

# SOMMAIRE N° 1 — 1954

## ARTICLES ORIGINAUX

G. BÜCK, J.-J. QUESNEL et L. RAMBELOSON. — Essais de traitement de la bronchite vermineuse porcine.....	1
H. FLOCH. — Les maladies des rongeurs domestiques en Guyane française .....	5
R. FIASSON. — Conditions de l'élevage dans les llanos vénézuéliens — 2 <sup>e</sup> partie : l'homme des llanos.....	9
O. BREMAUD et H. RADIER. — Les bases de l'hydraulique pastorale dans le Soudan oriental (Cercle de Gao).....	19

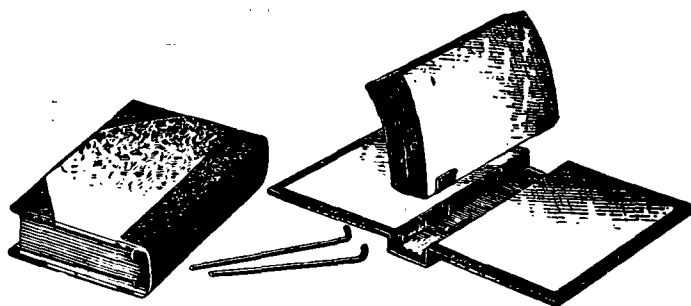
## REVUE

M.-G. CURASSON. — Études sur les pâturages tropicaux et subtropicaux ( <i>suite</i> ).	37
--	----

(Voir suite page III)

**Reliez vous-même et sans difficulté**

**VOTRE REVUE D'ÉLEVAGE ET DE MÉDECINE VÉTÉRINAIRE DES PAYS TROPICAUX**



Pour répondre au désir de nos abonnés, nous mettons en vente à nos bureaux des reliures mobiles

« **ACLE** » (Breveté en France et à l'Étranger) répondant aux caractéristiques suivantes :

Même présentation, même solidité et même facilité de lecture qu'un livre relié;

Montage ou démontage simple et très rapide;

Possibilité d'adjonction des numéros au fur et à mesure de leur réception.

## SOMMAIRE (suite)

## EXTRAITS — ANALYSES

<b>Maladies microbiennes</b> .....	49
Recherches sur les mammites des bovidés. — I. Fréquence des mammites chez les vaches et les bufflesses.	
<b>Maladies à virus</b> .....	49
Isolement chez la souris de virus provenant de cas de peste équine chez les chevaux vaccinés. Stabilité du virus neurotrope de peste équine dans des solutions de compositions diverses. Immunisation des poulets contre la maladie de Newcastle par le vaccin inactivé au formol. Une méthode d'évaluation de l'immunité qui suit la vaccination des poulets contre la maladie de Newcastle à l'aide de vaccin inactivé. Les animaux et l'infection amarile au Soudan anglo-égyptien.	
<b>Peste bovine</b> .....	50
Éruption cutanée chez des caprins atteints de peste bovine.	
<b>Entomologie</b> .....	51
Extermination de populations animales par « prédation artificielle » et estimation des populations. Répartition géographique des Tabanidés dans l'Inde; relation entre cette répartition et la fréquence du Surra. Applications d'insecticides par avion en Afrique orientale. — I. Expériences préliminaires dans des régions abritant la mouche tsé-tsé ( <i>Glossina palpalis</i> ). Applications d'insecticides par avion en Afrique orientale. — II. Essai d'obtention d'un couloir sans tsé-tsé à travers une forêt infestée de glossines.	

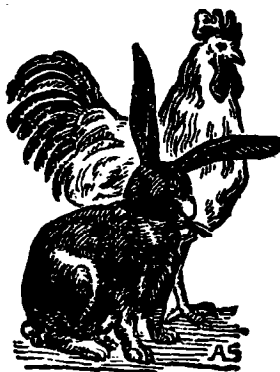
(Voir suite page V)



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

**CHEVILLOT**  
119, R. Vieille du Temple - PARIS 3<sup>e</sup>

## 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 8. 86 sur demande

**LABORATOIRES LISSOT - Pacy-sur-Eure**

## SOMMAIRE (suite)

<b>Parasitologie</b> .....	52
Fréquence possible de la nématodiase cérébrospinale chez les chèvres de l'Inde. Rapport sur la valeur de l'Isodrin et de l'Endrin comme agents protecteurs contre les myiasés cutanées, chez les moutons. Évaluation des propriétés acaricides de l'Aldrin et du Dieldrin pour le traitement de la gale du mouton. Observations sur l'action léthale du polyborate sur les larves du <i>Stephanurus dentatus</i> du porc dans le sol. Une enzootie de trichomonose bovine au Queensland et les mesures prises pour lutter contre elle. Une enzootie de trichomonose bovine au Queensland. 2 <sup>e</sup> partie : diagnostic.	
<b>Trypanosomiases</b> .....	54
Surra. Histoire d'un cas. Propriétés thérapeutiques et prophylactiques de l'Antrycide dans la trypanosomiase des bovins; 2 <sup>e</sup> partie. Résultats d'autopsies de bovins infestés de trypanosomes. Recherches sur le <i>Trypanosoma vivax</i> . — V. Maintien d'une souche chez des souris et observations sur les effets de la splénectomie. Recherches sur le <i>Trypanosoma vivax</i> . — VI. Présence d'anticorps dans le sérum des moutons et des rats blancs infectés; leur influence sur le cours de l'infection chez les rats blancs. Les trypanosomiases des bovins. — Expériences sur le maintien des bovins dans une région infestée de glossines au moyen de la chimio-prophylaxie. Rapport annuel 1952 de l'Institut Ouest Africain de Recherches sur la Trypanosomiase. Conservation d'une souche de <i>Trypanosoma simiæ</i> chez les lapins; effet de la splénectomie sur le cours de l'infection. Observations sur le métabolisme chez les <i>Trypanosoma gambiense</i> normaux et chez les arséno-résistants.	

(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<sup>e</sup> — Trinité 66-50

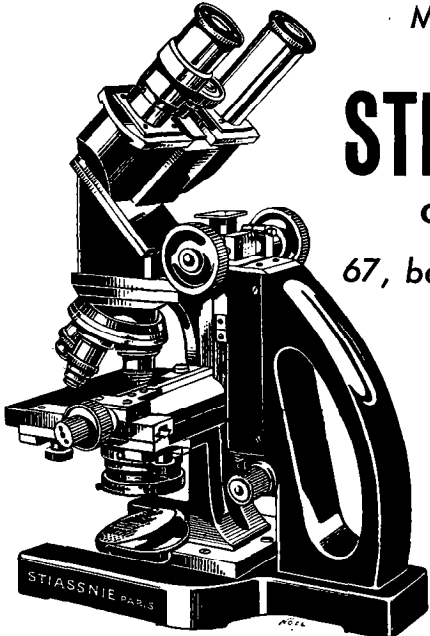
## SOMMAIRE (suite et fin)

**Piroplasmoses. — Anaplasmose. — Plasmodioses** ..... 58

Effet parasiticide de l'auréomycine sur *Nuttalia equi* chez les ânes splénectomisés. Essais de traitement de la theilériose bovine à *Th. dispar* par le diéthylamino-4'-méthyl-1-butyl-amino-4'-méthyl-1-butyl-amino-4-chloro-7-quinoléine. Rapport sur des recherches concernant l'éventuelle activité du dichlorhydrate d'Aralen sur *Anaplasma marginale*. Production et identification d'un anticorps déviant le complément dans l'anaplasmose. L'auréomycine à hautes doses dans l'anaplasmose. De l'action protectrice des colliers dans la malaria aviaire. Essai d'ethnographie expérimentale.

**Rickettsioses** ..... 59

La fièvre Q. Recherches sur la fièvre Q. — XVII. Présence de *Coxiella burneti* dans les fèces de moutons naturellement infectés. Une rickettsiose des chèvres en Gold Coast. Variation de l'activité de fixation du complément chez *Rickettsia burneti* au cours de son adaptation à l'œuf.



Maison VERICK STIASSNIE

**STIASSNIE Frères**

CONSTRUCTEURS

67, boul. Auguste-Blanqui, PARIS-13<sup>e</sup>

MICROSCOPES

□

MICROTOMES

Nouveau microscope binoculaire monobjectif  
à oculaires inclinés à 45°

## ARTICLES ORIGINAUX

# Essais de traitement de la bronchite vermineuse porcine

Par G. BÜCK, J.-J. QUESNEL et L. RAMBELOSON

La bronchite vermineuse porcine, due à la présence dans les bronches de *Metastrongylus elongatus* est une affection fréquente à Madagascar. Elle est d'autant plus grave que les sujets atteints sont plus jeunes; elle provoque chez les porcelets une mortalité assez élevée par misère physiologique ou complication pulmonaire; la mort peut aussi survenir par asphyxie au cours d'un accès de suffocation; de la diarrhée s'observe au moment où les larves traversent la paroi intestinale. Les porcelets qui ne succombent pas dépérissent et présentent, pour le moins, un retard dans la croissance. Les porcelets plus âgés ne profitent pas comme ils devraient.

L'inspection des porcs adultes abattus aux abattoirs de Tananarive révèle 1 pour 15 à 1 pour 20 de poumons parasités qui sont saisis, c'est-à-dire près d'un millier par an.

De nombreux traitements ont été préconisés. Les injections trachéales iodées, térébenthinées, tétrachlorurées, donnent des résultats, mais elles ne sont pas d'un emploi facile en brousse; il arrive aussi que des porcelets gravement infestés succombent par asphyxie des suites d'accès de suffocation sitôt après le traitement, ce qui condamne la méthode en milieu indigène.

En 1935-1936, le paradichlorobenzène fut utilisé en ingestion contre cette affection dans des élevages des hauts plateaux; les résultats semblaient encourageants, mais la viande conservait longtemps après le traitement un goût désagréable qui la rendait inutilisable pour la boucherie; on n'insista donc pas.

Le catéchinol essayé en 1945 (10), par voie hypodermique, s'est montré inoffensif mais n'a pas permis d'obtenir la guérison des sujets très atteints.

En 1949, Babel (11) à Kianjasoa (district de Tsironomandidy) a contrôlé l'efficacité du thiodiphénylamine disulfonate de sodium (*Stronglamine*) à la dose de 2 cg par kilogramme, deux injections intra-veineuses de la solution à 10 % à dix jours d'intervalle, sur 5 porcelets atteints de bronchite vermineuse, avec témoin non traité. Ce produit étant caustique, il importe de bien faire l'injection dans la veine.

Sur les sujets traités, il y a eu disparition des signes cliniques en un mois et amélioration de l'état général.

L'autopsie d'un sujet traité qui fut abattu, a décelé la mort des strongles pulmonaires. La guérison spontanée de la bronchite vermineuse ne s'est pas produite sur le témoin.

Depuis de nombreuses années, Metzger et nous-mêmes avons utilisé les injections sous-cutanées d'eau phéniquée à 3 %; en renouvelant les injections, on arrête la mortalité lorsqu'on intervient assez tôt et on améliore nettement l'état des malades.

Les essais rapportés ci-après ont été effectués avec :

- 1° la *Notézine*;
- 2° l'eau phéniquée;
- 3° la *Notézine* associée à l'eau phéniquée;
- 4° le *Didakol* huileux.

La *Notézine* et le produit américain analogue, l'*Hetrazan*, se sont révélés efficaces en médecine humaine (1, 2) contre les filarioses et les parasitoses intestinales à vers ronds, *Ascaris*, *Ankylostomes*, *Trichocéphales*.

En médecine vétérinaire, la *Notézine* ou l'*Hetrazan* et le diéthylène-diamine ou pipérazine, un des noyaux constitutifs importants de l'*Hetrazan* ou de la *Notézine*, se sont montrés actifs (3, 4, 5, 6, 7, 8) à l'égard de divers nématodes (*Toxocara canis*, *Toxocara mystax*, *Ascaridia columbæ*, *Capillaria columbæ*, *Trichuris vulpis*, *Ancylostoma caninum*, *Uncinaria stenocephala*, *Ascaris suum*).

Alors que dans la filariose cardio-vasculaire du chien les résultats obtenus ont été irréguliers, ils ont été encourageants dans la filariose intra-oculaire du bœuf (8).

Nous avons pu vérifier nous-mêmes l'innocuité et l'efficacité de la *Notézine* sur de jeunes chats infestés par *Toxocara mystax* et ayant présenté vomissements et crises épileptiformes.

Le *Didakol* huileux est un médicament dont l'efficacité est reconnue dans la bronchite vermineuse des ruminants; il s'est de plus montré, entre les mains de Camou (9), très actif dans l'ascaridiose du porc.

## EXPÉRIENCES EFFECTUÉES

### Élevage de M. Bo... près de Faratsiho, sur les hauts plateaux à 150 km de Tananarive.

Une première série de 30 porcelets de 2 à 3 mois, métis L.W.Y., dont le poids est compris entre 12 à 20 kg pièce, présente après sevrage une infestation avec strongles du poumon et ascaris, toux, arrêt de la croissance, amaigrissement; ils ne sont pas traités, 12 meurent et 18 se rétablissent lentement avec une croissance très retardée.

Une deuxième série de 30 porcelets de même poids, de même âge, métis L.W.Y. également, présentent les mêmes symptômes :

10 porcelets sont traités à l'eau phéniquée :

Injections sous-cutanées d'eau phéniquée à 3 %, 0,5 cm<sup>3</sup> par kilogramme, 3 injections par semaine pendant deux semaines.

10 porcelets sont traités à l'eau phéniquée et à la Notézine :

Eau phéniquée comme pour les précédents. Notézine 10 cg par kilogramme par voie buccale. Traitement renouvelé sept jours après.

10 porcelets sont traités à la Notézine uniquement.

Pour les 30 porcelets, la toux a cessé rapidement et la croissance s'est effectuée normalement. 3 sujets traités seulement à la Notézine ayant, par la suite, présenté un peu de toux, reçoivent un traitement phéniqué.

L'état général s'améliore plus rapidement pour les porcelets ayant reçu de la Notézine.

### Élevage de M. Be... près de Tananarive.

Porcelets métis L.W.Y., en très mauvais état général.

L'autopsie de 4 sujets montre des lésions de broncho-pneumonie avec présence de strongles dans les bronches et des ascaris dans l'intestin grêle, 6 à 10 par sujet.

Des rations équilibrées sont données en même temps que les traitements sont commencés sur les porcelets restants; les examens d'excréments avant le traitement montrent de très nombreux œufs de strongles, la plupart embryonnés.

Les malades sont divisés en 3 lots :

1<sup>er</sup> lot : a) 7 porcelets de 2 à 3 mois, pesant de 10 à 15 kg chacun, sont traités au *Didakol* huileux, 4 cm<sup>3</sup> par sujet par voie sous-cutanée.

b) 4 porcelets de 3 à 4 mois, pesant 20 à 30 kg sont également traités au *Didakol* huileux, 6 cm<sup>3</sup> par voie sous-cutanée; le traitement est renouvelé huit jours après.

2<sup>e</sup> lot : 8 porcelets de 2 à 3 mois, de 10 à 15 kg, donc semblables aux porcelets du 1<sup>er</sup> lot (a), sont traités tous les deux jours pendant deux semaines à l'eau phéniquée à 3 %, 0,5 cm<sup>3</sup> par kilogramme.

3<sup>e</sup> lot : 4 porcelets de 3 à 4 mois pesant 25 à 30 kg sont traités à la *Notézine* par voie buccale, 0,10 g par kilogramme de poids vif; le traitement est renouvelé une semaine après.

Dès le lendemain du traitement, un porcelet du 1<sup>er</sup> lot (a) meurt, 5 autres succombent encore dans la semaine, un seul résiste; traité de nouveau au *Didakol* deux semaines après, il succombe le lendemain.

Les porcelets du 1<sup>er</sup> lot (b), ceux des 2<sup>e</sup> et 3<sup>e</sup> lots résistent. La toux cesse, moins rapidement cependant pour ceux au traitement phéniqué et il faut, sur 3 d'entre eux, reprendre ce traitement un mois après.

Pour tous ces porcelets, l'état général s'améliore, la croissance repart.

Une semaine après le début du traitement, les fèces sont examinées : on constate une nette diminution des œufs de strongles, surtout marquée pour ceux traités à la *Notézine*.

Un mois et demi après le début du traitement, les examens de fèces sont négatifs et les porcelets se portent tous bien.

Dans le même élevage, un mois après le début de l'expérience précédente, 5 porcelets métis L.W.Y. de 4 semaines, pesant 4 à 5 kg, présentent de la toux et de la diarrhée, avec de très nombreux œufs de strongles embryonnés et non embryonnés dans les fèces.

Traitement par la voie buccale à la *Notézine*, 10 cg par kilogramme, renouvelé une semaine après; la toux et la diarrhée diminuent après le premier traitement et cessent le surlendemain du second, l'appétit revient et les porcelets ont repris leur vivacité huit jours après la fin de ce traitement; l'examen des fèces devient alors négatif.

Deux truies de 50 kg environ, qui toussent, sont amaigries et présentent de nombreux œufs de strongles dans les excréments, sont traitées avec le même succès.

### Au lazaret vétérinaire.

1<sup>re</sup> expérience : 2 porcelets métis présentent des symptômes de bronchite vermineuse; l'examen des fèces montre des œufs de strongles, d'ascaris, de trichocéphales.

Le premier porcelet, pesant 31,500 kg, reçoit dans le péritoine 16 cm<sup>3</sup> de la solution de *Notézine* à 10 %.

Le deuxième porcelet, pesant 9 kg, reçoit sous la peau, répartis en deux endroits, 5 cm<sup>3</sup> de la même solution de *Notézine*. Aux lieux d'inoculation, léger œdème dans les jours qui suivent puis induration.

Diminution nette des œufs de strongles dix jours après le traitement pour les 2 porcelets.

Le plus gros est sacrifié quinze jours après le

traitement; à l'autopsie on ne trouve pas de strongles dans les poumons, mais 20 ascaris dans l'intestin grêle et quelques trichocéphales dans le gros intestin.

Le deuxième est sacrifié un mois et demi après le traitement : on ne trouve à l'autopsie ni strongle, ni ascaris, mais il y a des trichocéphales assez nombreux dans le cæcum et le gros intestin.

2<sup>e</sup> expérience : 2 porcelets métis, pesant 14,500 kg et 11 kg, en mauvais état, présentent des quintes de toux; œufs de strongles embryonnés dans les fèces; ils reçoivent par voie buccale 50 mg de *Notézine* par kilogramme.

Soixante-douze heures après l'administration, les quintes de toux cessent complètement, les porcelets sont vifs.

L'examen des excréments est négatif huit jours après le traitement et les porcelets pèsent respectivement 16,100 kg et 12,700 kg.

Vingt-quatre jours après le traitement, les porcelets bien portants sont abattus et autopsiés : on ne trouve aucun strongle dans les poumons.

## 2<sup>e</sup> expérience chez M. Be... près de Tananarive. Décembre 1953 et Janvier 1954.

Les porcs sont divisés en trois lots :

1<sup>er</sup> lot : traitement à la *Notézine*,

2<sup>e</sup> lot : *Notézine* + eau phéniquée à 3 %.

3<sup>e</sup> lot : *Didakol* huileux en sous-cutanée.

Les traitements sont renouvelés après huit jours.

1<sup>er</sup> lot : 10 porcelets de 4 semaines, de 7 à 10 kg, toussent sans exagération, maigrissent, présentent de la diarrhée.

A l'examen d'excréments des porcelets et de leur mère : très nombreux œufs de strongles, la plupart embryonnés.

*Notézine*, 10 cg par kilogramme de poids vif par voie buccale.

Une semaine après le premier traitement : nette diminution des œufs de strongles, amélioration de l'état général des porcelets, diminution de la diarrhée. Deux porcelets de ce lot en état de misère physiologique avant le traitement succombent; le médicament ne doit pas être mis en cause.

Une semaine après le deuxième traitement : très nette amélioration, cessation de la toux, la diarrhée a cessé aussi, l'appétit redevient normal et la croissance, qui avait été arrêtée, reprend.

Rares œufs de strongles dans les selles huit jours après le dernier traitement.

2<sup>e</sup> lot : 4 porcelets de 45 jours de 8 à 12 kg,  
2 porcelets de 3 mois pesant 15-20 kg,  
4 jeunes de 4 mois pesant 20-25 kg.

Avant le traitement, nombreux œufs de strongles dans les fèces, les porcs ont des quintes de toux et sont amaigris.

Premier traitement : *Notézine* 10 cg par kilogramme par la bouche,  
Eau phéniquée à 3 % :  
0,5 cm<sup>3</sup> par kilogramme  
renouvelé 48 heures après.

Huit jours après le premier traitement : nette diminution des œufs de parasites.

Second traitement suivi comme le premier.

Huit jours après, très rares œufs. L'état général est nettement amélioré, les quintes de toux ont disparu. 2 ou 3 toussent encore mais à de longs intervalles. Par la suite, les porcelets grandissent et prennent du poids normalement.

3<sup>e</sup> lot : a) 6 truies, mères des porcelets du 1<sup>er</sup> et 2<sup>e</sup> lot.

Elles ne toussent pas mais l'examen des crottes a révélé de très nombreux œufs de strongles. État médiocre.

b) 2 porcs castrés pesant de 35 à 40 kg, toussant souvent avec quintes prolongées et en très mauvais état.

Ces porcs sont traités au *Didakol* huileux en injection sous-cutanée derrière l'oreille :

10 à 15 cm<sup>3</sup> pour les truies,

8 à 10 cm<sup>3</sup> pour les castrés.

Huit jours après le deuxième traitement, l'examen des crottes est négatif pour les truies et, par la suite, elles prennent un embonpoint normal.

Pour les 2 (b), nette diminution des œufs après le traitement; la toux devient rare, l'état général s'améliore, le poids augmente rapidement.

## EN CONCLUSION

Contre la bronchite vermineuse des porcs, l'eau phéniquée à 3 %, à condition de répéter le traitement, amène une nette amélioration; on évite les réactions locales importantes en répartissant la solution en 3 ou 4 injections sous-cutanées.

Le *Didakol* huileux, par la voie hypodermique, n'a pas été supporté par les porcelets trop jeunes et déficients; il a donné satisfaction pour les porcs de 25 kg et plus. En tenant compte des constatations de Camou et pour les porcs dépassant 25 kg, il serait indiqué dans les infestations simultanées à *Ascaris* et à *Strongles* pulmonaires.

La *Notézine* par voie buccale est bien tolérée par les porcelets de tous âges, même en mauvais état, et elle s'est révélée efficace dans la bronchite vermineuse. Si l'on s'en rapporte au cas d'ascaridiose d'un porcelet traité avec succès à la *Notézine* par Almy et aux résultats obtenus contre les vers ronds de l'Homme et des carnivores, elle serait indiquée dans les helminthoses mixtes.

Laboratoire du Service de l'Élevage  
à l'Institut Pasteur, Tananarive.

### BIBLIOGRAPHIE

- (1) CANET (J.) et JAHAN (P.). — **Traitement de la filariose à *W. Bancrofti* en Indochine par un nouveau filaricide : la 1-diéthyl-carbamyl-4-méthylpipérazine ou 3.799 R.P.** *Bull. Soc. Patho. Exot.*, 1949, t. 42, n° 7-8, p. 408.
- (2) CORCOS (A.), DUPOUX (R.) et ABITBOL (S.). — **Traitement des parasitoses intestinales à vers ronds par le diéthyl-carbamyl-4-méthyl pipérazine (Notézine).** *Bull. Soc. Patho. Exot.*, 1951, n° 3-4, p. 209.
- (3) HEWIT (R.-I.), WHITE (D.-E.), KUSHNER (S.), WALLACE (W.-S.), STEWART (H.-W.) and SUBBAROW (Y.). — **The Effect of Hetrazan on *Dirofilaria immitis* in Dogs.** *Annals of The New-York Academy of Sciences*, May 25, 1948, n° 50, p. 141.
- (4) HEWITT, WALLACE. — **Treatment of Ascariasis in Dogs with Notézine.** *J. Parasitol.*, june 1948, 34, p. 237.
- (5) KANEGIS (L.-A.). — **A new treatment for Ascariasis in Dogs and Cats.** *J. of the American Vet. Med. Ass.*, déc. 1948. Vol. 113, n° 861, p. 579.
- (6) GUILHON (J.). — **Un nouvel anthelminthique : Le diéthylène diamine.** *Bull. Ac. Vétérinaire*, avril 1951, tome XXIV, n° 4, p. 243.
- (7) GUILHON (J.) et GROULADE (P.). — **Action du diéthylène diamine sur les Ascarides des carnivores.** *Bull. Acad. Vétérinaire*. Mai 1951, tome XXIV, n° 5, p. 301.
- (8) ALMY (H.). — **Contribution à l'étude de l'action anthelminthique de la Notézine.** *Thèse Doctorat Vétérinaire*. Toulouse, 1953.
- (9) **Communication du Docteur Vétérinaire Cèbe.**
- (10) **Rapport du Laboratoire Vétérinaire, 1945.**
- (11) **Rapport du Laboratoire Vétérinaire, 1949.**



# Les maladies des rongeurs domestiques en Guyane française

par H. FLOCH

Nous résumons aujourd'hui nos constatations sur les maladies des lapins et des cobayes, en Guyane, d'après nos observations faites de 1939 à 1952 au laboratoire, comme nous avons déjà donné le résumé de nos constatations faites sur les maladies des volailles durant la même période (1) (2).

Les rongeurs domestiques, comme les oiseaux de basse-cour, sont assez difficiles à élever en notre département sud-américain, de climat équatorial.

Les principales affections que nous avons identifiées chez eux, en une quinzaine d'années, sont : la coccidiose et la pasteurellose pour les lapins, la salmonellose pour les cobayes.

\*\*\*

Nous avons isolé et isolons assez fréquemment des pasteurelles de moelle osseuse de lapins atteints d'épizooties rapidement mortelles (pasteurelloses aiguës).

Ces pasteurelles répondent en général aux caractères du germe isolé par nous en 1941 et décrit comme suit (3) :

Petit bacille Gram —, immobile, glucose +, lactose —, maltose —, mannite +, saccharose +, indol +, lyse biliaire —, hémolyse —.

Nous avons aussi isolé ce microbe, *Pasteurella cuniculicida* (Koch, 1878) (= *P. multocida* Lehmann et Neumann, 1899) de clapiers atteints de pasteurelloses subaiguës. C'est ainsi qu'en 1948, nous avons isolé cette pasteurelle de moelles osseuses d'un élevage où 20 lapins étaient malades depuis plusieurs jours : amaigrissement, dyspnée, inappétence, mort. A la même époque d'ailleurs, plusieurs clapiers de Cayenne présentèrent cette même affection contre laquelle, disons le tout de suite, la vaccination par le chromo-vaccin de Remlinger fut très active (deux décès seulement après vaccination dans l'élevage que nous signalons plus haut).

Assez souvent aussi nous avons vu dans les clapiers des cas de pasteurellose chronique se manifestant surtout par du coryza.

\*\*\*

Pratiquement tous les lapins en Guyane sont atteints de coccidiose et, ici comme ailleurs, on peut dire que, lorsque des lapereaux de 1 à 3 mois meurent, soit amaigris, soit météorisés, alors que les adultes ne sont pas atteints, 99 fois sur 100, il s'agit de coccidiose, hépatique à *Eimeria stiedai* (Lindemann, 1865) le plus souvent, mais aussi intestinale à *E. magna* (Perard, 1925) et à *E. perforans* (Leuckart, 1879).

Ces coccidioses, en général, se manifestent par de l'inappétence, de l'amaigrissement, de la polyurie, un « gros ventre » (hépatomégalie ou météorisme) et quelquefois de la diarrhée. La mort survient en quelques jours dans la forme aiguë, en quelques semaines dans les formes subaiguës ou chroniques.

Lorsqu'un lapin échappe à la première atteinte il possède une sorte d'immunité relative qui permet d'ailleurs en général la propagation de l'affection dans le clapier.

\*\*\*

Au point de vue prophylactique et thérapeutique nous insisterons sur la vaccination antipasteurelle.

Nous n'avons eu que peu de succès par la vaccination à l'aide de vaccin tué par la chaleur. Il n'en a pas été de même, en général, à l'aide de la vaccination par le chromo-vaccin de Remlinger (4) (5). Comme nous l'avons dit au sujet des volailles (2), cette vaccination n'est malheureusement pas très pratique en grande série du fait qu'il convient d'injecter aux animaux une sérieuse quantité de vaccin, à plusieurs reprises, à quelques jours d'intervalle. Il n'en est pas moins vrai que nous avons cependant eu d'excellents résultats prophylactiques et même thérapeutiques chez des lapins atteints de pasteurellose subaiguë ou chronique, et l'on sait combien il est toujours difficile d'immuniser contre les pasteurelles, et plus particulièrement les lapins, animaux sensibles à ces germes par excellence.

Pour obtenir le chromo-vaccin, on ajoute à 20 cm<sup>3</sup>

de culture de pasteurelle en bouillon XX gouttes de solution de fuchsine basique (ou de violet de gentiane) à 1%; vingt-quatre ou vingt-huit heures de contact sont nécessaires pour obtenir la stérilité de la suspension microbienne, stérilité qu'il est bon de vérifier.

Les pasteurelles ont alors perdu leur vitalité mais ont conservé leurs propriétés antigéniques.

Expérimentalement, Remlinger constata qu'il fallait injecter de 28 cm<sup>3</sup> à 57 cm<sup>3</sup> en injections de 5 cm<sup>3</sup> à plusieurs jours d'intervalle, pour obtenir une vaccination effective des animaux de basse-cour.

Lorsqu'on utilise des cultures sur gélose, on peut vacciner les lapins à l'aide de 10 cm<sup>3</sup> de vaccin mais seulement d'ailleurs lorsqu'on fuchsine une suspension microbienne finale riche en pasteurelles, bien plus que ne le sont les cultures en bouillon nutritif. Ici encore d'ailleurs les injections fractionnées sont plus actives et recommandées.

\* \* \*

Au point de vue coccidiose, nous avons obtenu d'excellents résultats à l'aide de sulfamidés, notamment de *Sulfaméthylidiazine* et de *Sulfaquinoxaline* (plus toxique mais moins coûteuse). Il convient de traiter préventivement les jeunes lapins, surtout au moment du sevrage, et d'appliquer le traitement évidemment aussi en cas de mortalité due à la coccidiose.

En effet ces sulfamidés et quelques autres : *Sulfaguanidine*, *Sulfapyridine*, *Sulfapyrazine* ont surtout une action préventive lorsqu'ils sont additionnés au taux de 1 % dans la nourriture. On les utilise aussi en solution dans de l'eau, quand cela est possible, à raison de 1 g de corps actif par litre.

On peut considérer ces sulfamidés comme de véritables « coccidiostatiques »; leur action est liée à la présence d'un groupement amine libre en position para au noyau benzénique.

Les sels de sodium de la *Sulfaméthazine* et de la *Sulfapyrazine* sont plus actifs et ont même une action curative.

Il ne faut pas utiliser les sulfamidés pendant plus d'une semaine de façon continue car on pourrait alors amener l'apparition de symptômes d'avitaminoses dans le clapier.

La *Quinacrine* et la *Nivaquine* (1 cg par kilogramme de poids d'animal pendant six jours) donnent aussi de bons résultats dans le traitement de la coccidiose des lapins : l'affection aiguë ou subaiguë disparaît pour faire place à une affection chronique bénigne.

Il est de même de la *Phénothiazine*, anthelminthique très actif, notamment contre les nématodes

des volailles (2), utilisée pendant six jours à la dose quotidienne de 0,5 g à 1 g par kilogramme de poids.

\* \* \*

Chez le cobaye nous avons isolé (mais rarement seulement) des pasteurelles (par exemple en 1947).

Il s'agissait de *Pasteurella caviseptica* (Nicolle et Refick bey, 1896) très voisine au moins de *P. avicida* (Pasteur 1880) = *P. multocida* (Lehmann et Neumann, 1899).

Cette pasteurille provoque une septicémie hémorragique du cobaye avec inflammation fibrino-purulente des séreuses et la « maladie du nez ». Elle est différente de *P. caviae* (Toni et Trévisan, 1889) agent d'une épizootie à manifestations pseudo-tuberculeuses, et de *P. heymanni* (Heymann et Kyriasides, 1922) causant des épidémies très meurtrières chez le cobaye (péritonite séro-purulente, congestion du foie, de la rate, des surrénales, sans hémorragies). Elle serait différente aussi de *P. pericarditis* (Roth, 1934) agent d'une pleuro-péricardite fibrineuse (6).

\* \* \*

La plupart du temps, en cas d'épizootie, et pratiquement chaque année, nous obtenons par ensemencement des moelles osseuses de cobaye, des salmonelles identifiées à *Salmonella typhi-murium* (Loeffler, 1892).

Voici que nous écrivions dans un rapport annuel à ce sujet (7) :

En 1945, dans notre élevage de cobayes, nous avons isolé un bacille mobile, Gram —, agglutiné par un sérum stock anti-salmonelle et dont les caractères biochimiques correspondaient à ceux de *S. typhi-murium* : glucose +, gaz, maltose +, mannitol +, lactose —, sucrose —, xylose +, rhamnose +, arabinose +, lait alcalinisé, réaction de V.P. —, réaction du M.R. —, indol —.

Cette identification a été confirmée sérologiquement par Miss Coleman et J.-M. Coffrey à qui nous avons fait parvenir des cultures et que nous remercions bien sincèrement.

*S. typhi-murium* cause une maladie naturelle mortelle hautement contagieuse des rats et des souris. Cette salmonelle a été signalée à l'origine de graves épidémies dans des élevages de laboratoire de cobayes sous le nom de *B. pestis caviae*, (Wherry, 1908).

Quoique *S. typhi-murium* s'attaque de préférence aux rongeurs, elle a été aussi isolée de perroquets, *B. psittacosis* (Nocard, 1893) et surtout de canards, de poulets, de pintades, de dindons, de faisans.

Au sujet des salmonelles des volailles (2) nous avons signalé l'importance de *S. typhi-murium* dans

les intoxications alimentaires, *B. aertricke* (Nobele, 1899) et *E. enteritidis* (Januschke, 1924); nous n'y reviendrons pas ici.

Le vaccin tué par la chaleur ne nous a pas donné de résultats aussi rapides et aussi favorables dans la salmonellose des cobayes que ceux que nous attendions de son emploi en raison des constatations que nous avons faites dans la salmonellose des volailles après usage de vaccin tué par la chaleur (1).

*Institut Pasteur de la Guyane française.*

#### BIBLIOGRAPHIE

- (1) FLOCH (H.). — **Sur la pathologie vétérinaire en Guyane française. Les affections des volailles (I). Salmonelloses.** Publication n° 293 de l'I.P. de la Guyane, août 1953.
- (2) FLOCH (H.). — **Sur la pathologie vétérinaire en Guyane française. Les affections des volailles (II). Pasteurellose, coccidiose, variolo-diptérie, syngamose, spirochétose, parasitismes divers, tumeurs.** Publication n° 295 de l'I.P. de la Guyane, septembre 1953.
- (3) FLOCH (H.). — **Rapport sur le fonctionnement technique de l'Institut Pasteur de la Guyane pendant l'année 1941.** Publication n° 34 de l'I.P. de la Guyane, mars 1942.
- (4) REMLINGER (P.). — **Chromo-vaccination des pasteurelloses.** Archives de l'I.P. d'Algérie. T. XXIII, n° 1, 1945, p. 50.
- (5) REMLINGER (P.). — **Chromo-vaccination de la poule contre le choléra.** Archives de l'I.P. d'Algérie. T. XXIII, n° 3, 1945, p. 176.
- (6) HAUDUROY (P.). — **Dictionnaire des bactéries pathogènes pour l'homme, les animaux et les plantes.** Paris, février 1953.
- (7) FLOCH (H.). — **Rapport sur le fonctionnement technique de l'Institut Pasteur de la Guyane pendant l'année 1945.** Publication n° 125 de l'I.P. de la Guyane, avril 1946.

# L'homme des llanos

par R. FIASSON

L'homme des llanos, le « llanero » qui, comme le « gaucho », passe la plus grande partie de sa vie à cheval, est isolé dans sa pampa autant, sinon plus, que le marin sur l'océan. Son maître et ses compagnons de travail dans la ferme d'élevage que l'on appelle l' « hato » constituent souvent, et pour sa vie entière, ses uniques contacts avec l'humanité. Il ne pénètre dans la ville ou la bourgade qu'à de rares occasions, lors de la conduite des troupeaux de « novillos » (1) vers les montagnes de Colombie ou vers les abattoirs de Galabozo et de Maracay.

Ses plaisirs sont rares et simples. Un « asado » (rôti) de la viande bien grasse d'une génisse, de nombreuses tasses de café noir, très fort; parfois, mais peu souvent, un café « con leche » et, le dimanche, s'il peut se l'offrir, une bouteille de mauvais rhum. Telles sont les joies du llanero.

Ses satisfactions, plutôt barbares, il les recherche dans l'exécution d'un travail dangereux. Domes-tiquer un cheval sauvage, réduire un taureau particulièrement agressif, chasser le jaguar à la lance, piéger le caïman, en somme exagérer le risque que la vie du llano lui apporte.

Telles sont les marques de l'homme de la pampa : brave, insouciant, d'une endurance à toute épreuve qui lui permet, le ventre creux à la fin d'une journée harassante de « rodeo », de chanter et de rire sous la pluie, au milieu de ses compagnons de peine.

Ses relations féminines se bornent à quelques misérables aventures avec la vieille cuisinière ou quelque servante courbée sous les travaux de l'hato. Parfois, avec l'accord du maître (de l' « amo »), il invite à partager sa vie une jeune femme de ses brèves rencontres de la ville.

Demain, elle appartiendra à un autre et, si elle met au monde un enfant, celui-ci ne sera à personne, sinon anonymement à l'hato. Le « pourcentage

des enfants légitimes dans les llanos doit être à peu près nul » a écrit Crist en 1935.

Mais un enfant, dans ces régions, est toujours un bienvenu. Il apporte une aide plutôt qu'une charge. Combien de couples que nous avons connus, couples temporaires bien entendu, et qui avaient autour d'eux une suite d'enfants qui n'appartenaient ni à l'homme ni à sa compagne.

Ces enfants ne peuvent pas s'instruire. Cela n'a aucune importance sociale car, dans ces pampas d'élevage, les enfants valent par eux-mêmes, par leur aptitude au travail de la ferme.

L'analphabétisme doit atteindre au moins 90 % de la population vénézuélienne.

Le « peon » (le serviteur) et l'amo (le maître) entretenaient, il n'y a pas si longtemps, des relations affectueuses. Il se créait dans la ferme des liens de famille plutôt que ceux qui unissent « Señor » et serviteurs, mais ces coutumes tendent à disparaître.

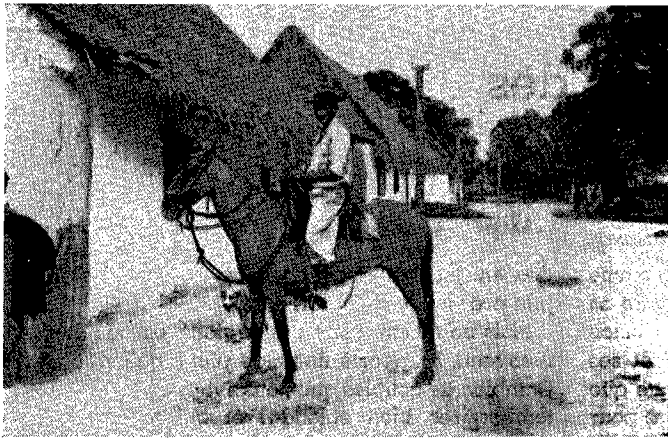
D'abord parce que dans la plupart des llanos vénézuéliens, le pétrole a fait éclater des coutumes qui réduisaient, malgré une apparence patriarcale, l'un à l'esclavage de l'autre. Cet esclavage économique qui se retrouve dans la plupart des pays d'Amérique latine, à évolution sociale peu avancée, est l'une des formes modernes de domination les plus difficilement supportables.



(Cliché Mme Fiasson).

*Llanero surveillant un troupeau.*

(1) Le « novillo » qui devrait être un bouvillon, représente ici tout animal castré que l'on destine à la vente pour la boucherie. Il a souvent 7 ans ou davantage.



(Cliché Mme Fiasson).

*Llanero à cheval.*

Le peon de l'hato reçoit le plus souvent un salaire dérisoire, inférieur au total de ses dépenses qui, ajoutons-le, se font uniquement dans la ferme où il travaille. Le propriétaire (ou le gérant), étant donné les distances qui le séparent de la ville et de ses magasins, a créé un centre d'approvisionnement : alcool, tabac, vêtements, savon, etc., à des prix beaucoup plus élevés que leur prix d'achat. Le serviteur ne pourrait acheter ailleurs ce qui lui manque.

Si l'on veut bien considérer, d'autre part, que le peon doit fournir sa selle, ses rênes, sa couverture de pluie (« cobija »), son hamac, en somme ses instruments de travail, et qu'il aura aussi à assurer les frais du blanchissage de son linge, on comprendra qu'à la fin de l'année il est endetté à l'égard du maître, d'une somme égale à deux ou trois fois la valeur de son salaire annuel.

Et lorsque ce serviteur, courbé par l'âge et la maladie, n'est plus d'aucune utilité, parfois le maître ose s'en séparer, le chasser de l'hato, le condamnant à mourir de faim dans une hutte de chaume, à l'orée d'un « mata ».

C'est pourquoi le temps du peon incliné devant le maître pour lui demander sa bénédiction est bien fini. Malgré la lenteur des communications et les formidables distances, la vie a évolué dans les pampas solitaires.

La difficulté qu'ont éprouvée les Compagnies pétrolières à trouver de la main-d'œuvre dans ces régions désertiques les a obligées à offrir des salaires trois à quatre fois plus élevés que ceux que les peons recevaient dans les fermes.

À ces offres tentantes (qui augmentent d'ailleurs rapidement), s'ajoutaient tous les avantages sociaux : contacts humains dans les cabarets, cinéma, relations féminines, nourriture plus variée, heures de

travail limitées, bref une vie moins sauvage, moins primitive, moins pénible.

Aussi la désertion a été rapide, profonde, inéluctable.

Et cet abandon a provoqué, en général, de profondes modifications de l'élevage dans les llanos.

Un nombre important de propriétaires qui, souvent d'ailleurs, se contentaient de recevoir l'afflux d'argent frais à chaque vente de novillos, c'est-à-dire au début et à la fin de la saison des pluies, et qui vivaient confortablement à Caracas, ou à Paris, ont préféré vendre leurs fermes et se créer d'autres sources de bénéfices plutôt que d'améliorer leurs méthodes de travail et réduire la main-d'œuvre.

Ce sont alors des commerçants des petites bourgades voisines qui ont acheté ces propriétés. Mais ces derniers n'avaient aucune préparation pour conduire de tels élevages et les relations de maîtres à serviteurs, déjà passablement autocratiques, sont devenues de barbares tentatives d'exploitation. L'élevage n'y a rien gagné.

Seuls quelques propriétaires qui vivaient sur l'hato ont su conserver un personnel qui leur était attaché sentimentalement (régions les plus éloignées de l'Apure et du Bolivar) et tentent maintenant d'améliorer leurs méthodes, de les rendre plus rationnelles.

\*\*\*

La selle du llanero, fabriquée par des artisans locaux, est une simplification de la selle arabe, le cavalier étant seulement moins encastré, pommeau et troussesquin étant moins élevés. Les étriers sont étroits et ne supportent que le gros orteil. Quelques selles mexicaines sont cependant utilisées avec des étriers de bois et un manchon de cuir protégeant toute la partie antérieure du pied ce qui est très utile dans les déserts mexicains à cactus, mais pas dans les llanos.

Sur le côté gauche du pommeau est accrochée la « sogá » (le lasso), lanière de cuir taillée dans la peau d'un bœuf en partant du centre : elle est ainsi d'une seule pièce et atteint 30 à 40 m de longueur. Elle est ensuite tannée à l'écorce de « dividivi » et assouplie avec de la graisse.

La tenue du llanero est sommaire. Le pantalon de toile roulé au-dessus du genou ; le « liquiliqui » (veste de toile) boutonné jusqu'au cou et un immense chapeau de feutre qui le protège de la pluie et du soleil. Pas de chemise ni de chaussures. La cobija est de règle pendant la saison des pluies,

C'est une lourde couverture de laine, rectangulaire, fendue sur 25 cm, selon une diagonale, pour donner passage à la tête. Elle tombe en plis élégants tout autour du cavalier. Elle est imperméable et sera utilisée la nuit, au-dessus du hamac, pour servir de tente.

En dehors de cette couverture roulée en travers sur le troussequin, un sac de cuir étroit et allongé, accroché derrière la selle contient le hamac tissé (le « chinchorro ») et la moustiquaire indispensable à cause de la pullulation des insectes piqueurs et des vampires.

\* \* \*

L'hato est une bâtisse massive, sans étage, à peine surélevée au-dessus de la plaine, construite en briques de boue séchée au soleil et armée de paille brisée (« adobe »).

Il est formé d'une grande case rectangulaire dans laquelle sont délimitées 2 ou 3 pièces pour le propriétaire, sa famille et l'intendant. Les pieux qui soutiennent le toit sont taillés dans du bois dur que ni les termites ni l'humidité ne peuvent attaquer. L'armature légère du toit est recouverte de chaume ou de branches de palmiers quand on peut en trouver.

A proximité, une autre construction, plus petite, est utilisée comme cuisine et magasin. Enfin, d'un autre côté, une construction ne comportant souvent qu'un toit et ouverte sur les côtés (le « caney ») sert de refuge aux peons.

En général, le toit de la case principale est prolongé pour abriter une véranda, au moins sur l'une des façades principales.

Quelques propriétaires ont préféré les plaques de tôle au chaume, mais la demeure est beaucoup moins agréable et moins hygiénique.

Le lit est inconnu. Tout le monde dort dans des hamacs (« chinchorros ») qui comportent la moustiquaire. Le mobilier est réduit au strict minimum. Une table et des chaises en peau de bœuf. Chacun possède une caisse pour mettre le linge à l'abri des « cucarachas » (cafards).

Ces habitations pullulent en général de rats, de chauve-souris, de cafards et de réduvidés (*Triatoma* et *Rhodnius*) dans le chaume du toit. Les insectes de cette dernière famille transmettent la maladie de Chagas.

Les conditions d'habitation du llanero (amo ou peon) sont donc extrêmement modestes. Mais dans le cadre d'une économie aussi primitive, la mesure est normale. Où elle devient choquante et injustifiable, dans le même lieu de la pampa, c'est à partir du moment où le travailleur apporte son concours à une activité moderne. C'est le cas dans les Compagnies pétrolières qui dressent leurs derricks sur

les llanos du Guarico, d'Anzoategui, de Monagas et de Barinas. A côté des bungalows de bois, surélevés, peints de couleurs agréables, formant des cités modernes entourées d'un fossé rempli de pétrole brut, les ouvriers vénézuéliens ont bâti leurs cabanes de carton et de tôle qui, agglomérées, constituent d'inraisemblables Bidonvilles d'autant plus surprenants qu'ils ne s'adossent même pas à une agglomération importante qui pourrait les expliquer et les justifier en partie.

\* \* \*

L'emplacement de l'hato est toujours choisi sur une « medano » ou un « banco » qui ne s'inonde pas en hivernage.

Souvent le propriétaire a cherché à se rapprocher d'une « mata » afin de disposer d'un terrain fertile où seront cultivés les bananes et le manioc indispensables à la vie de la ferme.

Un hato dans les llanos comprend trois éléments principaux : la maison d'habitation que nous venons de décrire, les « corrals » pour le travail des animaux, un terrain clôturé pour les cultures vivrières.

La construction des corrals est l'objet de soins attentifs parce que de leur solidité dépendront le succès et la sécurité des travaux futurs de l'hato. Ils sont délimités sur un terrain élevé, sec et dur. On coupe les pieux à l'époque du dernier quartier de la lune, à la fin de l'hivernage, pour obtenir du bois ayant le moins de sève possible et profiter de l'interruption saisonnière des travaux ainsi que des facilités de transport par eau, les « canos » étant en général pleins et les savanes inondées. Ces pieux sont profondément enterrés et solidement reliés les uns aux autres. On place les corrals à l'ouest de l'hato afin que la poussière soulevée par les déplacements des animaux ne soit pas rabattue sur les habitations par le vent du nord-est.

Au centre des corrals est la « majada » qui constitue l'enceinte la plus importante ; et en communication avec celle-ci se trouvent trois, quatre ou cinq corrals secondaires selon l'importance des travaux à effectuer.

La majada doit être la plus solidement construite et assez étendue puisqu'elle doit pouvoir recevoir de grandes masses de novillos.

Les pieux y sont enfoncés de 60 à 80 cm de profondeur, serrés les uns contre les autres, sauf en certains endroits où des intervalles sont aménagés pour servir de refuge aux peons attaqués par les animaux. Dans un angle de la majada, près d'un de ces refuges où se placent les « mirones » qui font le calcul des animaux opérés, est solidement planté le « botalon », axe et base de toutes les manœuvres. C'est un tronc de bois dur, très gros,

enfoncé aussi profondément que possible dans le sol, terminé à son extrémité libre par une incision profonde sur laquelle passe et s'appuie la sogá avec laquelle on saisit l'animal.

Beaucoup de propriétaires des hatos placent un véritable orgueil à posséder la plus grande et la mieux construite des majadas. Dans certaines d'entre elles un troupeau de 800 à 1.000 animaux peut être enfermé et lorsqu'on a vu de quèllés extraordinaires réactions sont susceptibles les taureaux llaneros récemment capturés, jamais encore dominés, fougueux et susceptibles, on ne manque pas d'être impressionné à les voir ainsi réduits à merci dans un corral.

Un hato de quelque importance possède d'autre part, dispersées sur l'étendue des terres, des dépendances que l'on appelle « fundacion » et qui constituent des centres de travail pour les peons; des corrals y sont aménagés et un toit de chaume leur permet de s'abriter. Une fundacion est le plus souvent surveillée par un couple, de telle sorte que la femme peut subvenir aux repas des peons.

\* \* \*

En fondant un hato, la première préoccupation du llanero est le « conuco » qui fournira le « pan », c'est-à-dire le champ où seront cultivés le « topocho » (variété de banane) et la « yuca » (manioc). Topocho et yuca sont effectivement le pain du llanero. Le topocho se mange coupé en tranches et frit, la yuca entière, bouillie ou rôtie. Le topocho, spécial au Venezuela, avec ses fruits triangulaires, courts, fait la transition entre le « plátano » (banane cochon) non sucré et le « camburo » qui contient au contraire beaucoup de sucre et peu d'amidon (1). Malheureusement le topocho est très attaqué par l'« ereque », maladie due à un champignon qui provoque la pourriture du tronc. Aussi, les plantations de « plátano », plus résistant, remplacent-elles peu à peu celles de topocho.

Parfois une petite parcelle de haricots (« fri-

(1) « Plátano » : *Musa paradisiaca* subsp. *normalis* (variétés : « comun », « dominico », « guineo », « chocheco »). Se mange cuit.

Composition : eau 15 %, amidon 66 %, sucre 1 %, autres substances (cellulose, etc.) 18 %.

« Banano » ou « Cambur » : *Musa paradisiaca* subsp. *2 sapientium* (variétés : « guineo » [gros Michel], « cuyaco », « manzano », « cambur morado », « cambur rosado », « cambur resplandor », « titiaro »).

Composition : eau 72 %, amidon 0 %, sucre 22 %, autres substances (cellulose, etc.), 6 %.

joles »), de « quinchonchos » (Pois d'Angole : *Cajanus indicus*), « ñames », ignames (*Dioscorea cayennensis*); patates douces : « ocumo » (*Xanthosoma sagittifolium*); « guate » : *Maranta arundinacea*; « chayota » : *Sechium edule*. La culture de la canne à sucre s'est peu à peu développée afin de fournir la « panela » et le « papelon » dont le llanero est friand pour sucrer son café ou même tout simplement pour le dissoudre dans l'eau sous forme de « guarapo ». Le tabac est planté soit autour de la maison, soit dans les bois épais. Les feuilles, une fois séchées, sont roulées et transformées en tabac à chiquer avec du sucre et de la cendre. Il est ainsi vendu au mètre. Le llanero fume peu mais apprécie le tabac à mâcher, sans doute à cause de la facilité que lui apporte cette façon d'en user à cheval, sous la pluie, ou luttant avec un taureau.

Enfin, un petit champ de maïs permet, quand les fourmis parasols ou le « gusano cogollero » (la larve du cœur de la plante) ou les oiseaux prédateurs (perroquets verts), en ont laissé suffisamment, de confectionner la « cachapa » (galette de maïs tendre), sucrée et savoureuse, que tous les llaneros attendent avec impatience pour apporter une modification à un régime d'une sévère monotonie.

À côté des cultures vivrières existe parfois un « potrero », enclos où l'on enferme les chevaux, aménagé en prairie artificielle d'herbe de Para.

\* \* \*

Nos expériences, conduites à l'Institut du llano, aux Bancos San-Petro, sur l'emplacement d'un ancien lit du Guarico (État Guarico), donc sur sol relativement riche (1), nous ont cependant montré la possibilité de cultures variées dans les llanos.

(1) Composition du sol selon les prélèvements effectués sur des parties surélevées et des parties inondées :

Entre 0 et 30 cm de profondeur :

Sable.....	36 à 46 %
Argile.....	14,4 à 24,4 %
Limon .....	39,6 à 49,6 %

Entre 30 et 60 cm de profondeur :

Sable.....	19 à 42 %
Argile.....	24,4 à 35,4 %
Limon .....	30,6 à 45,6 %

Ces terrains contiennent suivant les lieux considérés : Azote total 0,9 — 1,1 — 3 pour mille; chaux 7,5 — 11 — 13 — 26 pour mille; acide phosphorique assimilable 8,5 — 4,1 — 10 pour mille; potasse assimilable 0.

Le pourcentage en matière organique varie de 1,14 à 2,15 pour mille.

Le pH se maintient entre 5,7 et 6,2.

Le coton (variété locale), semé fin août, récolté en décembre, donna, avec un apport de superphosphate et de sulphosphate, un rendement égal à celui des champs d'expérience de la vallée de Aragua.

Les arachides (variété Jumbo Virginie), semées le 15 septembre, récoltées le 10 janvier : 3.500 m<sup>2</sup> ont produit 380 kg. Aucune différence de développement ni de rendement entre les parcelles avec engrais et celles sans engrais.

Kudzû tropical (*Pueraria phaseoloides*) : résultats remarquables. Nous y reviendrons.

Canne à sucre (variété P. O. J. 2878) : se développa remarquablement et démontra une résistance parfaite à la sécheresse (sept mois sans eau).

Riz Zénith et Fortuna : semés au milieu d'août. Trop tard pour obtenir une récolte. Les rendements dans l'État de Portuguesa où plus de 10.000 ha ont été défrichés pour cette culture s'échelonnent entre 1.000 et 1.500 kg à l'ha selon le régime des pluies. De l'engrais y est apporté.

Mais (variétés vénézuéliennes) : bon développement et bonne récolte malgré l'abondance des perroquets verts. Mais c'est surtout en deuxième sole, sur des parcelles plantées de soja, de haricots et de sésame, que les résultats furent véritablement extraordinaires.

Soja (variété O-Too-Tan) : semé au début juillet, récolté début novembre. Résultats excellents. Une plantation de haricots fut faite sur le soja et eut le temps de parvenir à maturité avant l'établissement de la saison sèche.

Sésame (variété vénézuélienne) : semé 1<sup>er</sup> juillet, récolté fin novembre. Résultats normaux.

Mil fourrager : semé le 15 octobre. Bon développement. Coupé comme fourrage vert. Arrosé en saison sèche.

Nous effectuâmes aussi des plantations de manioc, patate douce, igname, arrow-root, chayota, pois d'Angole, bananes dont les résultats excellents étaient déjà connus des llaneros.

Les fèves « caraotas » y réussissent aussi, sauf les noires (*Phaseolus vulgaris*). Les haricots donnent partout des récoltes abondantes (*Vigna*).

Des essais de pommes de terre eurent un échec complet, mais, dans le jardin potager de l'Institut, tomates, salades variées, radis, choux-fleurs, choux-raves, haricots, carottes et surtout aubergines, donnèrent de très bons résultats.



(Cliché Mme Flassion).

Viande en cours de séchage dans un hato.

Un propriétaire aura d'autant plus de facilités à se procurer de la main-d'œuvre que son couuco sera plus prospère et ceci se comprend dans ces régions aussi éloignées et aussi isolées, même de nos jours, où l'avion évite un grand nombre de terrains des llanos durant tout l'hivernage.

Les récoltes un peu abondantes, faites par le llanero, ne sont donc que de manioc et de bananes. Aussi, dans les llanos comme dans d'autres lieux dépourvus d'agriculture, l'alimentation est presque exclusivement carnée; Mongols, gauchos des solitudes argentines, Azzas du désert Ténére, etc.

Les hatos où l'on ne mange que de la viande ne sont pas si rares, viande fraîche, viande salée et séchée (« tasajo ») que l'on réduit en poudre au moment de la préparer.

Ce mode obligé de nourriture ne doit pas être étranger à la résistance dont font preuve ces populations.

\* \*

Un certain souci d'orner les alentours de l'habitation se manifeste par des plantations de fleurs à la charge de la maîtresse de maison. Il n'y a sans doute pas, en Amérique, un peuple aussi sensible aux beautés du règne végétal, aussi amoureux des fleurs que le peuple vénézuélien. Si sa demeure est sans confort, si le principal meuble de son logis est le hamac conjugal double, orné de franges et de pompons, la cour de la ferme présente, en général, un agréable parterre de fleurs multicolores et d'arbustes étranges. Bougainvillers appelés « trinitarias », cheveux de Vénus, lianes corail, crotons, rosiers, amapolas et toutes sortes d'orchidées dont la plus répandue est la « flor de Mayo » (que le llanero rapporte des galeries forestières), plantes

\* \*



à parfums, s'y marient agréablement, bien que sans ordre.

C'est aussi à la femme qu'incombent les soins apportés aux arbres fruitiers, en particulier l'arrosage de chaque soir en saison sèche.

Grape-fruit, orangers, citronniers, anones diverses; « Chirimoya » : *Anona cherimolia*, « guanabana » : *A. muricata*, « riñon » : *A. cinerea*, « anon » : *A. squamma*, la « parcha » ou barbadine : *Passiflora quadrangularis*, un ou deux spécimens de « onoto » : *Bixa orellana*, dont la cuisinière ne saurait se passer pour colorer ses sauces et ses bouillons avec les graines conservées dans de l'huile (1), « nispero » : *Achras sapota*, « tapara » : *Crescentia cujete*, dont l'écorce du fruit est utilisée pour la fabrication des calebasses, papayers, avocatiers, parfois deux ou trois cocotiers (arrosés au petit lait ou à l'eau salée), anacardiens, manguiers enfin tels sont les arbres dont les feuilles bruissent sous la brise autour de l'hato.

Et la lutte ne cesse pas un instant pour les protéger de tous les ennemis qui les entourent. Fourmis parasols (2) dont on tente d'arrêter l'ascension par une couronne de cheveux de femme brune (!), iguanes que l'on piège et que l'on mange (parfois on se contente de prélever leurs œufs par une incision ventrale et on leur redonne la liberté), lézards, pucerons, chenilles, lièvres, tout un monde se ligue pour détruire une végétation bien trop rare pour qu'elle ne soit pas tentante.

Aussi le jardin potager placé près de la cuisine, grand comme un drap de lit, est-il soigneusement installé sur pilotis. Sur une claie de branchages, entourées de murettes de boue séchée, les trois salades, les deux ciboulettes et la touffe de persil poussent sur 10 cm de terre, soigneusement pulvérisée et mélangée à du crottin de cheval. Et c'est une chose touchante que de voir de combien d'amour et de soins empressés ces plantes fragiles sont entourées.

La culture est difficile dans les llanos. Elle demande beaucoup d'efforts et elle n'est pas assurée d'une récolte. Ces fourmis parasols (« bachacas »), en particulier, causent de terribles ravages et leur élimination est un problème difficile à résoudre.

Aussi, bien que certaines régions, comme le

(1) C'est cette peinture ocre dont les indiens s'enduisent le corps.

(2) A Saint-Dominique, au commencement du XVI<sup>e</sup> siècle, après avoir en vain brûlé les larves des fourmis, les moines conseillèrent aux habitants de choisir, par la voie du sort, un saint qui serait « *abogado contra las hormigas* ». L'honneur du choix tomba sur Saint-Saturnin.

Bas-Apure, sembleraient pouvoir constituer de magnifiques rizières, la plus grande partie de ce que le llanero mange en dehors de la viande, est importée. C'est d'ailleurs le drame actuel de ce pays qui, ayant des revenus formidables que le pétrole lui apporte, ne trouve pas un équilibre suffisant pour réinvestir dans son sol ses énormes capitaux et les gaspille en achetant à l'étranger (à ceux-là mêmes qui lui versent ces dollars) tout ce qu'il peut consommer : viande des États-Unis et d'Argentine, sucre de Cuba, haricots du Chili, mangues de Trinidad, lait en poudre des Pays-Bas ou congelé d'Amérique du Nord, produits manufacturés du Nord-Amérique et de l'Europe. Le Venezuela n'exporte donc plus que son pétrole et le fer de sa Guyane.

Ce pays, dont la population n'atteint pas 4 millions d'habitants, tire 72 % de son revenu du pétrole qui, à son tour, représente 95 % de ses exportations et ce pétrole est, pour la plus grande part, exporté et raffiné par des compagnies américaines.

Cette suprématie des U.S.A. au Venezuela augmente sans cesse depuis la découverte des minerais de fer (hématite) d'El Pao qui a motivé la création d'un chemin de fer de 80 km qui la relie au port de San-Felix sur l'Orénoque. La Bethlehem Steel Corp. et la U.S. Steel Corp. les exploitent l'une et l'autre.

L'agriculture s'est malheureusement développée dans certains États des llanos d'une manière désordonnée et trop étendue. Dans l'État de Portuguesa, le Ministère de l'Agriculture aidé par la « Corporacion Venezolana de Fomento » a constitué une massive politique du riz, défrichant des dizaines de milliers d'hectares de savanes pour les transformer en rizières. Le bétail, peu nombreux dans ces régions, a été parqué dans des « potreros comunales » (des enclos communaux) et ces vastes plaines au pied des Andes ont été livrées à la charrue sans aucune protection contre le vent qui emporte la terre en poussière et l'eau qui la pousse vers les affluents de l'Orénoque.

D'ailleurs, si les rizières ne couvrent pas encore l'Est de l'Apure, c'est tant mieux pour le bétail, car ces terres basses et fraîches forment de merveilleux pâturages de saison sèche pour tous les troupeaux qui descendent du Guarico brûlé.

Il eût suffi de peu de chose pour que cette politique du riz n'eût que des résultats heureux. Obliger les bénéficiaires des crédits à planter en deuxième année le tiers de leurs terrains défrichés en prairies artificielles et couper ces étendues par des lignes arbustives brise-vent dirigées du nord-ouest au sud-est. Mais qui y penserait dans ce pays des décisions incontrôlées?

\* \*

Il existe aussi des Indiens dans les llanos vénézuéliens, mais ceux-ci n'intéressent pas la communauté. Les rapports entre eux et les éleveurs sont généralement empreints de la pire des brutalités. L'Indien que l'on appelle dédaigneusement « bravo » (sauvage) a compris depuis longtemps qu'il ne devait attendre aucun soulagement à sa misère de la part de son compagnon des plaines, aussi misérable, aussi ignorant, mais qui, lui, s'enorgueillit du titre de « racional » (raisonnable).

Il n'existe d'ailleurs, dans ces distinctions, aucune idée de racisme. Le sang du llanero est beaucoup plus près de celui de son ancêtre, l'esclave africain, que de celui du conquistador espagnol. Les habitants des plaines, à part quelques rares exceptions de propriétaires, forment la grande famille de la race « brune » comme l'appellait un président de la République de Colombie. Et beaucoup d'entre eux ont des traces fort apparentes de sang indien, de ce sang indien pour lequel ils n'ont que haine et mépris.

Aussi l'Indien s'est-il réfugié derrière les barrières virtuelles des cours d'eau et encore n'y peut-il vivre qu'en faisant régner la terreur dans son domaine.

Il attaquera le racional qui s'y aventure et celui-ci, à son tour, y effectuera de terribles expéditions punitives pour protéger ses gens et ses troupeaux. Voilà pourquoi d'immenses étendues d'herbages atteignant sans doute 20.000 km<sup>2</sup> sont inexploitées, vides d'animaux, dans le sud de l'Apure, depuis l'Arauca jusqu'au Meta.

Aucun souci ne s'est d'ailleurs manifesté pour tenter de faire de ces populations des collaboratrices de l'économie vénézuélienne. Les Indiens Yaruro sont actifs et accueillants. Certains d'entre eux sont d'ailleurs employés comme peons dans les hatos. Quelques groupements installés sur la Capanaparo cultivent le manioc, la canne à sucre, les bananes. En novembre, ils sèment dans les bas-fonds et ils récoltent en mai. Ils effectuent alors de nouvelles cultures sur les hauteurs. Ils défrichent en général sur les rives des cours d'eau ce qui leur permet de visiter en pirogues leurs champs qui sont parfois très éloignés de leur résidence. Ainsi les Yaruro de Vuelta-Mala ont leurs plantations de cannes sur le Riecito, à trois jours de navigation.

Avec le manioc amer ils confectionnent les immenses galettes plates et dures, que l'on nomme « Casabe » et qui sont un pain très apprécié de tous les habitants des llanos.

On râpe le tubercule, puis on le presse fortement dans un appareil de joncs tressés. On laisse ensuite précipiter l'amidon et le résidu est desséché sous forme de galettes.

Les loisirs que leurs cultures et la pêche leur laissent sont employés à la fabrication des hamacs

qu'ils tissent avec des fibres du palmier morichal (*Mauritia flexuosa*).

Les seules viandes de leur ration sont fournies par les tortues et les poissons, parfois le gibier. Mais ces Indiens s'intéresseraient à l'élevage s'ils avaient la possibilité de se procurer des animaux. Or, entre le Capanaparo et le Cinaruco existent d'immenses et excellents pâturages abondamment arrosés.

Des éleveurs ont tenté de fonder des fermes dans ces territoires inoccupés (« tierras baldias »). La première conséquence est la diminution du gibier qui, pour beaucoup de tribus, constitue, avec le poisson et quelques produits de cueillette, leur seule nourriture. Or, les bœufs qui l'ont remplacé sont tout aussi sauvages; beaucoup d'entre eux ne portent pas de marques. La mentalité primitive de l'Indien ne peut faire de différence entre cette vache et le cerf ou le grand cabiais qui, avant l'arrivée du racional constituaient son gibier. Il l'abattrait pour se nourrir, n'ayant même pas le sentiment de commettre un acte répréhensible. Quant au propriétaire il ne saurait admettre que des gens qui ne lui rendent aucun service prélèvent un tribut sur son troupeau.

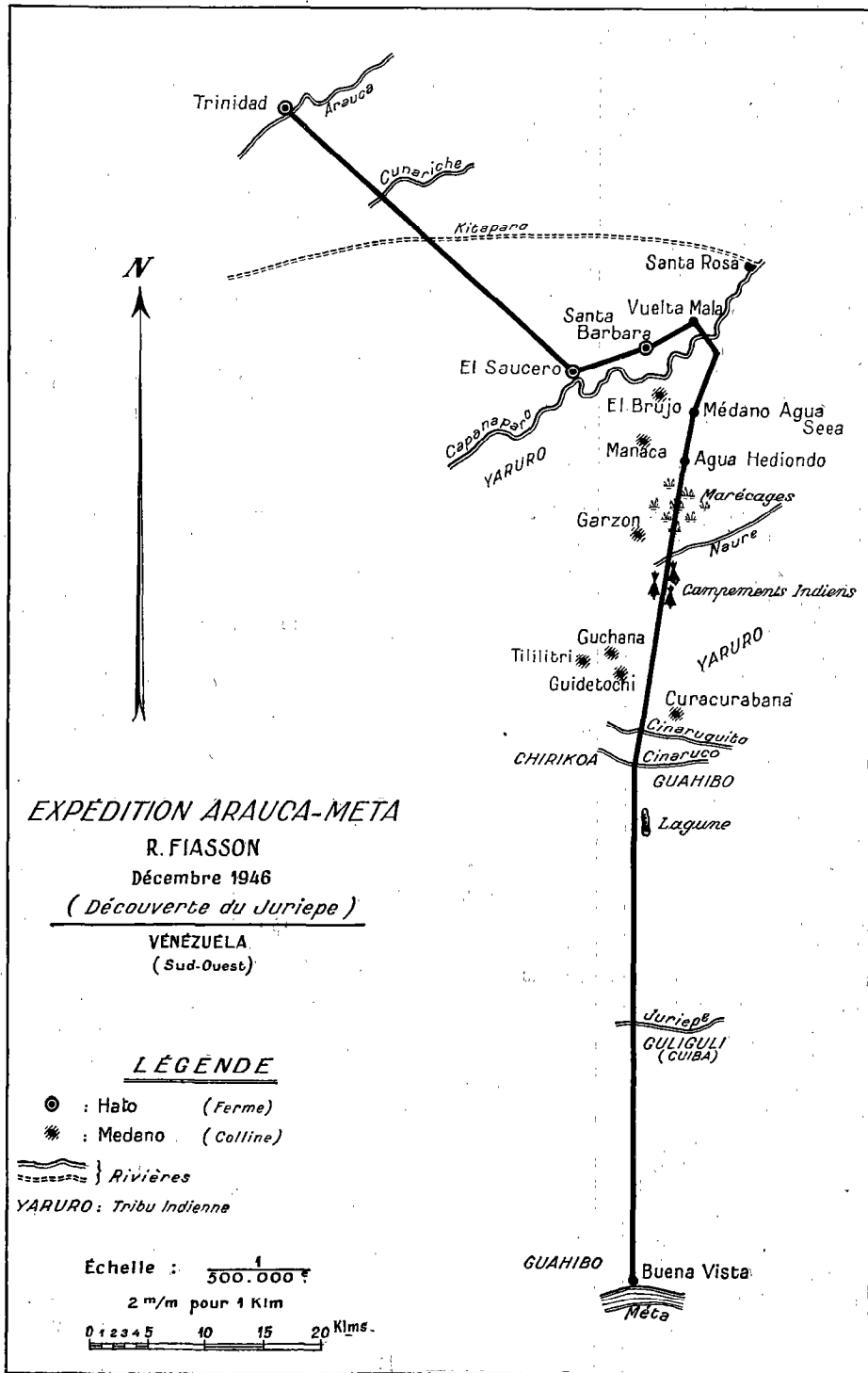
Au sud de l'Arauca, entre certaines tribus indiennes et des propriétaires, se sont déclarées des luttes d'une telle violence qu'il est difficile de prévoir comment elles peuvent prendre fin.

\* \*

Les philosophes pourront se consoler en pensant que ces Indiens ont été aussi des envahisseurs. Ce sont sans doute des descendants des Caribes, venus des îles des Antilles un ou deux siècles avant les Espagnols, et qui avaient conquis le pays en suivant les chemins des eaux, de l'Orénoque et de ses affluents. Ils avaient détruit la civilisation Arawak dont on peut retrouver quelques vestiges dans les llanos.

Verneau avait déjà signalé d'antiques sépultures dans la région de l'Arauca. Nous avons, nous-même, mis à jour de superbes urnes funéraires sur les rives de ce cours d'eau. Elles ont 75 cm de hauteur, un diamètre sensiblement égal et contiennent des squelettes accroupis aux crânes déformés.

Sur les bords de l'Apure, un autre cimetière montre des urnes petites, rondes, qui renferment des crânes. Nous avons aussi repéré et signalé treize « medanos » (ou « mounds ») dans les pampas du Haut-Âpure, restes d'anciens villages, d'où nous avons rapporté des morceaux de poterie, des statuettes en terre cuite et deux très curieuses lampes, taillées dans de la pierre de jais.



Parfois, deux de ces médanos sont réunis par une digue appelée « lomo de perro » (dos de chien). Dans d'autres régions ces digues forment des chaussées surélevées (des « calzadas ») de 3 à 4 m au dessus du niveau de la plaine, larges d'une douzaine de mètres et se prolongeant sur plusieurs kilomètres.

Ces constructions, qui exigeaient une main-d'œuvre d'esclaves dans une organisation sociale élevée, dans un état fort, pouvaient être des voies sacrées. Dans tous les cas, elles sont si étranges et posent un si curieux problème qu'on a appelé les Arawak, les « Calzadas Builders ».

C'est cette civilisation que l'on suppose avoir été détruite par les Caribes. Ceux-ci d'ailleurs effectuèrent encore des incursions, en 1578 et 1580, le long des rives du Guarico. Elles furent repoussées par les Espagnols.

Mais les tribus sauvages, encore existantes dans les llanos, posent des problèmes qui, en l'absence de toute étude, ne seront pas résolus de sitôt.

Les cartes signalent toujours des indiens Otomacs que nous n'avons jamais vus. Dans le sud de l'Apure se rencontrent, en dehors des Yaruro très sociables, les Guahibo, les Chirikoa avec lesquels le voyageur peut prendre contact sans trop de risques.

Les Saliba, aux moeurs efféminées, sont aussi, dans certaines conditions, abordables, mais les Amorua qui effectuent des migrations saisonnières considérables qui les amènent du Rio-Negro au Meta, à la recherche, selon les saisons, de fruits et d'œufs de tortue, ne sont fréquentables que pendant le jour. Il vaut mieux éviter de dormir au milieu d'eux sur les rives du Meta. Enfin les Cuiba (ou Guliguli) font régner la terreur dans les parties les plus reculées de cette région. Les autres indiens en parlent comme de bêtes féroces. Nous n'en avons malheureusement pas rencontré bien qu'ayant suivi les rives du Juriepe, qui constituent leurs repaires, cours d'eau qu'aucune carte ne mentionnait avant notre exploration.

\* \* \*

Les villages à l'intérieur de ces vastes plaines sont rares. Encore les trouve-t-on surtout en bordure

des cours d'eau, où les communications ne seront pas interrompues en saison des pluies.

Partout ailleurs ne sont plus que des étendues de savanes partagées entre les hatos. Ainsi, dans tout l'État de l'Apure, seul Mantecal est un centre créé en dehors du chemin des eaux, ce qui d'ailleurs ne facilite pas son accès en hivernage, et les 300 km qui le séparent de San-Fernando, la capitale de l'État, demandent souvent une dizaine de jours.

Les terrains communaux de ces bourgades sont en général extrêmement étendus (50.000 ha pour Mantecal), et constituent des pâturages pour tous ceux qui ne sont pas propriétaires de terrains et qui élèvent des troupeaux. Une fois l'an, les propriétaires, dont les troupeaux sont assez importants, font, à cheval et au lasso, la chasse aux animaux non marqués et se les approprient en y apposant leur fer.

Ces villages perdus dans la pampa sont en général protégés de l'incursion des animaux qui, pendant la nuit, ont tendance à rechercher des terrains secs où les insectes vulnérants sont moins nombreux.

Une haie de fils de fer ronge entoure donc la population et les sorties sont assurées par des « mata-burros » (que les Américains appellent « grid »). Ce sont des fossés qui coupent la route au niveau des barrières, sur lesquels des rails ont été disposés de telle façon que les véhicules et les gens franchissent le passage sans difficultés, alors que les animaux ne peuvent s'y aventurer.

Ce système est plus sûr que les portes que l'on oublie régulièrement de fermer.

Cette barrière est utilisée aussi lorsqu'une route coupe une haie sur la savane d'un hato.

Ainsi le silence des nuits llaneras n'est plus troublé que par le crissement des grillons ou le brame lointain de quelque bovin perdu dans l'immensité de la savane et qui réclame ses compagnons de troupeau. La brume impalpable qui, en saison sèche, enveloppe la plaine après les tourbillons du vent du jour, fait place, en hivernage, au crépitement incessant de la pluie qui remplit les lagunes. Le concert de la nuit est alors renforcé par les cris d'une toute petite grenouille ; cris rauques, immenses, qui, bien que lancés de tout près, font penser à des appels humains angoissés surgissant du fond de l'horizon.

# Les bases de l'hydraulique pastorale dans le Soudan oriental (Cercle de Gao)

par O. BREMAUD et H. RADIER

## A. — LE RELIEF LES RÉGIONS NATURELLES

Le Cercle de Gao est caractérisé par l'extension d'un relief tabulaire d'une grande monotonie, d'où émergent le massif de l'Adrar des Iforas et les flots granitiques du Timétrine.

La pente générale très faible de ces plateaux rayonne autour de l'Adrar des Iforas, vers l'ouest, le sud et le sud-est. Ce pendage, ainsi que la nature des terrains, ont fait apparaître deux falaises concentriques que l'on peut suivre sur le pourtour de l'Adrar des Iforas, à une distance qui varie de 50 km à l'ouest jusqu'à 150 km au sud-est.

Falaises et buttes-témoins réalisent ainsi un paysage très comparable à celui des « côtes » de l'est du Bassin parisien. Les falaises sont largement ouvertes par les profondes vallées fossiles qui ont creusé les plateaux en suivant la pente générale, c'est-à-dire vers le Niger.

Les lignes simples de ce relief sont fréquemment noyées dans des placages dunaires d'importance variable.

Les massifs de l'Adrar des Iforas, qui se dressent au nord du Cercle, s'inscrivent à l'intérieur d'un triangle équilatéral de 250 à 300 km de côté, se raccordant par son angle nord-est au Hoggar.

L'aspect physique de l'Adrar des Iforas est très particulier : il apparaît comme un massif montagneux noyé dans ses éboulis jusque mi-hauteur. Ainsi, les anciens points culminants sont devenus des massifs isolés les uns des autres par de larges vallées ensablées ou par de vastes plaines caillouteuses (regs), comme des flots rocheux dans la mer.

Ceci résulte de l'érosion en climat désertique : les orages rares et isolés démantèlent brutalement les sommets et les hautes vallées, mais l'eau des torrents se perd et s'évapore, abandonnant les matériaux entraînés, bien avant d'avoir atteint les plaines et, *a fortiori*, la mer.

Les massifs les plus importants correspondent à de vastes dômes granitiques rouges, où l'érosion « en boules » ou « en dos d'éléphants » apparaît

de façon caractéristique, créant des chaos les plus étranges.

Des massifs de moindre importance correspondent à des intrusions volcaniques dont les roches noires et tranchantes, donnent un aspect sinistre.

Enfin, d'importants bancs de quartzites ou de cipolins, orientés nord-sud, donnent naissance à des crêtes rectilignes en voie d'ensablement.

Au nord de l'Adrar, commence l'immense plaine du Tanezrouft.

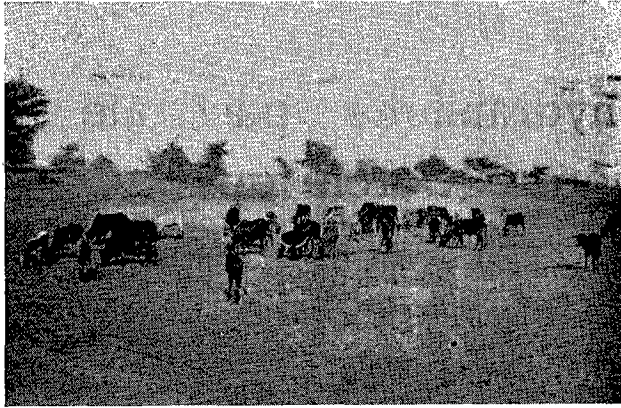
Le Timétrine correspond aux contreforts occidentaux de l'Adrar des Iforas. Mais là, les dômes granitiques peu élevés ont été recouverts par des dépôts marins et continentaux. L'érosion récente, burinant ces placages, fait apparaître un relief saisissant : les dômes granitiques aux parois abruptes, largement dégagés, sont ceinturés de profondes vallées qui s'insinuent en canyons vers l'aval, dans l'épaisseur des plateaux.

À l'ouest du Timétrine, une vaste zone de dunes s'étend jusqu'en bordure du Bassin de Taoudéni.

La Vallée morte du Tilemsi qui prend sa source entre l'Adrar des Iforas et le Timétrine, et se poursuit jusqu'au Niger qu'elle rejoint à Gao, constitue une région naturelle. En effet, elle draine la majeure partie des eaux du Timétrine et de l'Adrar en couvrant une vaste région où le relief tabulaire peu ensablé apparaît nettement creusé et morcelé.

L'Azaouad (ou Haoussa de Bourem) est la région qui couvre la rive gauche du Niger à l'ouest du Tilemsi et au sud-ouest du Timétrine. L'Azaouad est couvert de cordons dunaires parallèles orientés sud-ouest-nord-est, que l'on peut suivre sur plus de 100 km dans la région septentrionale; ces cordons sont plus irréguliers au sud.

Le Bassin oriental du Niger (Haoussa de Gao, d'Ansongo, de Ménaka), englobe les bassins de tous les anciens affluents rive gauche du Niger, au sud et à l'est du Tilemsi. Cette vaste région naturelle déborde largement à l'est et au sud les frontières du Cercle. Il s'agit d'un immense bassin s'étendant sur 800 km d'ouest en est (400 km seulement sur le territoire de Gao); la pente générale



*Pâturage aquatique (berges du Niger)  
pendant la saison sèche.*

faible est dirigée vers le sud ou le sud-ouest. Le plateau est ici très largement ensablé; les terrains ne sont souvent visibles qu'en coupe, en bordure des vallées.

Le **Gourma** est la région située sur la rive droite, à l'intérieur de la boucle du Niger. Il est formé de terrains métamorphiques très anciens (schistes et quartzites); les couches, souvent redressées, donnent des lignes de crêtes ou de collines, orientées sud-est-nord-ouest. Les dunes forment localement des traînées discontinues, sauf en bordure du Niger où elles dressent une barrière chaotique de 20 à 30 km de large.

## B. — SYSTÈME HYDROGRAPHIQUE

### a) Le Niger.

Seul cours d'eau permanent du Cercle, le Niger parcourt 450 km à l'intérieur du territoire de Gao, y découpant deux parties d'importance très inégale : le Haoussa (rive gauche), le Gourma (rive droite).

Aux hautes eaux sa largeur varie de 10 km dans les plaines inondées à 300 m au seuil de Tahoussa.

En franchissant la frontière occidentale du Cercle à Kermachoué, le fleuve offre une large zone d'inondation, encadrée de hautes dunes vives, qui se rétrécit brusquement à la hauteur de Tahoussa.

A cet endroit, divisé en deux bras dont le moins profond s'assèche à la décrue, encaissé entre ses berges abruptes, il se taille un passage entre les massifs de l'Adrar et du Gourma.

Au sortir de ce seuil, ses eaux s'étalent à nouveau dans une large vallée limitée au nord par des falaises de grès argileux, et au sud par des dunes. A Bourem, il quitte sa direction ouest-est pour piquer sud-est. Vers Ansongo, les falaises s'écartent et le fleuve coule dans une plaine de granit, où

il s'enfonce à peine et s'éparpille en de nombreux bras encombrés de rochers.

A la sortie du Cercle, aux environs de Labezzena, des couches de grès perpendiculaires au cours provoquent des rapides qui interdisent toute navigation de tonnage moyen.

Pendant tout son cours à l'intérieur du Cercle, le Niger ne reçoit aucun affluent permanent. Après chaque tornade, quelques vallées mortes et quelques petits oueds drainent vers son cours les eaux de ruissellement.

La période des hautes eaux se situe entre août et mars. La crue atteint son maximum à Gao en novembre et décembre; le niveau le plus bas apparaît en mai-juin; la différence de niveau entre novembre et mai varie de 3 à 5 m. Ces mouvements se trouvent décalés d'un mois environ par 250 km de parcours.

Aux hautes eaux, dans la partie de son cours située en amont de Tahoussa, les zones d'inondation, berges et îles, se couvrent de prairies aquatiques; après Tahoussa, ces pâturages sont réduits à de petites bandes et même à certains endroits, font totalement défaut.

En saison sèche, le Niger apparaît comme une succession de petits marigots pareissant entre des rives d'argile limoneuse noire ou se glissant à travers d'immenses bancs de sable; chaque marigot, large au plus de 400 m, communique avec le suivant par un mince filet d'eau coupé de rapides qui permettent la traversée à gué.

### b) Les affluents du Niger.

Ils constituent un réseau de vallées mortes. Certaines de ces vallées forment de grands espaces dans lesquels l'eau séjourne et s'évapore; quelques-unes au contraire, présentent pendant l'hivernage un cours torrentiel; d'autres enfin, offrent l'aspect intermédiaire avec des portions torrentielles terminées par des mares. Quelquefois le profil est si indéfini que l'eau coule dans les deux sens.

Au nombre de six, les grandes vallées du Haoussa sont toutes situées à l'est du méridien 0; ce sont : le Tilemsi, l'Idelimane, l'Ezgueret, l'Assakaraï, l'Azaouak, l'Azahr.

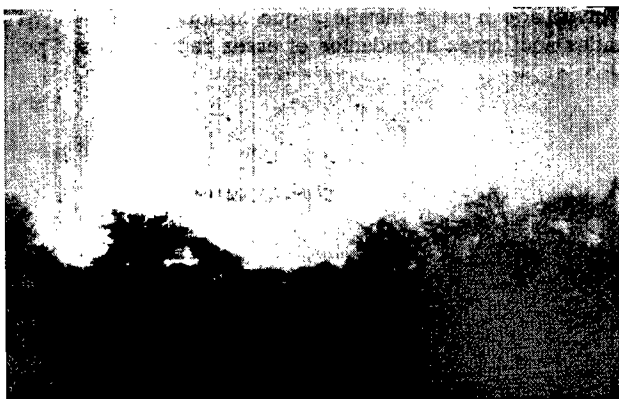
Prenant leurs « sources » soit sur les contreforts de l'Adrar des Iforas, soit dans le Hoggar, ces vallées fossiles offrent plusieurs particularités communes : leur orientation nord-sud, leur régime et leur confluence nigérienne.

Leur partie septentrionale ne s'anime qu'exceptionnellement alors que leurs tronçons méridionaux charrient les eaux des tornades jusqu'aux obstacles

naturels, seuils ou dunes dont leur lit est encombré.

Une très grande partie de l'eau collectée par les bassins de ces vallées est absorbée par le sol. Bien que leur lit soit foré de nombreux puisards on ne peut parler de cours souterrains. L'eau souterraine d'origine alluviale est presque toujours enfermée dans des poches aux limites très précises.

Les vallées secondaires et les affluents des principales vallées qui présentent un intérêt, soit par leurs ressources hydrologiques exploitées, soit par les possibilités qu'elles offrent sont portées au tableau suivant :



*Le lit d'une rivière en saison sèche :  
toute trace d'eau a disparu.*

BASSINS	NOMS DES VALLÉES	OBSERVATIONS
<b>Bassin du Tilemsi</b>	Irarar. Tarlit. Oued el Ouig. Insatafan. Oued Tagmart. Ibdakane. Iracher Sadidène. Eguerir. Ouan Amacine. Ganchirane. In Chaouag. Iracher. Sadidène.	Possibilités de barrages.
<b>Bassin de l'Idelimane</b>	Adaran Araret. Agarnadamouss. Adaran Takelit. Oued Eranga. Oued Souknagader	Possibilités de barrages.
<b>Bassin de l'Ezqueret</b>	Oued Intadeini. Oued Intedouf. Tigelali. Tin Amassine.	Possibilités de barrages.
<b>Bassin de l'Azaouak</b>	Oued Tadriant.	
<b>Affluents du Niger</b>	Andernemel et son bassin. Majibo. Rabarat. Tin Dereouel. Adouf.	Possibilités de barrages.

### c) Les vallées du Gourma.

Le réseau de ces vallées, guidé par l'alternance des couches de schistes et de quartzites, est orienté sud-est-nord-ouest, de façon constante. Certaines vallées se terminent par des bassins fermés; d'autres, obstruées par des traînées de sable, offrent un chapelet de mares tout au long de leur cours.

Trois vallées prenant leur source au nord de Doro, échappent à cette règle et atteignent le Niger entre Rharous et Bamba, dans l'ancien bassin d'épandage nigérien.

## C. — LE CLIMAT

Le climat du Cercle de Gao est uniformément qualifié de sahélien, cependant on enregistre certaines différences suivant la latitude.

A l'extrême nord (lat. 22°), le climat est nettement saharien, au sud (lat. 15°) subsoudanais, au centre (lat. 18°) sahélien. Dans l'ensemble, c'est un climat sec et chaud, offrant de gros écarts de température (mai : minimum 19°9, maximum 46°8; janvier : minimum 9°, maximum 37°3). Les températures nocturnes sont nettement inférieures aux températures diurnes (mai : nocturne, 26°, diurne 43°).

Les pluies, dont l'importance varie en raison inverse du degré de latitude, sont en règle générale peu abondantes et irrégulièrement réparties dans le temps et dans l'espace. Cette irrégularité permet d'affirmer que toutes les années sont exceptionnelles. Toutefois, après quelques années, on remarque un certain rythme.

La saison des pluies est comprise entre le 15 juillet et le 31 août; cependant, quelques averses la précèdent et la suivent (mai, juin et septembre).

L'hivernage n'est « installé » que lorsque les tornades sont assez abondantes et assez rapprochées

Presque tous les ans, on enregistre une ou deux petites pluies d'hiver.

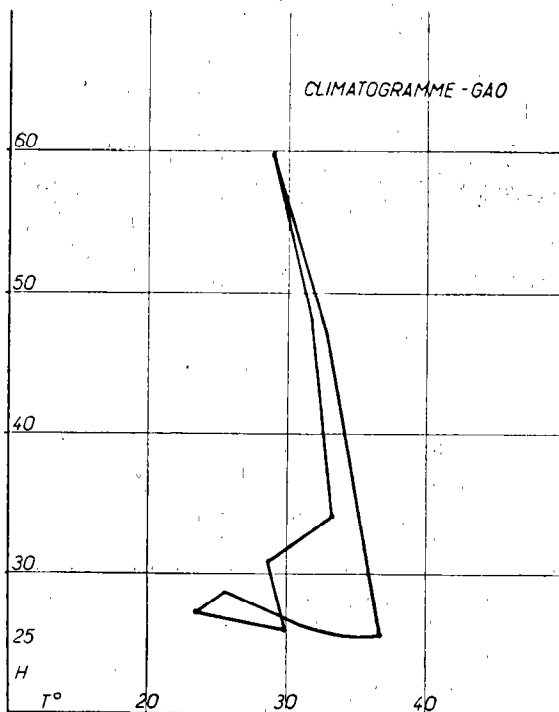


Fig 1. — Climatogramme de la région de Gao.

pour permettre le cycle végétatif du tapis herbacé.

Sauf quelques exceptions, les tornades sont amenées par les vents d'est.

**Moyenne des précipitations atmosphériques**

Ansongo .....	231 mm
Bourem .....	117 mm
Gao .....	200 mm
Kidal .....	99 mm
Menaka .....	219 mm

Les moyennes seules donnent une approximation acceptable car, pendant un même hivernage, la lame d'eau peut être importante sur le poste météo et nulle à 10 km du pluviomètre; l'exemple suivant illustre cette remarque :

En 1949, le pluviomètre d'Ansongo indiquait une chute de pluie totale de 149 mm alors qu'à 10 km à l'est dans la région comprise entre Asor et Tin Tafarat le total des précipitations atmosphériques n'a pas atteint 8 mm.

Pour qu'un hivernage mérite le qualificatif de « bon » il faut :

- 1° que les précipitations soient suffisantes pour que l'eau de ruissellement remplisse les mares;
- 2° que les pluies régulièrement réparties arrosent la totalité du territoire;
- 3° que les jours de pluies se suivent à intervalles assez rapprochés, tous les huit jours environ.

Pour que l'hivernage soit excellent, il est nécessaire que, les trois conditions précédemment énumérées étant remplies, de très fortes tornades viennent clore la saison des pluies et inondent à nouveau tous les bas-fonds.

Le taux d'évaporation est estimé à 90 litres-seconde, par kilomètre carré.

**Pluies 1949**

		J	F	M	A	M	J	J	A	S O N D	TOTAL 1949	1948	MOYENNE	ÉCART
Ansongo.....	Q		2			12	12	14	147		187		271	69 %
	N		1			3	2	3	9		18			
Bourem.....	Q					8	12	22	15		58	73	117	50 %
	N					1	3	4	5		13	13		
Gao.....	Q				4,4			54	43		97	134	200	
	N				1			8	8		17			
Kidal.....	Q			1,5		2	14		39		58	82	99	59 %
	N			1		1	3		5		10	17		
Menaka.....	Q	3				3		23	78		108	204	219	49 %
	N	1				1		5	12		19	30		



## Pluies 1931-1940

(Latitude : 16°56 nord — Longitude 0°20 ouest)

## BOUREM

	PLUIE	MAXIMUM en 24 heures		NOMBRE DE JOURS DE PLUIE SUPÉRIEUR						NOMBRE d'années	
		Valeur	Date	0,1	1	10	50	100	150		200
Janvier .....	0,2	1,8	21-35	0,1	0,1	0	0	0	0	0	9
Février .....	0,1	0,2	15-33	0,1	0	0	0	0	0	0	9
Mars .....	0,7	7,0	26-35	0,1	0,1	0	0	0	0	0	10
Avril .....	0,7	5,4	25-33	0,4	0,2	0	0	0	0	0	10
Mai .....	2,4	24,0	21-33	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	10
Juin .....	19,0	62,0	18-33	2,3	2,2	0,3	0,1	0	0	0	9
Juillet .....	49,5	72,0	16-33	4,9	4,6	1,4	0,1	0,1	0	0	10
Août .....	81,8	71,0	11-33	7,0	6,2	2,4	0,5	0	0	0	10
Septembre .....	23,5	30,2	4-33	7,4	3,0	0,6	0	0	0	0	10
Octobre .....	1,4	10,5	2-33	0,2	0,2	0,1	0	0	0	0	9
Novembre .....	0,4	3,4	21-31	0,1	0,1	0	0	0	0	0	9
Décembre .....	0	0,0	0	0	0	0	0	0	0	0	9
ANNÉE .....	179,7	72,0	16-7-33	18,7	16,8	4,9	0,7	0	0	0	

## Pluies 1931-1940

(Latitude : 15°41 nord — Longitude : 0°25 est)

## ANSONGO

	PLUIE	MAXIMUM en 24 heures		NOMBRE DE JOURS DE PLUIE SUPÉRIEUR						NOMBRE d'années	
		Valeur	Date	0,1	1	10	50	100	150		200
Janvier .....	0,2	1,6	7-33	0,1	0,1	0,1	0	0	0	0	10
Février .....	0	0,0	+	0,0	0	0	0	0	0	0	10
Mars .....	0,7	6,0	26-35	0,4	0,1	0	0	0	0	0	10
Avril .....	0	0,0	+	0	0	0	0	0	0	0	10
Mai .....	33,4	130,0	22-33	1,4	1,0	0,7	0,2	0,1	0	0	10
Juin .....	26,1	28,0	25-36	3,9	3,1	1,0	0	0	0	0	10
Juillet .....	73,9	49,0	20-36	6,0	5,8	2,5	0	0	0	0	9
Août .....	141,0	60,0	20-37	9,6	9,0	4,8	0,2	0	0	0	10
Septembre .....	45,7	65,0	3-36	4,4	4,2	1,6	0,1	0	0	0	9
Octobre .....	4,7	13,5	3-36	0,9	0,6	0,2	0	0	0	0	10
Novembre .....	0	0,0	+	0	0	0	0	0	0	0	10
Décembre .....	0	0,0	+	0	0	0	0	0	0	0	10
ANNÉE .....	325,7	130,0	22-5-33	26,7	24,1	10,8	0,5	0,1	0	0	

## Humidité Gao, Soudan

	HUMIDITÉ RELATIVE						TENSION DE VAPEUR			
	U	U X	U N	0800 T M G	1300 T M G	1800 T M G	U	0800 T M G	1300 T M G	1800 T M G
Janvier .....	27	48	14	30	19	25	7,8	6,1	7,3	8,6
Février .....	28	54	13	30	18	26	9,2	6,8	7,5	10,1
Mars .....	26	50	13	29	15	24	11,1	8,7	8,5	11,3
Avril .....	25	51	11	29	11	21	13,1	10,9	8,1	11,9
Mai .....	25	47	15	30	15	19	15,2	14,5	11,2	13,2
Juin .....	33	56	19	45	23	24	19,6	20,2	16,3	15,2
Juillet .....	47	73	28	62	34	36	23,5	23,7	20,9	19,5
Août .....	59	84	41	74	47	51	25,9	25,8	24,5	23,9
Septembre .....	48	75	27	63	35	39	23,6	24,1	20,7	20,4
Octobre .....	33	60	14	43	20	28	16,9	16,7	13,6	16,0
Novembre .....	30	52	15	34	21	29	12,3	10,4	10,6	12,7
Décembre .....	30	50	15	34	21	31	9,4	7,8	8,7	10,9
ANNÉE .....	32,5	58,3	18,7	41,9	29,3	29,4	15,63	12,64	13,16	14,39

## Température Gao, Soudan (altitude 269 m)

	T	T X	T X	0800 T M G	1300 T M G	1800 T M G	VALEUR EXTRÊME			
							Minimum absolu	Date	Maximum absolu	Date
Janvier .....	23,60	30,7	14,7	17,2	28,8	26,6	8,0	18-26	37,3	9-
Février .....	25,66	32,9	16,1	19,5	31,0	28,8	11,0	1-36	40,0	26-
Mars .....	30,22	37,3	20,7	24,1	35,7	33,3	14,0	1-36	43,2	24-3
Avril .....	33,80	41,4	23,1	28,3	39,6	36,6	25,3	4-38	46,4	17-3
Mai .....	36,50	43,3	26,5	31,9	41,6	39,2	18,4	6-39	46,8	21-4
Juin .....	36,20	42,3	27,6	31,6	40,6	38,9	20,8	3-39	45,7	9-36
Juillet .....	33,00	38,7	25,6	28,6	36,8	35,3	18,8	6-38	43,6	21-40
Août .....	30,72	35,7	24,3	27,0	33,9	32,7	20,0	15-36	41,1	5-38
Septembre .....	32,58	38,1	25,3	28,5	36,6	34,4	19,5	23-38	43,4	10-38
Octobre .....	33,42	40,1	20,8	28,3	38,4	35,5	20,5	26-39	43,1	4-40
Novembre .....	29,60	35,5	21,8	24,4	35,0	31,4	14,2	20-39	41,0	4-38
Décembre .....	24,80	31,6	16,5	19,1	30,0	27,1	10,0	31-36	39,0	4-40
ANNÉE .....	30,85	37,30	22,25	25,71	35,67	33,32	9,0	18-1-36	46,8	3-5-37

Tableau des principaux points d'eau classés par subdivisions

SUBDIVISIONS	MARES PROLONGÉES par des puisards	PUISARDS	PUITS
Kidal.	1 - Tiralrar. (Mare dans le rocher)	2 - Aguelock. 3 - Asserar. 4 - Asselar. 5 - Arli. 6 - Abiou. 7 - Es Souk. 8 - Kidal. 9 - Idjounan. 10 - In Tachdait. 11 - In Elrech. 12 - In Azzelraf. 13 - In Koufi. 14 - Ineridal. 15 - Rarous. 16 - Telabit. 17 - Tessalit.	
Bourem.	18 - Farit.	19 - Agamor. 20 - Anoumellen. 21 - Ersane. 22 - In Aouker. 23 - In Tassit.	18 - Farit. 24 - Abelbodh. 25 - Azrezaf. 26 - Amidillis. 27 - Anech Chag. 28 - Atlec. 29 - Chiunkai. 30 - El Mahamoud. 31 - Eraskiouene. 32 - Hamagase. 33 - Inalchi. 34 - Inizeid. 35 - Inesdakane. 36 - In Fezzouan. 37 - In Guiba. 38 - In Milach. 39 - Kakabane. 40 - Moudet. 41 - Mediadillet. 42 - Oudeika. 43 - Rharous. 44 - Tabankort. 45 - Tabrichat. 46 - Tegiet N'Ahal 47 - Tineherir. 48 - Tintatess. 49 - Tomaiort. 50 - Tin Edihane. 51 - Tamsinnent.

Tableau des principaux points d'eau classés par subdivisions (suite)

SUBDIVISIONS	MARES PROLONGÉES par des puisards	PUISARDS	PUITS
Gao.	52 - Doro. 53 - Imenas. 54 - Intililt. 55 - Samit. 56 - Amzerakao.	57 - In Karatene.	58 - Djebback. 59 - Gangaber. 60 - Intafidet. 61 - Ambar.
Ansongo.	62 - Andernaman. 63 - Amalaoulou. 64 - Assorori. 65 - Fambalgou. 66 - Fitili. 66 bis - Tesse. 67 - Hiersam. 68 - Idelimane. 69 - Tinhama.	70 - Andernamel. 71 - Interkhoufe. 72 - Tin Madrane.	73 - Tamgarangabout.
Menaka.	74 - Anderamboukane. 75 - Banibango. 76 - Cessao. 77 - Eceilel. 78 - Intallack. 79 - Mihan. 80 - Menaka 81 - Inoulamen. 82 - Sehine. 83 - Tasserest. 84 - Tamelet.	85 - Agalam Galam. 86 - Adeloua. 87 - Beidar. 88 - Eranga. 89 - Gelgiet. 90 - Rharia. 91 - Inouellen. 92 - Inraber. 93 - Inteideini. 94 - Mentés. 95 - Tiguirirt. 96 - Tefoulet. 97 - Telataye. 98 - Taouardei. 99 - In Abei. 100 - In Kargatene. 101 - Tenekert. 102 - Tigelalli. 103 - Tarenkat. 104 - Intebezass. 105 - Tinarei. 106 - Tin Raidan.	107 - In Ekkar. 108 - Hoggana.

## D. — LES POINTS D'EAU

Pendant la courte période de l'hivernage, le territoire zébré de rivières et de ruisseaux temporaires dans sa partie méridionale et rayé, l'espace d'une journée ou deux, de torrents dans le nord

apparaît dans son ensemble constellé de points d'eau, dont l'importance varie de celle de la simple flaque à celle du lac.

Dès la dernière pluie, toutes les réserves d'eau dormante sous le double effet de l'évaporation et

de l'infiltration tendent à s'assécher pour donner au pays sa véritable physionomie caractérisée par une extrême sécheresse.

Tirailé entre le désir de faire paître ses troupeaux et la nécessité de les abreuver, l'homme imprime alors à la vie animale ce rythme pendulaire qui, avec une périodicité variable suivant les espèces, éparpille le cheptel vers les pâturages

toujours temporaires, ou des puisards alimentés par les eaux de ruissellement infiltrées.

Sauf quelques unités forcées dans des creux de dunes, la majeure partie des systèmes de puisards creusés dans le fond des mares ou sur les berges des oueds s'inscrit dans le réseau des vallées.

Les réserves de surface ou souterraines de nature alluviale présentent un volume limité. Leur

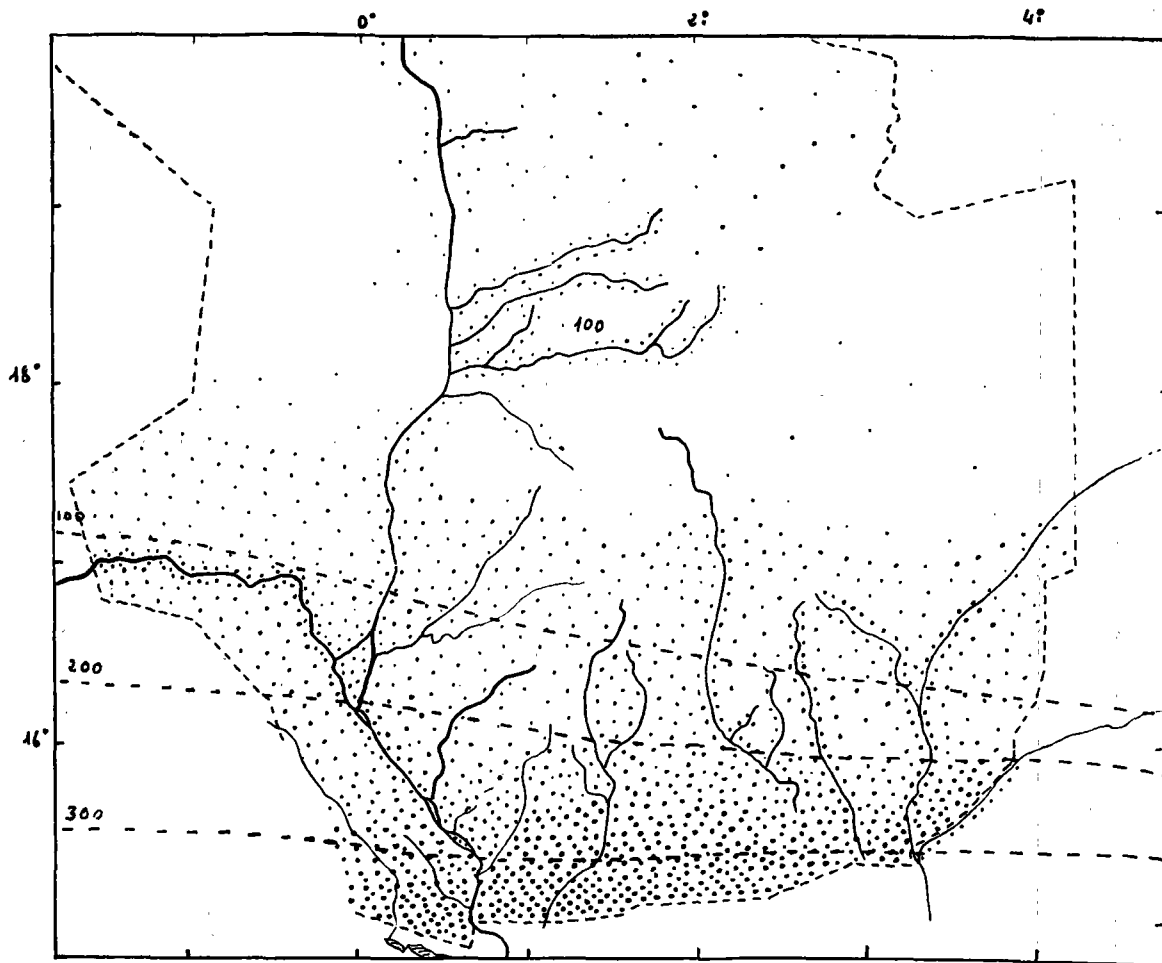


Fig 2. — Carte de la densité des pâturages et des isohyètes.

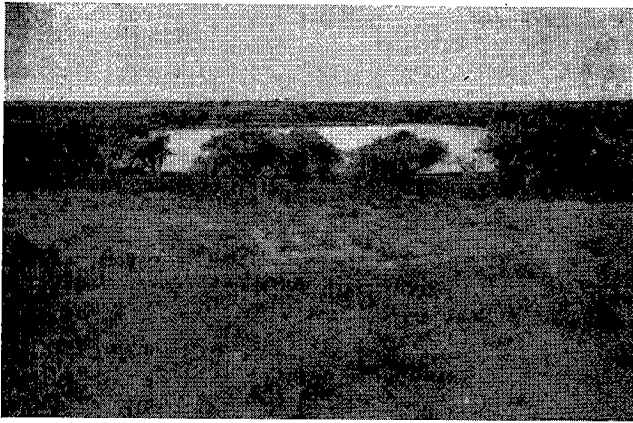
excentriques pour le rabattre ensuite sur les points d'eau. L'amplitude de ces oscillations s'accroît de mois en mois pour atteindre comme limite la distance que chaque animal peut parcourir dans le laps de temps séparant les abreuvements que sa physiologie lui impose.

Excepté les puits profonds de l'Azaouad, les puits de Tabankort, de Tabrichet et de Rarous qui exploitent la nappe du continental intercalaire et les puits récemment forés, tous les points d'eau du Cercle sont formés par des mares presque

durées, leur débit, essentiellement variables, dépendent de l'importance des précipitations atmosphériques à laquelle ils sont étroitement liés.

Le nombre de têtes qui abreuvent conditionne également la durée. C'est ainsi que certains groupes de puisards, réputés permanents, ne doivent ce qualificatif qu'au faible nombre des animaux qui les fréquentent, alors que d'autres plus abondants sont asséchés dès la saison froide par de fortes concentrations de bétail.

Ces points d'eau permanents de faible puissance,



Pâturage de *Cenchrus* au début de la saison des pluies  
(région de Ménaka).

s'ils offrent un intérêt certain comme relais d'étapes ne présentent, en ce qui concerne l'utilisation des parcours, qu'une importance secondaire.

Seuls les points d'eau permanents ou semi-permanents sur lesquels convergent de grands rassemblements et qui permettent d'utiliser la totalité des pâturages desservis méritent de figurer sur une carte des ressources hydrauliques.

La carte n° 3 n'a pas la prétention d'être d'une exactitude rigoureuse. Il peut arriver que certaines poches souterraines classées traditionnellement parmi les permanentes s'épuisent alors que, par contre, d'autres étiquetées temporaires prolongent leur durée d'une façon exceptionnelle.

Cette précarité des ressources hydrauliques mérite d'être soulignée. Elle peut entraîner des exodes meurtriers comme ceux de 1949 et 1950 au cours desquels tout le bétail de la vallée de l'Idélmane dut, en pleine saison sèche, se rabattre à marches forcées sur le fleuve et la vallée de l'Ezgueret.

L'inventaire des ressources hydrauliques et la carte de la répartition du cheptel font apparaître la nécessité de doter le Cercle d'un réseau de puits ou de plans d'eau artificiellement créés plus dense, de façon à décongestionner les parcours de saison sèche et à permettre l'utilisation rationnelle des pâturages.

## E. — LES PATURAGES

(leur distribution, leur charge)

Sur ses 41.000.000 d'hectares de superficie, le Cercle de Gao compte :

24.014.000 hectares de zone désertique ou saharienne ;

8.195.000 hectares de pâturages présahariens ;

8.895.000 hectares de pâturages sahéliens.

L'isohyète de 100 mm marque approximativement la limite septentrionale des pâturages sahéliens. Au-dessus commence la zone présaharienne caractérisée par une flore peu variée composée d'espèces très xérophiles, réduite à une mince bande parallèle à l'isohyète 100 mm, prolongée d'un appendice superposable à l'Adrar des Iforas et encadré de deux portions sahariennes aux grands espaces désertiques. Dans ces dernières parties de territoire, à la recherche des pâturages que des tornades localisées font naître et répartissent d'une façon anarchique, seules nomadisent certaines tribus chamélières.

Les pâturages sahéliens peuvent se distinguer des présahariens par une répartition plus uniforme du couvert végétal, une densité plus forte des flores herbacée et arbustive, l'abondance du *Cenchrus* qui requiert une certaine pluviosité et la présence de prairies semi-aquatiques qui couvrent les bas-fonds argileux inondés en hivernage.

Sur le trajet du fleuve, le pâturage aquatique, composé de *Panicum bourgou*, n'offre d'intérêt que de mars à juin.

Parmi les nombreuses espèces fourragères qui composent le pâturage de steppe, il convient de ne retenir que celles dont l'appareil aérien supporte sans être réduit en poussière l'extrême sécheresse et les vents auxquels il est soumis (*Panicum*, *Cenchrus*, *Aristida*, etc.).

Le tapis végétal de cette région dessine une mosaïque de pâturages de faible hauteur dont les graminées, lorsqu'elles ne sont pas piétinées,



Pâturage en saison sèche dans la région du fleuve.

restent debout d'un hivernage à l'autre. Aucun de ces pâturages n'est soumis à la pratique du brûlage systématique. Les feux de brousse sont dus à la négligence ou à des causes fortuites.

Compte tenu des espaces nus (regs, montagnes, plaines stériles), de l'irrégularité des précipitations, etc., le taux de charge à l'hectare est estimé à 0,1 pour la zone sahélienne et 0,025 pour la zone présaharienne.

La capacité de chaque zone s'inscrit comme suit :

Zone présaharienne .....	204.875 unités bétail
Zone sahélienne.....	889.500 —
Capacité totale.....	1.094.375 unités bétail

Le tableau suivant donne les chiffres officiels du recensement du cheptel entretenu sur les pâturages du Cercle, le taux de conversion en unité bétail et l'évaluation en unité bétail.

ESPÈCE	NOMBRE EN TÊTES de bétail	TAUX de conversion	NOMBRE EN UNITÉS Bétail
Bovins .....	309.298	1/1	309.298
Ovins, Caprins .....	1.364.406	1/10	136.440
Chevaux .....	6.413	1/1	6.413
Anes.....	52.732	1/2	26.366
Chameaux.....	49.708	1/1	49.708
		TOTAL.....	528.225

L'étude du dernier tableau amène aux constatations suivantes :

- 1° dans la bande fluviale surchargée, 82.077 unités sont en surnombre;
- 2° les parcours de la zone présaharienne peuvent entretenir 94.998 unités de plus;
- 3° les pâturages de l'hinterland sahélien tout en absorbant l'excédent de la région riveraine sont susceptibles de recevoir un complément de 471.152 unités.

Compte tenu de la sous-estimation inhérente aux recensements officiels qui ont servi de base pour les calculs, les chiffres indiquant les possi-

bilités de charge des parcours réclament certaines corrections.

L'administration porte sur ses rôles d'impôts tous les animaux, sans distinction d'âge, déclarés par les éleveurs. D'après ses sondages et les chiffres de ses vaccinations, le Service de l'Élevage estime que les effectifs recensés représentent les 3/5 du troupeau. Les 2/5 qui échappent au recensement correspondent approximativement à l'effectif des jeunes (bovins, chameaux, chevaux, ânes de moins de 3 ans, ovins et caprins de l'année).

Le tableau ci-après donne l'évaluation en unités bétail des jeunes.

ESPÈCES	NOMBRE DE TÊTES de Bétail	TAUX de conversion	NOMBRE EN UNITÉS Bétail
Bovins .....	206.198	1/3	68.732
Ovins et Caprins.....	909.604	1/20	45.480
Chevaux .....	4.276	1/3	1.425
Anes.....	35.154	1/6	5.859
Chameaux.....	33.138	1/3	11.400
		TOTAL.....	132.896

Les terres pastorales du Cercle de Gao apparaissent en mesure d'assurer dans de bonnes conditions, sous réserve que tous les pâturages puissent être ouverts, l'entretien de 1.094.000 unités bétail de 500 kg, soit 433.000 unités de plus que celles qui composent son élevage actuel.

De la réalisation d'un programme d'hydrau-

2° un accroissement notable de l'effectif (433.000 unités);

3° une amélioration de la qualité; le taux de charge a été établi assez largement, d'une part en fonction des besoins d'une unité bétail de 500 kg, et, d'autre part, compte tenu des variations de la densité fourragère.

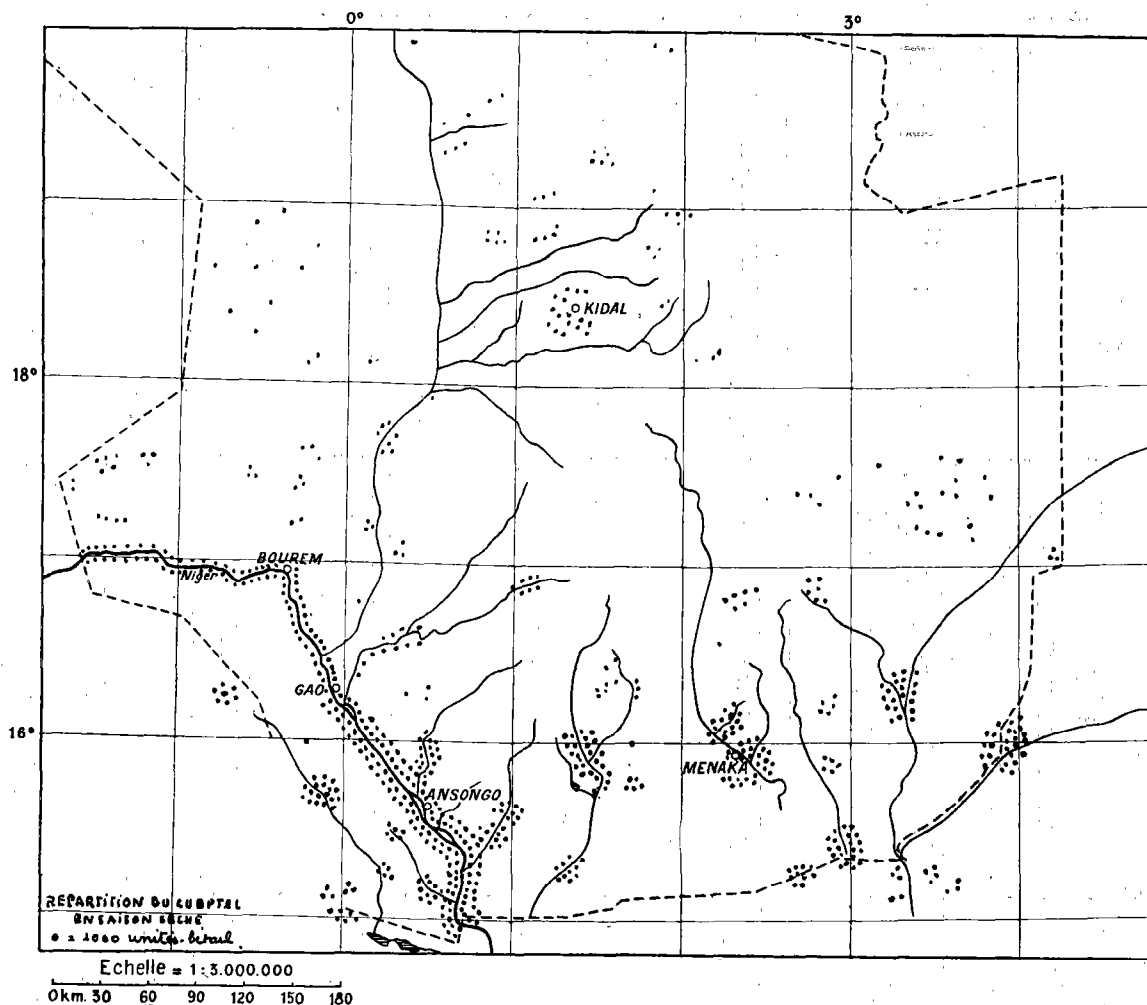


Fig. 3. — Carte de la répartition du cheptel en saison sèche (chaque point représente 1.000 unités-bétail),

lique pastorale dotant le Cercle d'un réseau suffisant de puits ou de plans d'eau artificiels, dépendent :

1° la décongestion de la zone fluviale et une meilleure répartition dans l'hinterland du bétail actuellement concentré sur des superficies insuffisantes;

De la mise à la disposition du bétail, pendant toute l'année, d'une quantité de fourrage suffisante, d'un abreuvement meilleur et plus régulier, de la réduction des trajets quotidiens résulteront une augmentation de poids et un accroissement de la production laitière, à laquelle dans une certaine mesure est liée la précocité.



## Effectif du cheptel par espèces, subdivisions et groupements pastoraux

	BOVINS	OVINS et Caprins	CHEVAUX	ANES	CHAMEAUX
<b>Ansongo</b> .....	77.051	374.552	1.037	10.170	3.731
Nomades.....	50.996	323.453	119	7.412	3.706
Sédentaires.....	26.055	51.099	918	2.758	25
<b>Bourem</b> .....	70.443	148.231	2.885	12.601	14.747
Nomades.....	41.627	109.505	802	11.589	14.737
Sédentaires.....	28.816	38.726	2.083	1.012	10
<b>Gao</b> .....	80.599	279.134	1.867	6.839	1.500
Nomades.....	42.475	252.201	70	5.397	1.437
Sédentaires.....	38.124	26.933	1.797	1.442	63
<b>Kidal</b> .....	23.925	171.820	142	7.550	16.142
Nomades.....	23.925	171.820	142	7.550	16.142
Sédentaires.....					
<b>Menaka</b> .....	57.280	390.669	402	15.572	13.588
Nomades.....	56.216	387.724	378	15.391	13.489
Sédentaires.....	1.064	2.945	24	181	99
<b>TOTAUX</b> .....	<b>309.298</b>	<b>1.364.406</b>	<b>6.333</b>	<b>52.732</b>	<b>49.708</b>

## Effectifs du cheptel de la zone présaharienne par subdivisions

	BOVINS	OVINS et Caprins	CHEVAUX	ANES	CHAMEAUX	UNITÉS Bétail
<b>Ansongo</b> .....	»	»	»	»	»	»
<b>Bourem</b> .....	22.700	40.102	»	7.227	(1) 14.737	45.060
<b>Gao</b> .....	3.319	15.046	11	925	(1) 328	5.625
<b>Kidal</b> .....	18.925	121.820	142	6.550	(1) 16.142	50.666
<b>Menaka</b> .....	»	»	»	»	(1) 8.525	8.525
<b>TOTAUX</b> .....	<b>44.944</b>	<b>176.968</b>	<b>153</b>	<b>14.702</b>	<b>39.732</b>	<b>109.876</b>

(1) Une partie de l'effectif camelin parcourt également les pâturages spécifiquement camelins des zones désertiques du Timérine et du Tamesnar.

## Effectifs par subdivisions du cheptel de la zone sahélienne

	BOVINS	OVINS et Caprins	CHEVAUX	ANES	CHAMEAUX	UNITÉS Bétail
<b>A. — Zone du fleuve</b>						
<b>Ansongo :</b>						
Nomades .....	16.597	104.877	146	2.680	»	28.571
Sédentaires.....	26.055	51.099	918	2.758	25	33.487
<b>Bourem :</b>						
Nomades .....	10.217	36.527	35	3.011	»	15.410
Sédentaires.....	28.816	38.726	2.083	1.012	10	35.287
<b>Gao :</b>						
Nomades .....	12.373	28.730	»	1.284	36	15.924
Sédentaires.....	38.124	26.933	1.797	1.442	63	43.398
<b>Kidal.....</b>	»	»	»	»	»	»
<b>Menaka.....</b>	»	»	»	»	»	»
<b>TOTAUX (Zone du fleuve).</b>	<b>132.182</b>	<b>286.892</b>	<b>4.979</b>	<b>12.187</b>	<b>134</b>	<b>172.077</b>
<b>B. — Hinterland.</b>						
<b>Ansongo : Nomades....</b>	34.399	218.576	53	4.732	3.706	62.381
<b>Bourem : Nomades....</b>	8.710	32.876	767	1.351	»	13.440
<b>Gao : Nomades....</b>	26.783	208.425	59	3.188	1.075	50.351
<b>Kidal : Nomades....</b>	5.000	50.000	»	1.000	»	10.500
<b>Menaka : Nomades....</b>	56.216	387.724	378	15.391	4.964	108.026
Sédentaires..	1.064	2.945	24	181	99	1.572
<b>TOTAUX (Hinterland)....</b>	<b>132.172</b>	<b>900.546</b>	<b>1.281</b>	<b>25.843</b>	<b>9.844</b>	<b>246.270</b>
<b>TOTAUX (Zone sahélienne).</b>	<b>264.354</b>	<b>1.187.438</b>	<b>6.260</b>	<b>38.030</b>	<b>9.978</b>	<b>418.347</b>

**Tableau récapitulatif**  
Répartition du cheptel dans les diverses zones de pâturages

	BOVINS	OVINS et Caprins	CHEVAUX	ANES	CHAMEAUX	UNITÉS Bétail
<b>Zone présaharienne .....</b>	<b>44.944</b>	<b>176.968</b>	<b>153</b>	<b>14.702</b>	<b>39.732</b>	<b>109.877</b>
<b>Zone sahélienne :</b>						
Zone du fleuve .....	142.182	286.892	4.979	12.187	134	172.077
Hinterland .....	132.172	900.546	1.281	25.843	9.842	246.271
<b>TOTAUX.....</b>	<b>309.298</b>	<b>1.364.406</b>	<b>6.413</b>	<b>52.732</b>	<b>49.708</b>	<b>528.225</b>

## Utilisation des pâturages (Possibilités offertes par les pâturages)

	SUPERFICIES en hectares	CAPACITÉ en unités bétail	CHARGE en unités bétail	TAUX DE CHARGE en hectares par unité bétail		EXCÉDENT	NOMBRE d'unités bétail susceptibles d'être introduites
				Taux théorique	Taux effectif		
<b>Zone présaharienne</b> .....	8.195.000	204.875	109.877	40	64	—	94.998
<b>Zone sahélienne</b> .....	8.895.000	889.500	418.348	10	16,5	—	471.152
a) Zone du fleuve.....	900.000	90.000	172.077	10	4,4	82.077	—
b) Hinterland .....	7.995.000	799.500	246.271	10	23,7	—	553.229
<b>Zone désertique</b> .....	24.010.000	Variable suivant les années.  Pâturages camelins tempo- raires.	Variable	Variable	Variable		
						<b>TOTAL</b> ..	<b>566.150</b>

Dans l'état actuel de l'équipement hydraulique sur les 16.090.000 hectares de pâturages, 8.894.000 hectares seulement sont utilisés à fond, 7.196.000 hectares restent inutilisés ou ne sont parcourus que hâtivement pendant l'hivernage et le début de la saison froide (1).

La mise en exploitation de cette superficie nécessite l'ouverture d'environ 100 points d'eau.

### PROGRAMME D'HYDRAULIQUE PASTORALE

Avant de jeter les bases d'un programme d'hydraulique, il convient de se pénétrer d'un principe trop souvent oublié : toutes les ressources souterraines connues des pasteurs sont exploitées au maximum.

Il semble donc inutile, sous prétexte d'une modernisation et dans l'espoir d'augmenter le débit, de forer des ouvrages coûteux dans les nappes superficielles. Ces puits, creusés sur les berges des mares pour éviter les détériorations qu'entraînerait leur submersion pendant l'hivernage, pré-

senteraient l'inconvénient d'être plus profonds que les puisards sans offrir un débit supérieur au trou d'homme. D'autre part, alimentés par une nappe de volume limité, leur durée ne saurait dépasser celle des puisards indigènes. De toute façon, par un ou plusieurs ouvrages de ce type on ne peut espérer atteindre la puissance d'abreuvement des multiples puisards qui exploitent les réserves alluviales.

La permanence des points d'eau temporaires actuels ne peut être obtenue qu'à condition de poursuivre le fonçage jusqu'aux nappes profondes.

Le programme doit tendre à équiper les régions laissées vierges ou insuffisamment parcourues.

Ce programme devrait être établi, uniquement en fonction des résultats recherchés, c'est-à-dire sans qu'interviennent, lors de la détermination des lieux d'implantation des points d'eau à créer, des considérations autres que celles se rapportant à l'ouverture de régions pastorales inutilisables par suite du manque d'eau, ou à la meilleure utilisation de pâtures périodiquement surchargées.

Une carte provisoire des nappes profondes exploitables a été dressée d'après les observations recueillies au cours des missions de prospection hydro-géologiques et des campagnes d'études de géophysique et les faits nouveaux apportés par les

(1) Un point d'eau couvre une superficie de 15 kilomètres de rayon, soit 70.685 hectares.

travaux de sondage. La mise à jour de ce document se poursuit; mais déjà, en l'état actuel de nos connaissances, il est possible d'ébaucher un programme de travail.

Sur le socle cristallin (Adrar des Iforas, sa bordure et le Gourma) les ouvrages de retenue d'eau de ruissellement sont seuls à envisager. Trois procédés d'une inégale valeur permettent la rétention des eaux de pluie : les barrages de surface, les barrages souterrains (1), et l'approfondissement des mares.

Les barrages de surface, à condition d'être du type à déversoir latéral sur sol naturel, réclament des travaux de terrassement plus ou moins importants suivant la topographie du lieu d'implantation mais ne nécessitent que peu d'entretien. Par ailleurs, ils offrent l'avantage de retenir un volume d'eau considérablement supérieur à celui du terrassement que requiert leur construction.

L'inondation qu'ils provoquent favorise le reboisement du bief amont et contribue à créer sur de vastes superficies un micro-climat moins sévère que celui de la brousse environnante.

Les barrages souterrains ont pour objet la création, dans les vallées à lit perméable, de réserves artificielles d'eaux infiltrées exploitables par puits ou puisards. La majeure partie des nappes alluvionnaires naturelles sont dues à la présence de

bouchons imperméables obturant le lit souterrain des vallées.

Le barrage souterrain offre l'avantage d'éviter les pertes par évaporation. Il permet de doter de points d'eau certaines vallées de montagne gravées dans des roches cristallines et tapissées d'un lit de graviers ou de sables interdisant la retenue de l'eau en surface.

L'obligatoire implantation des barrages dans les vallées vives d'hivernage aux endroits où les conditions géographiques et géologiques sont réunies contrarie leur distribution suivant un plan idéal d'utilisation totale des parcours. Cet inconvénient restreint, dans une grande part, les possibilités de baser un programme d'hydraulique sur ce genre de travaux. Leur construction devra en principe être limitée aux régions dépourvues d'eau souterraine.

L'approfondissement des mares naturelles temporaires implique la mise en œuvre d'importants moyens mécaniques. A chaque mètre cube d'eau retenue correspond un égal volume de terre remuée. Cette action n'apparaît rentable que dans les territoires où la densité du réseau de voies de communications et l'état des pistes permettent l'acheminement de matériel lourd de terrassement sur les points d'utilisation et où la proximité des centres industrialisés garantit le bon entretien d'engins coûteux.

A raison de 30 l par unité tous les deux jours, 2.250 m<sup>3</sup> d'eau sont nécessaires à l'abreuvement de 500 unités bétail pendant 10 mois par an.

Théoriquement, une telle réserve nécessite l'aménagement d'une tranchée de 100 m de long, sur 11,25 m de large et 2 m de profondeur.

(1) Le point d'eau de Djounan dans l'Adrar des Iforas, avec ses trois réserves étagées, est l'exemple naturel duquel on peut s'inspirer pour la construction de ce genre d'ouvrage.

#### Superficie desservie par les points d'eau

SUBDIVISIONS	NOMBRE de points d'eau	PORTION de fleuve évaluée en kilomètres	SUPERFICIE EN HECTARES des zones exploitées à fond commandées par	
			les points d'eau	le fleuve
Ansongo.....	12	140	848.220	420.000
Bourem.....	34	175	2.403.290	525.000
Gao.....	10	105	706.850	315.000
Kidal.....	17	»	1.201.645	»
Menaka.....	35	»	2.473.975	»
		TOTAL ....	7.633.980	1.260.000

En pratique, compte tenu de l'évaporation (90 l/seconde par km<sup>2</sup>, soit 319 m<sup>3</sup> pour un plan d'eau de 1.125 m<sup>2</sup>), de l'infiltration et du volant de sécurité destiné à éviter l'abreuvement dans un borbier en fin de saison sèche, la profondeur doit être portée à 4 m, ce qui représente 4.500 m<sup>3</sup> de terrassement (1).

Dans les régions détentrices de ressources hydrauliques souterraines, la préférence sera accordée, en règle générale, aux puits ou aux forages. Quelles considérations permettront de guider le choix entre puits ou forages?

### 1° La profondeur du toit de la nappe

Dans la région du Tilemsi et dans le Bassin oriental du Niger, dès que l'on s'éloigne des affleurements d'alimentation, les nappes profondes emprisonnées sous des terrains imperméables s'enfoncent régulièrement vers l'ouest, le sud-est. L'épaisseur de terrains stériles à traverser pour atteindre l'eau captive va croissant en direction du sud.

Les services de l'hydraulique estiment que la limite de possibilité de creusement d'un puits (par les méthodes actuelles) se situe vers 80 m de profondeur.

Par conséquent, lorsque le toit de la nappe se situera au-delà de cette profondeur, il faudra avoir recours aux forages.

Notons que la notion de nappe captive implique celle d'artésianisme : dès que le plafond de la nappe est percé, celle-ci tend à se mettre en équilibre hydrostatique avec sa surface libre située dans la zone d'alimentation. On obtient donc dans le forage un niveau d'équilibre peu éloigné de la surface. L'installation d'un puits citerne coiffant l'ouvrage permet l'exploitation de la nappe par les méthodes indigènes (2).

(1) Au Sénégal, une excavation de 60.000 m<sup>3</sup> (100 × 200 × 3), vient d'être mise en eau. Le calcul suivant donne son potentiel d'abreuvement :

- Évaporation = 5.680 m<sup>3</sup>/an.
- Volume d'eau résiduel en fin de saison impropre à l'abreuvement = 10.000 m<sup>3</sup>.
- Volume d'eau utilisable = 44.350 m<sup>3</sup>.

Soit l'abreuvement de 10.000 unités bétail pendant dix mois à raison de 30 l tous les deux jours ou 5.000 unités bétail abreuvant quotidiennement.

(2) Deux exemples d'artésianisme :

- le puits de Djebock atteint le toit de la nappe vers 72 m et le niveau de l'eau s'équilibre vers 55 m ;



*Un puits à Tin Talees.*

*Remarquer les moyens de puisage employés par les autochtones : poulies en bois montées sur fourches, puisettes en peau, traction animale.*

### 2° L'importance de l'artésianisme.

L'artésianisme dans un puits présente deux inconvénients :

- il constitue un danger grave pour l'équipe de puisatiers au travail ;
- il interdit l'achèvement convenable de la base du puits et, par suite, ouvre la voie aux éboulements.

Par conséquent, dès que l'artésianisme dépassera quelques mètres (5 m au maximum), il deviendra hautement préférable de recourir aux forages.

La proportion et la répartition des puits et des forages restent donc fonction des possibilités hydrogéologiques et ne peuvent être déterminées que compte tenu des enseignements apportés par les études de prospection.

La réalisation d'un important programme d'hydraulique pastorale nécessitera la surveillance attentive des travaux par des géologues qui, interprétant au fur et à mesure les renseignements fournis par chaque ouvrage nouveau, détermineront avec plus de précision les emplacements des ouvrages suivants, en vue d'obtenir les meilleurs rendements.

La position excentrique de la région, l'absence d'infrastructure industrielle, la pénurie de personnel spécialisé, l'hermétisme des populations pastorales au machinisme, ne plaident pas en faveur de la mécanisation des installations de surface.

- le sondage d'In Aoukert atteint vers 140 m une nappe s'équilibrant à 43 m seulement du sol.

Aussi, au lieu de prévoir une exhaure mécanique, semble-t-il préférable de s'en tenir aux moyens traditionnels.

Les meilleurs pâturages correspondent à la portion de territoire axée sur la ligne Intillit-Ansongo-Menaka-Tamelet. C'est également sur ces parcours que transhume la majeure partie du cheptel. Les efforts doivent en premier lieu porter sur cette région.

Toutefois, l'équipement des pâturages de l'Azaouad, compte tenu de l'importance du troupeau Kounta, de sa tendance au glissement vers le sud-est, de la présence certaine d'une nappe d'une puissance suffisante, mérite également d'être retenu en première urgence.

La carte n° 3 définit les grandes lignes du programme volontairement schématisé; ce canevas devra, dans le détail, subir les modifications que pourra suggérer une étude approfondie des régions à équiper; notamment en ce qui concerne les coordonnées exactes pour l'implantation de chaque ouvrage, lesquelles seront fonction de la densité du couvert végétal, de la structure géologique et du faciès topographique.

On remarquera l'alignement des premiers travaux sur des axes initiaux à partir desquels s'effectuera l'aménagement des lignes parallèles.

La densité du réseau est calculée sur la base

d'un point d'eau tous les 30 km. Chaque point desservant une superficie de 70.685 ha devra assurer un débit minimum journalier de 250 m<sup>3</sup> en zone sahélienne et de 60 m<sup>3</sup> pour la zone présaharienne.

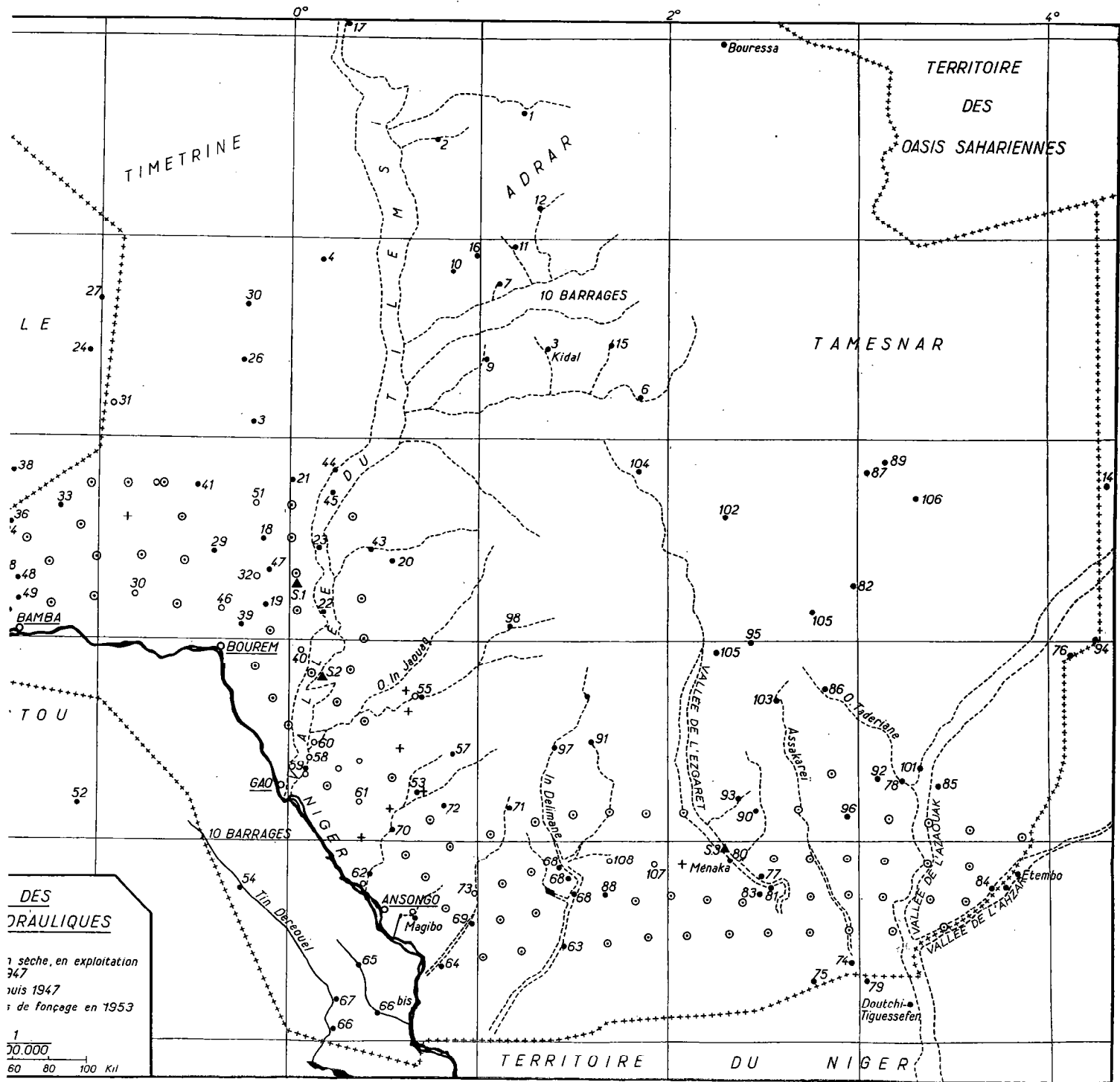
### CONCLUSION

L'équipement hydraulique idéal du Cercle de Gao avec 100 points d'eau dont le prix de revient unitaire peut être estimé à 8 millions de francs, nécessite l'investissement de 800 millions.

Sans tenir compte de la plus-value que prendra le troupeau par suite d'une nourriture et d'un abreuvement plus réguliers, le simple accroissement d'effectif (433.000 unités bétail) que l'on peut attendre de l'exécution du programme projeté fait espérer en vingt ans une augmentation du capital bétail évaluée à 4.336 millions.

Par ailleurs, sans prétendre sédentariser les masses pastorales que l'épaisseur de la lame d'eau annuelle et l'irrégularité de sa répartition contraindront encore à des déplacements, la réalisation du programme projeté permettra de réduire sensiblement l'amplitude des mouvements transhumantiers, de fractionner les parcours, d'assurer une meilleure distribution spatiale du cheptel évitant ainsi la surcharge des pâturages et limitant les risques d'épizooties.







## REVUE

# Études sur les pâturages tropicaux et subtropicaux

(Suite)

par M.-G. CURASSON

## II. — LES PATURAGES DES PRINCIPALES RÉGIONS

### I. — LES PRINCIPAUX GROUPEMENTS VÉGÉTAUX CONSIDÉRÉS COMME PATURAGES

De nombreux systèmes de classification ont été établis concernant les formations végétales du globe. Le point de vue spécial auquel nous nous plaçons nous permet de recourir à une classification simplifiée, tirée de l'article de P. Allorge et P. Jovel « *Les principaux groupements végétaux et leurs milieux* », dans l'Encyclopédie française, tome V. Nous retiendrons : les prairies, les fruticées, les forêts.

#### Prairies

Le mot « prairie » désigne les groupements végétaux composés de Graminées et de graminoides (Joncacées, Cypéracées) ou dans lesquels ces plantes dominent, associées à d'autres plantes herbacées et à des plantes ligneuses basses. On conserve le mot pour les formations de ce type renfermant des arbres rares. L'aspect de ces groupements est très varié, allant de la pelouse rase alpine aux savanes tropicales à hautes herbes. De ces diverses formations, nous retiendrons : les prairies halophiles, les steppes, les savanes.

**Prairies halophiles.** — Ces « prés salés » du littoral méditerranéen offrent de grands peuplements de joncs, de Cypéracées ou de salicornes; dans les parties moins salées et moins humides, une prairie plus variée avec *Linum maritimum*, *Statice serotena*, etc.

**Steppes.** — Le mot « steppe » dans son pays d'origine, la Russie, désigne de grandes étendues herbeuses sans arbres, où dominent des Graminées xérophiles ou mésoxérophiles; de ces steppes se rapprochent les pampas sud-américaines, la prairie

d'Amérique du Nord, la steppe à alfa de l'Afrique du Nord. L'immense prairie qui s'étend de la côte californienne au Minnesota et à l'Iowa, de la Colombie britannique et du Canada au Mexique, est très riche en Graminées des genres *Stipa*, *Agropyrum*, *Poa*, *Elymus*, *Andropogon*, *Koeleria*, *Bouteloua*, *Aristida*, *Sporobolus*, etc. Les types les plus xérophiles confinent aux régions subdésertiques du Texas et du Mexique où on trouve un gazon discontinu formé surtout d'*Aristida* et de *Bouteloua*. On trouve aussi une prairie mixte avec des *Acacia*, *Opuntia*, *Prosopis*, ou aussi avec des « sagebrush » (*Artemisia tridentata*). Le surpâturage amène la destruction des bonnes espèces, et des flots de légumineuses, de composées sans valeur, se forment.

Les « pampas » sont de grandes plaines herbeuses de l'Argentine, sur loess sableux, parfois salin. On y trouve des *Stipa*, des *Melica* à feuilles dures, ainsi que des Composées et des Verbénacées vivaces. Des plantes introduites d'Europe s'y sont jointes. Après les feux de l'hiver, la pampa, au printemps, est toute noire, puis bleu vert au moment de la poussée des herbes, brun vert au maximum de la végétation, enfin argentée quand les Graminées sont épiées.

La steppe à alfa d'Afrique du Nord est formée de grosses touffes qui peuvent atteindre un mètre de hauteur, assez serrées pour simuler de loin une formation continue; les touffes s'accroissent par la périphérie et finissent par mourir au centre; la touffe devient alors annulaire, puis l'anneau se divise pour former de nouvelles touffes (R. Maire). Il y a d'assez rares plantes mêlées à l'alfa, plantes éphémères qui se développent au printemps à l'abri des touffes. Ce sont surtout des Composées et aussi des Graminées et des Crucifères. Une Graminée, *Lygeum spartum* (sparte) peut former sur les limons salés avec beaucoup de sable, une steppe très

pauvre, de même l'*Aristida pungens* sur les hauts plateaux sablonneux.

La végétation des steppes est donc très variée. D'après la densité des herbes, la prédominance de certaines espèces arbustives ou d'arbres, on distingue des steppes nues, des steppes herbeuses, des steppes buissonneuses, des steppes pierreuses, des steppes marécageuses à certaines saisons.

**Savanes.** — Le mot « savane » (d'origine espagnole) désigne en Amérique du Sud de grandes étendues où vivent surtout des Graminées, avec des arbres et des plantes ligneuses plus ou moins hautes. Peu développées en Asie, elles couvrent de grandes étendues en Afrique, en Australie, en Amérique du Sud (Brésil); elles entourent la forêt équatoriale d'une bande de largeur variable. Une longue saison sèche favorise les incendies; dès les premières pluies, les grandes Graminées poussent vigoureusement ou, au contraire, des espèces à bulbes souterrains fleurissent très vite, les Graminées ne dominant que plus tard; les végétaux sont plus ou moins xéromorphes.

**Savanes africaines.** — Dans la Savane à hautes herbes, les graminées peuvent atteindre 4,50 m. Dans les savanes qui reçoivent de 1 m à 1,50 m de pluie, un aspect de parc, de verger, est causé par la présence du karité, du baobab; elles correspondent en général à des sols profonds, acides, rougeâtres. Là où il ne tombe que 0,50 m à 0,90 m de pluie, le sol est moins lessivé, plus riche, de couleur sombre; aux Graminées courtes ne dépassant pas 50 cm, se mêlent les « épineux » (savane armée).

La prairie malgache est variée: la grande prairie du centre, à peu près dépourvue d'arbres, possède un très petit nombre de Graminées xérophiles avec de rares autres plantes à souche vivace, à partie souterraine vivace leur permettant de résister aux incendies.

Dans les pays de langue anglaise, au Canada et aux U.S.A. surtout, on désigne sous le nom de « range » ce qui correspond aux pampas d'Amérique du Sud et aux savanes des pays chauds, alors qu'en Australie, on dit: « pâtures » pour tout terrain livré aux herbivores. En Afrique du Sud, on dit: « sweet veld » pour les pâturages à herbes dures, et « sweet veld » quand l'herbe est assez fine et tendre. Cela correspond sensiblement aux sols acides et aux sols alcalins.

**Savanes sud-américaines.** — On distingue en Amazonie deux types de savane; dans l'une, les arbres sont réunis en îlots (savane pure); dans l'autre, ils sont espacés (*campo cerrado*). Les Graminées (*Chloridées*, *Andropogon*) et les Cypéracées (*Scirpus*, *Rhynchospora*) dominent ainsi que de

nombreux arbrisseaux; toutes ces plantes sont basses. Chez les Graminées et les Cypéracées, la disposition en tunique est fréquente.

La classification des diverses formations qu'on peut rencontrer en savane n'est pas facile à établir, et on comprend que les auteurs qui ont décrit les savanes africaines aient employé des expressions variées: savanes boisées, savanes arborées, savanes arbustives, brousses, prés-bois, forêt-parc, *savannah-forest*, *open deciduous-forest*, *bush savannah*, *orchard bush*, *open orchard savannah*, *park savannah*, *open woodland*, etc. (Bégué, 1937).

En zone guinéenne, Robyns (1930) divise les savanes en savanes marécageuses, savanes humides et savanes sèches.

Les savanes marécageuses se rencontrent surtout dans les plaines inondées; elles sont peuplées de grandes Graminées hydrophiles parmi lesquelles domine *Pennisetum purpureum*. Les savanes humides ont en général un sol assez riche en humus pour permettre une végétation dense et serrée; on y trouve aussi de grandes Graminées portant à leur base des feuilles très serrées; les *Andropogon* dominent. Les savanes sèches, souvent sablonneuses, ont une végétation plus rare, xérophile. Les Graminées s'y développent en petites touffes avec de nombreux chaumes de faible hauteur.

La savane à hautes herbes est caractérisée par des herbes hautes de 1,50 m à 5 m, grossières, annuelles ou pérennes. On les retrouve en bordure des forêts humides. Les feux de brousse les attaquent chaque année, et il ne demeure que certains arbres particulièrement résistants. Cette savane forme en Afrique une large ceinture autour de la forêt tropicale, de la côte occidentale au Nil, interrompue par les montagnes du Cameroun. Du Nil, elle s'étend à l'Ouganda, puis borde la lisière sud de la forêt à travers l'Afrique occidentale portugaise. Elle est entourée par la « savane à acacias » de Schentz.

Les grandes Graminées de cette zone appartiennent aux tribus des Panicées et des Andropogonées. Les deux plus caractéristiques sont l'herbe à éléphant, *Pennisetum purpureum*, et *Imperata cylindrica*. La variété des Graminées qui, à titres divers, peuvent être considérées comme fourragères, est assez grande: divers *Panicum* dont *P. maximum* et, parmi les Andropogonées, *Andropogon gayanus*, *Cymbopogon giganteus*, *Jardinea congolensis*, *Rottboellia exaltata*, *Chasmopodium afzelii* et de nombreuses espèces d'*Hyparrhenia*.

C'est surtout en Afrique que la savane à grandes Graminées est étendue; dans les autres zones tropicales, elle est plus limitée. On la retrouve cependant de place en place, représentée par certaines de ses espèces caractéristiques, et surtout par *Imperata cylindrica* qui domine partout où les feux de brousse

ont détruit la forêt : à Java et Sumatra, à Ceylan, en Amérique du Sud.

La savane à touffes basses est très étendue dans toutes les parties du monde. Elle diffère de la précédente en ce qu'elle est sensible aux feux de brousse, d'où une composition différente. Là, dominent en régions tropicales les Andropogonées (*Themeda*, *Andropogon*, *Hyparrhenia*), peu intéressantes en général au point de vue fourrage, sauf dans les zones humides, ou quand elles sont jeunes. En zone désertique et plus sèche, la sous-famille des Poïdées domine : *Sporobolus*, *Stipa*, *Aristida*, *Eragrostis*.

### Fruticées

On désigne sous le nom de fruticées (de *frutex*, arbuste) des peuplements constitués par des végétaux ligneux plus petits que les arbres. Ce sont des peuplements de ce genre qui constituent en régions tempérées les landes, garrigues, maquis.

Dans les régions subdésertiques, on trouve des plantes ligneuses à feuillage très réduit, à rameaux durs et enchevêtrés, spinescents ; des plantes succulentes accumulant de l'eau dans leurs tiges et leurs feuilles ; des plantes annuelles résistant à la sécheresse par leurs graines. Cette végétation est clairsemée et gravement attaquée par les animaux, surtout les chameaux et les chèvres. Ces fruticées se rencontrent surtout à l'intérieur des continents (désert arabo-caspien, Sahara, Arizona, etc.) plus rarement aux environs de la mer (Maroc occidental, Sud de Madagascar). Elles sont halophiles ou non selon qu'elles se trouvent ou non sur des terrains renfermant des sels solubles.

Les fruticées non halophiles se rencontrent notamment sur les sols argileux et limoneux des hauts plateaux algériens et tunisiens ; là domine *Artemisia herba alba*, le « chili » des Berbères. Au Sahara, sur les sols caillouteux et argileux (reg), une végétation clairsemée, avec des Chénopodiacées, surtout *Anabasis arctioides* à petites feuilles charnues et spinescentes qui forment comme un gros chou-fleur au ras du sol ; on y trouve aussi des buissons épineux (*Zilla macroptera*) des *Haloxylon articulatum* à rameaux verts. Dans le désert rocheux (hamada) la végétation est semblable, mais plus dispersée, puis disparaît dans le désert sans eau et sans pâturage (Tanezrouft). Dans le reg et la hamada, il y a de nombreuses plantes annuelles, Graminées et herbes qui apparaissent dès que survient la pluie.

On trouve des fruticées à grands végétaux succulents, surtout constitués d'euphorbes cactiformes, d'Asclépiadacées, de Composées qui ne conviennent guère, quand elles sont comestibles, qu'au chameau. C'est ainsi qu'*Euphorbia canariensis* domine sur les pentes arides. On retrouve les euphorbes cacti-

formes au Maroc sur les contreforts du Haut Atlas. On retrouve la « brousse » à euphorbes et *Didiera* au sud-ouest de Madagascar, grandes euphorbes mêlées à de nombreux arbustes à caractères xérophytiques très développés.

Les Euphorbes cactiformes du vieux continent sont remplacées par les Cactacées dans les régions subdésertiques subtropicales de l'Amérique du Nord (Mexique et sud-ouest des États-Unis). Ces Cactacées sont très nombreuses : cierge géant (*Cereus giganteus*), *Opuntia*, *Echinocactus*, *Pachycereus*, *Yucca*, *Agaves*.

Les plantes des fruticées halophiles présentent en général le caractère commun de la succulence. Autour des lacs salés du Turkestan, on trouve, comme sur les terrains salés du Sahara, de nombreuses plantes charnues : *Salicornia herbacea*, *Sueda maritima* ; des Chénopodiacées et Composées : *Anabasis salsa*, *Artemisia salina*, *Nitraria*, etc.

### Forêts

Les forêts tropicales ne s'ouvrent pas aux animaux domestiques, leur flore ne comprend d'ailleurs que peu d'espèces consommables et les facteurs secondaires y interdisent l'élevage. Ce n'est que sur leurs bords, et le long des « galeries forestières », prolongements de la forêt qui, en suivant les cours d'eau, pénètrent la savane que peuvent pâturer les herbivores.

La « mangrove », forêt des rivages plats et vaseux des mers tropicales, avec ses *Avicennia*, *Rhizophora* (palétuviers) est exceptionnellement fréquentée par les animaux qui mangent le feuillage coriace de ces arbres. Quant à la « forêt-parc », c'est une savane. Entre elle et la forêt dense, on rencontre en Afrique (zone guinéenne), dans l'Inde, à Madagascar, au Brésil, une zone où la forêt dense a reculé, la plupart du temps en raison des dévastations pratiquées par l'homme, et dans laquelle pénètre déjà la forêt-parc, formation secondaire ouverte au bétail et qui précède les steppes tropicales de l'aire sahélienne, maquis tropical à climat sec qui existe non seulement en Afrique, mais au contact de tous les déserts.

## II. — LES RÉGIONS BOTANIQUES TROPICALES ET SUBTROPICALES

La phytogéographie, conditionnée par le milieu, c'est-à-dire par le climat, fournit d'intéressantes données sur la répartition des espèces botaniques. Nous nous y intéresserons en ce qui concerne les aires de végétation tropicales et subtropicales (A. Chevalier et L. Emberger : *Les régions botaniques terrestres*, Encyclopédie française, Tome V)

Bews (1929) distingue ainsi les différents types de

zones à Graminées dans les régions tropicales et subtropicales :

- 1° Les types de bordure de la forêt tropicale et hydrophile.
- 2° Les savanes tropicales à hautes herbes.
- 3° Les savanes tropicales et subtropicales en touffes avec deux sous-types :
  - a) les savanes à touffes hautes;
  - b) les savanes à touffes basses.
- 4° Les prairies tropicales du type alpin.
- 5° Les types désertiques et semi-désertiques.

Nous allons retrouver ces différents types en examinant l'aspect général des diverses aires de végétation tropicale.

Dans la zone équatoriale se trouvent les forêts denses de l'Afrique Equatoriale, de la Côte d'Ivoire, de certaines parties de la Birmanie, de Cochinchine, de Malaisie, de Nouvelle-Guinée, de l'Amazonie, etc. ; là, il n'y a pas place pour une végétation qui puisse être pâturée, l'élevage y est impossible. En diverses régions, le climat étant modifié depuis une période plus ou moins lointaine et la saison sèche s'étant allongée, on commence à voir de nombreux arbres à feuilles caduques ; c'est la « deciduous forest » qu'on trouve sur les lisières de la forêt toujours verte. Elle forme la transition avec la zone guinéenne. Celle-ci, qui est située entre la forêt dense et la forêt-parc, se rencontre en Guinée, dans l'Oubangui, le Cameroun, le Haut-Nil. Elle est formée surtout d'arbres à feuilles caduques, et est pénétrée çà et là par la forêt-parc avec savanes d'Andropogonées qui peuvent être pâturées. Cette forêt-parc, qui vient de la latérisation du sol de la forêt dense, est elle-même progressivement dégradée, les arbres disparaissant et les grandes graminées gagnant ; l'homme est ensuite intervenu en allumant les feux de brousse ; la déforestation et l'assèchement du sol ont amené la formation de la cuirasse de fer et d'alumine impénétrable aux racines des arbres et si étendue dans les savanes de la zone guinéenne. On retrouve de semblables formations en Afrique du Sud, au Katanga, dans l'Inde, en Indochine, à Madagascar, au Brésil.

Entre la forêt et la savane, il y a donc une zone de transition, qui résulte de la destruction partielle de la végétation forestière primitive par les cultures. Cette physionomie de la végétation tropicale se présente ainsi (Cameroun) : lorsqu'on se trouve au sommet d'une montagne, le pays apparaît comme une grande étendue herbeuse plus ou moins boisée, cloisonnée par de longs serpents foncés de forêt suivant le creux des vallées ; en outre, par places, des étendues plus ou moins grandes de forêt équatoriale parsèment le paysage d'îlots sombres (Rousseau).

Il y a des intermédiaires et des types phytogénétiques se retrouvant dans toutes les zones, telles les herbes sclérophylles. Entre la forêt et le désert, les zones à Graminées ne sont pas un intermédiaire obligatoire ; la forêt et la steppe à Graminées peuvent toutes deux aboutir au désert et les zones à buissons arbustifs qui sont plutôt du type forêt dominant dans les régions semi-désertiques, les Graminées s'y trouvant par îlots, dans les zones les moins sèches.

Dans ces steppes à buissons, les espèces de Graminées sont assez nombreuses ; ce sont des espèces particulières, ou communes aux steppes à Graminées.

L'aire soudanaise, ou « végétation-parc », s'étend en Afrique parallèlement à l'Equateur, de la Sénégambie à la côte orientale. Il n'y a pas de forêt à proprement parler, mais une « savane arborée », brousse de forêt-clairière, ou forêt-parc, dont l'aspect est celui d'un verger. Cette forêt-parc provient de la dégradation d'un « bush » primitif xérophile, d'aspect très différent selon les contrées, mais essentiellement constitué par des arbres et des arbustes de petite taille, avec des lianes xérophiles et surtout de grandes graminées remplissant tous les vides. Ce bush primitif ne se rencontre guère en Afrique Occidentale que sur les collines qui n'ont pu être cultivées, dans les vallées inondables où l'on n'a pu aménager des rizières ; à Madagascar dans les rares régions occidentales qui n'ont pas été atteintes par les feux de brousse ; en certaines régions du Brésil. Dans les parties très arides de cette aire, on trouve aussi des prairies édaphiques primitives et des savanes arborées, sorte de garrigue primitive ; tels sont les « chavascaes » du Brésil, qui comprennent de petits arbres à feuilles dures avec un sous-bois souvent constitué par *Imperata brasiliensis*.

L'aire sahélienne est située entre l'aire soudanaise et le désert ; elle est constituée par les steppes tropicales. Les arbres et arbrisseaux y sont clairsemés, à feuillage souvent très réduit et caduc (Mimosées). Les formes presque aphyllées ne sont pas rares (*Capparis aphylla*). De rares végétaux sont à feuilles persistantes et coriaces (*Boscia*, *Salvadora*), à côté d'espèces à grandes feuilles charnues (*Calotropis*). La végétation herbacée comprend des herbes qui se dessèchent dès novembre pour émettre des pousses l'année suivante, peu avant les pluies ; alors se constitue une prairie verdoyante. Quand les herbes se dessèchent, les touffes sont en général trop espacées pour permettre aux feux de brousse de s'étendre, ce qui permet à bien des Graminées annuelles et fines de résister.

Ce maquis aride tropical se trouve non seulement

au sud du Sahara, mais dans toutes les régions à climat sec et à pluies rares, au contact des déserts : fourrés de *Prosopis* du Mexique, buissons épineux des régions basses du nord du Chili, « catingas » des parties arides du Brésil, à plantes grasses et plantes épineuses entremêlées.

En Afrique française, le terme brousse est couramment appliqué à des aspects végétaux assez variés; il faut éviter de l'employer pour les savanes et le réserver pour les formations mixtes de Graminées, d'arbustes, de buissons, formations d'aspect touffu; cela correspond au bush.

L'aire des déserts tropicaux connaît une végétation clairsemée qui comprend quelques plantes de la zone précédente : ainsi, dans le Sahara sud, le long des oueds, remontent des *Calotropis*, *Balanites*. On y rencontre aussi des plantes charnues xérophiles; les plantes herbacées comprennent des espèces relativement nombreuses, avec des Graminées annuelles.

Les principaux déserts sont le Sahara, le désert d'Arabie, ceux de l'Asie centrale et du Pendjab, le cœur de l'Australie, le sud-ouest africain, le Chili septentrional, le sud-ouest des États-Unis d'Amérique, peut-être la Patagonie.

Les déserts chauds sont très étendus : le Sahara méridional couvre une superficie à peu près égale à l'Europe, il s'avance au Somaliland jusqu'à l'Équateur et à l'ouest jusqu'au sud de la Mauritanie. Le désert de l'Afrique du Sud remonte le long de la côte sud-ouest jusqu'au 15° degré de latitude. Dans l'Amérique méridionale, un désert océanique aride, mais avec humidité presque constante de l'air s'étend de l'Équateur (Pérou) au cœur de l'Argentine. Il a son analogue sur la côte de Mauritanie et dans les îles orientales de l'archipel du Cap-Vert.

La végétation du Sahara est variable. Là où il ne tombe pour ainsi dire pas de pluie (Tanezrouft, Ténéré, Hodjh), le désert est abiotique sur de grands espaces. Sur les lisières nord et sud et parfois à proximité des massifs montagneux (Hoggar, Air, Tibesti) il passe insensiblement à la steppe. La végétation de tout le Sahara est d'une grande pauvreté; la flore permanente est localisée autour des points d'eau. Dans les stations humides, se développe une flore de teinte nettement tropicale (*Acacia*, *Mœrua*, *Balanites*, *Leptadenia*, etc.).

Les déserts de Palestine, de l'Arabie sont du même type. Dans les déserts de l'Amérique du Nord, domine à perte de vue *Artemisia tridentata* et, sur les sols salés, des Chénopodiacés; au désert méridional des *Covillea*, *Prosopis*, et plantes succulentes : *Carnegiea*, *Opuntia*, *Mamillaria*, *Echinocactus*, etc. Une flore de thérophytes, formée de Légumineuses, de Crucifères, accompagne la flore permanente.

Dans les déserts de l'Afrique du sud-ouest, la flore

est plus riche; on trouve beaucoup d'espèces à tubercules superficiels. Les géophytes sont nombreux et variés : monocotylédones, plantes succulentes.

Dans le désert australien, la végétation consiste en acacias buissonnants, en *Casuarina*, *Eremophila*, Chénopodiacées à feuilles succulentes. Parmi les Graminées, le genre *Triodia* est caractéristique; dans la végétation de thérophytes, les Composées tiennent une grande place.

Les déserts de l'Asie centrale, en raison de l'hiver rigoureux, sont différents. On trouve des espèces ligneuses de type nordique : *Populus*, *Salix*, *Fraxinus*, *Ulmus*, *Crataegus*. En dehors de ces stations croissent des *Artemisia*, des *Astragalus*, des Tamaricacées, des Salsolacées et surtout *Haloxylon ammodendron*. Parmi les Graminées, *Lasiogrostis splendens* est la plus frappante par sa vaste distribution et sa grande taille.

Sur les dunes désertiques, on trouve des plantes épineuses ou crassulantes (*Salsola*) et beaucoup de plantes annuelles ou vivaces qui fixent le sable, comme *Aristida pungens*, qui existe aussi bien dans le Sahara que dans le désert transcapien, et des *Carex* (*C. physodes*).

La végétation des massifs montagneux tropicaux est en certaines régions utilisée par les animaux; cela varie avec l'altitude, l'orientation, le régime des précipitations.

Dans les hautes montagnes tropicales, au-dessus des forêts, s'étendent des formations de moindre stature où certaines familles (Éricacées, Vacciscacées) sont toujours représentées. Ainsi, à Madagascar, au-dessus de la « sylve à lichens » existe un fourré souvent impénétrable mais parfois plus clair et abritant alors un tapis de mousses où croissent des Fougères et des Cypéracées. En Afrique, au-dessus de 3.000 m, s'étendent des peuplements de bruyères arborescentes et des végétaux à port étrange : *Yucca*, *Dracoena*, *Lobelia* et sénécions de 8 à 10 m. Ces peuplements sont clairs et comportent un tapis de petites herbes : Graminées, Cypéracées, Alchemolles. Des formations semblables se retrouvent en Amérique du Sud.

Mais il s'agit là de régions trop hautes pour que les animaux y pâturent. C'est l'étage alpin. Au-dessous, entre 2.000 et 2.600 m, on trouve des formations denses de grands bambous mêlés à la forêt. Plus bas encore, la forêt mésophile à dicotylédones se raccorde avec la forêt hygrophile équatoriale. La flore est riche et variée, en arbres et buissons; en de nombreux endroits, elle est remplacée par des savanes à *Pteridium*, des steppes à Andropogonées, du maquis.

Dans ces steppes qu'utilise le bétail, on trouve des Graminées qui marquent la transition avec les régions tempérées : les genres *Bromus*, *Poa*, *Agrostis*, sont

représentés, ainsi que les Chloridées, aux espèces tropicales.

En dehors des régions tropicales, il est des aires de végétation qui se rapprochent des aires tropicales; c'est particulièrement vrai pour les prairies de Graminées xérophiles et les déserts extratropicaux de l'Amérique du Nord, de l'Asie centrale.

L'aire végétale méditerranéenne, aire tempérée chaude, couvre une grande partie des terrains arides et élevés de l'Asie occidentale et centrale, du sud-ouest des États-Unis. La Californie, le Cap, l'Australie du Sud y sont également inclus. Les formations du type maquis y dominent; dans les zones les plus arides, la végétation est souvent une steppe à Graminées ou à armoises, ou une savane à jujubiers, pistachiers, arganiers, avec une flore herbacée diverse, où dominent des Graminées xérophiles.

### III. — LES PATURAGES DES PRINCIPALES RÉGIONS TROPICALES ET SUBTROPICALES

Nous n'entreprenons pas de décrire en leurs détails les diverses formations botaniques qui, dans le monde, sont utilisées comme pâturages. Selon l'importance des sources, selon aussi l'intérêt de la question pour telle ou telle région, il a été donné plus ou moins d'ampleur à cette description; la similitude des conditions entre des régions plus ou moins proches permet de combler une bonne part des lacunes.

#### Afrique

##### Afrique du Nord.

Au Maroc (Velu), les pâturages, situés, en général dans les zones sèches et pauvres, abandonnés aux actions naturelles et exploités sous le régime de la communauté, ont une végétation herbacée parfois puissante, mais ne constituent pas une prairie de bonne qualité. Ce qui les caractérise, c'est l'abondance des plantes inutiles, grossières, et des plantes dangereuses; parmi ces plantes, dominent des Composées, des Ombellifères, des Malvacées, des Convolvulacées. En outre, les pâturages sont pauvres en Légumineuses et en bonnes Graminées, lesquelles sont souvent limitées à des touffes clairsemées, alors qu'ailleurs elles peuvent former des peuplements durs, susceptibles d'être fauchés. Parmi les Légumineuses, il y a de nombreuses espèces de trèfles, vivaces ou annuels; mais les bonnes Graminées sont l'exception; celles de valeur moyenne sont peu nombreuses (*Lolium*, *Phalaris*, Avenées diverses).

C'est ce qu'on retrouve en Tunisie où les analyses faites par Burollet et Cousi (1924) sur les fourrages tunisiens montrent que les mauvaises espèces nui-

sibles ou inertes, y abondent; les seules Graminées intéressantes sont l'ivraie raide (*Lolium rigidum*), les *Phalaris*, les avoines. La première fait le fond des pâturages; souvent junciforme, elle est un aliment médiocre; l'analyse montre qu'elle est, comme composition, plus proche d'une bonne paille que d'un bon foin.

En Algérie, dans les pâturages fréquentés par les moutons, il y a d'abord, d'après Bernard et Lacroix: « les herbes spontanées annuelles, fines et nourrissantes, qui sont surtout des Graminées fourragères et des Labiées. Ces herbes poussent en quelques jours en temps de pluie, à condition qu'il ne fasse pas froid; elles restent vertes pendant un mois environ. Puis, ce que les bestiaux n'ont pas consommé sèche sur pied; c'est ce qu'on appelle « El Haïchar »; c'est encore une bonne nourriture. Enfin il ne reste plus que les herbes vivaces et les plantes plus ou moins ligneuses (« El Hateb » des indigènes) dans lesquelles la pluie fait monter la sève; ce sont les différentes espèces d'*Atriplex* qui viennent sur les plateaux, les armoises, les thymys. On peut mentionner encore les pâturages de marais, composés d'autres espèces de plantes, tels que ceux de Taguin. Les pâturages offrent une distribution sporadique, une seule espèce occupant de grandes surfaces à l'exclusion des autres ».

Abadie (1936), publiant la liste des principales plantes fourragères du « pays du mouton », fait remarquer que, parmi celles-ci, la luzerne, le paturin, l'ivraie, le brome, l'esparcette, la fétuque, etc. poussent après la période des pluies, forment un gazon passager (« aheb ») et concourent utilement à l'engraissement des animaux.

D'autres, au contraire, existent à l'état permanent et ne manquent jamais, même en cas de sécheresse. Elles couvrent les steppes. Les principales sont l'alfa (*Stipa tenacissima*), le chih (*Artemisia herba alba*), le ghetaf (*Atriplex halimus*), le drin (*Aristida pungens*), le sennagh (*Lygeum spartum*).

Les pâturages de l'Afrique nord-orientale ressemblent à ceux de l'Afrique du Nord. C'est ainsi qu'en Cyrénaïque, on retrouve la flore de Tunisie; la végétation est assez riche dans la région méditerranéenne, mais aux approches des régions prédésertiques, la flore est constituée par des plantes naines, de durée éphémère, qui, néanmoins, peuvent fournir un aliment précieux au bétail pendant la période hivernale.

Dans le Sahara, la flore varie selon qu'il s'agit des zones bordant la région tropicale au sud ou l'Afrique méditerranéenne au nord, ou du Sahara central. Dans les premières zones, on observe une disparition progressive des plantes caractéristiques des zones bordantes. Quant au Sahara central, d'après Maire, la flore est, dans l'étage tropical, un mélange

de types tropicaux (Soudano-éthiopien), avec des types méditerranéens. Parmi les plantes ligneuses, on constate la dominance de l'élément tropical. Parmi les plantes herbacées, au contraire, l'élément méditerranéen ou d'affinités méditerranéennes, prend le dessus. Dans l'étage méditerranéen inférieur, par contre, l'élément tropical devient peu important. Il disparaît complètement dans l'étage méditerranéen supérieur. Beaucoup de plantes méditerranéennes se présentent comme des reliques d'une période plus humide.

Parmi les Graminées de la zone méditerranéenne qu'on rencontre en Afrique du Nord, citons :

*Anthoxanthum odoratum*, *Phleum tenue*, *P. pratense*, *Briza media*, *Tragus racemosus*, *Panicum repens*, *Digitaria sanguinalis*, *Cynodon dactylon*, *Andropogon hirtum*, *Lolium perenne*, *L. italicum*,

*L. multiflorum*, *Poa bulbosa*, *Festuca arundinacea*, *Hordeum bulbosum*, *Holcus lanatus*, *Dactylis glomerata*, *Bromus mollis*, *B. squarrosus*, *Imperata cylindrica*, *Arundo mauritanica*, *Sporobolus pungens*, *Stipa pennata*, *St. tortilis*, *Avena elatior*, *A. sterilis*.

Quant aux Légumineuses, on rencontre :

*Lupinus hirsutus*, *Ononis mitissima*, *Anthyllis barba-jovis*, *A. vulneraria*, *Medicago radiata*, *M. lappaca*, *M. minima*, *M. turbinata*, *M. arborea*, *M. lacinata*, *Trigonella foenum-græcum*, *T. corniculata*, *Melilotus compacta*, *M. messanensis*, *M. italica*, *Trifolium ligusticum*, *T. hirtum*, *T. angustifolium*, *T. maritimum*, *T. fragiferum*, *T. jaminianum*, *Vicia amphicarpa*, *V. disperma*, *Cicer arietinum*, *Lathyrus* spp., *Scorpiurus sulcata*, *Ornithopus sativus*, *Hedysarum capitatum*.

### Types de végétation en Tripolitaine

(Department of Agric. Brit. Military Administration, 1945).

ESPÈCES	UTILISATION DU SOL	TYPE DE SOL
<i>Anthyllis henoniana</i> .....	Pâturage extensif	Plaines très sèches à graviers
<i>Gymnocarpus fruticosus</i> , <i>Echiochilon fruticosum</i> associé avec <i>Fagonia</i> spp., <i>Asteriscus pygmeus</i> , <i>Anacyclus alexandrinus</i> .	— d° —	— d° —
<i>Haloxylon articulatum</i> associé avec <i>Halocnemum strobilaceum</i> , <i>Anabasis articulata</i> , <i>Salsola vermiculata</i> .....	— d° —	— d° —
<i>Salsola tetragona</i> , <i>Nitraria tridentata</i> , <i>Limonium guyonianum</i> , <i>Traganum nudatum</i> , <i>Chenopodiacées</i> diverses .....	— d° —	Dunes, terrains salés secs
<i>Pituranthos tortuosus</i> , <i>Thymelea microphylla</i> .	— d° —	— d° —

### Afrique du Sud.

En Afrique du Sud, les terrains de caractères variés sur lesquels pâturent les animaux sont désignés sous le nom de « veld ». Ce veld peut se diviser, d'après Pole Evans (1936), de la façon suivante : forêt, forêt-parc, prairie, désert buissonneux. C'est la dernière partie qui est la plus vaste. On rencontre en fait la forêt, la savane, la steppe. La savane offre deux types marqués : le « high veld », « hoog veld » ou savane haute, et le « low veld », « laag veld ». Le high veld se rencontre au-delà de 1.500, 1.600 m d'altitude. C'est une steppe sans arbres ni buissons, qui s'étend à perte de vue et constitue

un bon pâturage pendant la saison chaude et humide ; mais au cours de la saison sèche, l'herbe est dure et perd de sa qualité.

Le low veld, ainsi que le « middle veld » (le premier au-dessous de 900-1.000 m, le second entre 900 et 1.500-1.600 m) sont aussi le « bush veld », savane broussailleuse ou brousse qui offre des variétés assez diverses de végétations.

Dans divers pâturages d'Afrique du Sud, dominent les Graminées des genres *Themeda* (Rooigras), *Cynodon* (Kweed, Chiendent) et *Digitaria* (Fingergrass). Ce sont les premières qui sont les plus répandues et les plus utilisées par le bétail sur les pâturages naturels ; en outre, quand elles sont

coupées de bonne heure, elles constituent un bon foin, mais leur valeur nutritive est médiocre; elles ne résistent pas aux feux de brousse répétés, ne supportent pas un fort peuplement animal.

Il y a de nombreuses variétés de chiendent, très répandues; en certaines régions elles prédominent ou sont les seules Graminées: zones découvertes, bords des routes, voisinage des agglomérations; c'est un excellent pâturage.

Les meilleures espèces sont les espèces Stolonières appartenant au genre *Digitaria*, en raison de leur aptitude à couvrir le terrain, de leurs qualités nutritives et particulièrement de leur teneur en protéines et en substances minérales. Les autres espèces intéressantes, et qui comme les *Digitaria*, ont été répandues, appartiennent aux genres *Panicum*, *Urochloa*, *Dactyloctenium*, *Chloris*, *Pennisetum*, *Agrostis*, *Rottbcellia*.

Les plantes buissonneuses du Karoo constituent des buissons bas à feuilles le plus souvent petites ou éricoïdes. On les rencontre surtout dans les plaines et les vallées, les arbustes et arbres se trouvant presque exclusivement dans les zones montagneuses; dans ces dernières, les petits buissons sont formés par *Helichrysum dregeanum*, *H. zeyheri*, *Pentzia globosa*, *Enocephalus glaber*, *Hermannia linearifolia*, *H. suavissima*. Parmi les arbres et arbustes, la place principale est tenue par *Olea verrucosa* var. *africana*. Diverses espèces du genre *Rhus*, *R. viminalis*, *R. lancea*, *R. ciliata*, sont mangées, de même que *Chilianthus arboreus* var. *rosmarinaceus*, *Tarchinanthus minor*, *Royena decidua* et *Rhyzogum obovatum*. On trouve aussi diverses espèces de *Pentzia*, de bonnes euphorbes.

Les sols saumâtres, entre les buissons, portent des petites herbes à grands stolons, comme *Sporobolus tenellus*, *Eragrostis bergiana*, ou, plus rarement, *E. bicolor*, *Sporobolus discoporus*, *S. ludwigii*; les *Aristida* n'existent pas. Le plus souvent, on rencontre des *Salsola*. Si le sol n'est pas trop salé, *Pentzia incana* apparaît, ainsi que *Suaeda fruticosa*, des *Lycium*, *Tetragonia*, arbustes à l'ombre desquels poussent diverses plantes succulentes: *Aridaria rabiei*, *Euphorbia truncata*, divers *Pteronia*, *Atriplex capensis*, *A. semibaccata*.

Dans ces régions dominant les *Mesembryanthemum*.

Sur les sols calcaires, dominant des *Eragrostis*: *E. truncata*, *E. procumbens* et quelques plantes annuelles comme *Tribulus terrestris*; les buissons sont clairsemés.

On désigne sous le nom de « broken veld » la zone buissonneuse à buissons assez clairsemés, où l'herbe domine pendant les années humides, par opposition au « Karoo veld » où dominant les plantes ligneuses.

Dans le broken veld là où les chutes de pluie sont assez abondantes, les Graminées sont assez répandues, particulièrement *Themeda triandra*, si le bétail n'est pas trop nombreux. Si les pâturages sont surchargés, les graminées disparaissent, ainsi que les bonnes plantes ligneuses; mis au repos, ces pâturages voient réapparaître les bons buissons, mais les *Themeda* cèdent la place aux *Eragrostis*. Selon les chutes de pluie, l'aspect varie d'une année à l'autre. Avec les pluies d'été apparaissent des *Aristida* sans valeur, *Chloris virgata*; les années pluvieuses, l'herbe cache entièrement les buissons jusqu'à ce qu'elle soit sèche; quand les années sont sèches, on estime qu'il n'y a pratiquement pas d'herbe, et, par extrême sécheresse, les plantes buissonneuses peuvent elles-même disparaître. En années normales, on pense qu'il y a environ 30 % d'herbes et 70 % de buissons.

La pluviométrie diminuant du nord au sud, la proportion d'herbes diminue de même, et dans le Karoo elles peuvent être absentes; généralement on trouve des graminées sclérophylles comme *Aristida obtusa*, *A. namaguensis*, des *Danthonia*.

Les listes suivantes indiquent d'une part, les plantes basses (buissons, petits arbustes), d'autre part, les arbres et arbustes dépassant 4 pieds, enfin les plantes buissonneuses des territoires saumâtres.

#### Liste des plantes buissonneuses du Karoo (Afrique du Sud) (Henrici)

- Santalacées** : *Thesium hystrix*.  
**Chénopodiacées** : *Exomys oxyrioïdes*.  
**Nyctaginacées** : *Phaeoptilum spinosum*.  
**Aizoacées** : *Galenia africana*, *Mesembryanthemum hamatum*, *Tetragonia robusta*, *T. arbuscula*, *T. spicata*, *T. rosea*.  
**Portulacacées** : *Talinum cafferum*.  
**Caryophyllacées** : *Pollichia campestris*.  
**Crucifères** : *Heliphila suavissima*.  
**Capparidacées** : *Cadaba juncea*.  
**Résédacées** : *Oligomeris dregeana*, *O. capensis*.  
**Légumineuses** : *Lotonotis genuflexa*, *Psoralea obtusifolia*, *Sutherlandia microphylla*, *S. humilis*, *Lebeckia sericea*, *Viborgia sericea*.  
**Zygophyllacées** : *Zygophyllum incrustatum*, *Z. retrofractum*, *Z. gilfillani*.  
**Polygalacées** : *Polygala hottentota*, *P. asbestina*.  
**Euphorbiacées** : *Euphorbia caterviflora*, *E. esculenta*, *E. aspericaulis*, *E. rhombifolia*, *E. hamata*.  
**Sterculiacées** : *Hermannia linearifolia*, *H. multiflora*, *H. spinosa*, *H. leucophylla*.  
**Solanacées** : *Lycium kraussii*, *L. oxycladum*, *L. tenue*.  
**Scrofulariacées** : *Aptosimum marlothii*, *A. depressum*, *Sutera albiflora*, *S. atropurpurea*, *Selago*



*speciosa*, *S. albida*, *Walafrida geniculata*, *Pelios-tomum leucorrhizum*, *P. origanoïdes*.

**Acanthacées** : *Justicia incana*, *J. orchioïdes*.

**Rubiacées** : *Anthospermum rigidum*, *A. tricoatum*, *Nenax microphylla*, *N. dregei*.

**Campanulacées** : *Lighfootia albens*.

**Composées** : *Pteronia glauca*, *P. glaucescens*, *P. punctata*, *P. sordida*, *P. glomerata*, *P. mucronata*, *Amellus strigosus*, *Aster barbatus*, *A. filifolius*, *A. muricatus* var. *fascicularis*, *Helichrysum dregeanum*, *H. lucilioïdes*, *H. parviflorum*, *H. zeyheri*, *Nestlera conferta*, *N. humilis*, *N. congesta*, *Pegoletia polyalaefolia*, *Eriocephalus eximius*, *E. glaber*, *E. spinescens*, *E. ericoides*, *Phymospermum parvifolium*; *Pentzia globosa*, *P. sphaerocephala*, *Hertia pallens*, *H. ciliata*, *H. cluytiaefolia*, *Euryops asparagoïdes*, *E. multifidus*, *Osteospermum muricatum*, *Tripteris leptolobata*, *T. spinescens*, *T. pachypteris*.

#### Liste des arbres fourragers du Karoo

##### et du « broken veld »

(Afrique du Sud)

**Ulmacées** : *Celtis kraussiana*.

**Capparidacées** : *Boscia albitrunca*.

**Légumineuses** : *Acacia giraffæ*, *A. robusta*, *A. litakunensis*.

**Anacardiées** : *Rhus lancea*, *R. burchellii*, *R. viminalis*.

**Rhamnacées** : *Zizyphus mucronata*.

**Ebenacées** : *Euclea ovata*, *Royena decidua*.

**Oléacées** : *Olea verrucosa*, var. *africana*.

**Loganiacées** : *Chilianthus arboreus*, var. *rosmarineus*.

**Borraginacées** : *Ehretia rigida*.

**Bignoniacées** : *Rhigozum trichotomum*, *R. obovatum*.

**Composées** : *Tarchonantus litakunensis*, *T. camphoratus*, *T. minor*.

#### Liste des buissons des terrains saumâtres

**Chénopodiées** : *Atriplex capensis*, *A. semibaccata*, *Suaeda fruticosa*, *Salsola glabrescens*, *S. aphylla*, *S. nigrescens*, *S. zeyheri*, *S. tuberculata*, *S. canescens*.

**Aizoacées** : *Plinthus karooicus*, *P. cryptocarpus*, *Galenia flavescens*, *Tetragonia arbuscula*, *Anisostigma schenkii*.

**Résédacées** : *Oligomeris capensis*.

**Solanacées** : *Lycium afrum*, *L. arenicolum*, *L. salinicum*, *L. hystrix*.

**Composées** : *Pteronia punctata*, *P. sordida*, *P. glaucescens*, *Helichrysum pentzoides*.

#### Rhodésie du Sud.

La Rhodésie du Sud consiste essentiellement en un vaste plateau central s'abaissant de chaque côté vers les vallées du Zambèze et du Limpopo. Le plateau constitue les régions hautes (high veld), ses flancs, les régions moyennes (middle veld) et les vallées, les régions basses (low veld).

Dans le Matabeleland, domine une végétation buissonneuse. Ce bush est d'aspect varié, avec des aspects fréquents de savane. On distingue (Henkel, 1931) divers types de végétation : dans les régions basses, domine la formation caractérisée par *Copaïfera mopane*; dans les régions granitiques et sablonneuses du plateau central, celle à *Terminalia sericea* et *Burkea africana*; de-ci, de-là, des formations épineuses où dominent les *Acacia*, en zones sablonneuses du nord-est, la formation à *Baikiaea plurijuga* (Teck de Rhodésie); enfin des zones à *Brachystegia randii* et *B. woodiana*.

Dans la zone centrale, on distingue deux types de végétation :

1° Le veld épineux qui a été autrefois très habité et où l'homme a détruit, pour bonne part, les arbres. Il y a surtout des *Acacia* : *A. karoo*, *A. rehmanniana*, *A. benthamii*. Une autre légumineuse arbustive, *Dichrostachys glomerata*, est répandue. Les autres arbres et arbustes sont surtout : *Peltophorum africanum*, *Combretum* spp., *Zizyphus mucronata*, *Bolusanthus speciosus*, *Heeria insignis*, *Rhus* spp., *Sclerocarpa caffra*.

Les Graminées sont répandues : *Heteropogon contortus*, *Hyparrhenia* spp., *Cymbopogon* spp., *Themeda triandra*, *Setaria* spp., *Amphilophis insculpta*, *Brachiaria* spp.; *Digitaria* spp.

2° La zone à *Terminalia sericea* et *Burkea africana*, où dominent alternativement les arbres ou le bush. Les arbres dominants sont : *Terminalia sericea*, *Burkea africana*, *Pterocarpus angolensis*, *P. rotundifolium*, *Combretum* spp., *Ficus* spp., *Peltophorum africanum*, *Dombeya rotundifolia*, *Heeria insignis*, *Bolusanthus speciosus*, *Kirkia acuminata*, *Albizzia* spp., *Commiphora* spp., *Copaïfera mopane*. Les Graminées sont bien représentées surtout là où la végétation arborée est bien ouverte : *Hyparrhenia* spp., *Cymbopogon* spp., *Heteropogon contortus*, *Andropogon* spp., *Elyonurus* spp., *Digitaria* spp., *Pogonarthia squarrosa*, *Schizachyrium jeffresii*, *Crototropis grandiglumis*, *Trichopteryx simplex*, *Perotis indica*.

Dans le Mashonaland, on distingue aussi les régions hautes, moyennes et basses. Une zone montagneuse (entre 5.000 et 6.000 pieds) offre des pâturages de courtes graminées où dominent *Themeda triandra*, *Hyparrhenia* spp., *Eragrostis* spp., *Trichopteryx simplex*. Plus bas, sur le plateau, une forêt plus ou

moins ouverte où domine *Brachystegia randii*; dans d'autres régions domine *Parinarium mobola*, souvent associé à des *Protea* et *Faurea*. Quand la forêt est ouverte, des zones de pâturage existent. Dans les régions moyennes domine par endroits *Brachystegia woodiana*; en d'autres, *Isoberlinia globiflora*; ou encore des *Acacia*. Les espaces ouverts portent de grandes Graminées. Dans les parties basses, c'est *Copaifera mopane* qui donne la note caractéristique, avec, en sols sablonneux, de grandes étendues à *Combretum* spp., et, en d'autres, à *Acacia*. Les Graminées sont en touffes et généralement de bonne valeur.

Dans les zones à *Brachystegia* et *Isoberlinia*, le couvert herbacé est dominé par des *Hyparrhenia*, souvent associées à *Trichopteryx simplex*. Les autres espèces sont : *Pogonarthia squarrosa*, *Eragrostis chalcantha*, *E. sclerantha*, *Trachypogon plumosus*, *Chloridion cameronii*, *Craspedorachis rhodesiana*, *Schizachyrium semi herbe*, *Trichoneura grandiglumis*, *Heteropogon contortus*, *Andropogon schinzii*. Plus rarement, on rencontre *Digitaria gazensis*, *Brachiaria brizantha*, *Rhynchelytrum* spp. Dans les terrains acides, un couvert herbacé dense est formé de diverses *Aristida*, de *Brachiaria filifolia*, et d'*Eragrostis brizoides*, *Andropogon eucomus*, avec de nombreuses « laiches » et des Cypéracées : *Bulbostylis capillaris*, *Fimbristylis exilis*, *Cyperus*, *C. compactus*, *Scleria* spp., *Mariscus* spp.

Des légumineuses pérennes sont assez fréquentes : *Eriosema* spp., *Dolichos* spp.

### Afrique Orientale.

*Soudan anglo-égyptien*. — On peut, au Soudan anglo-égyptien, reconnaître trois zones : la zone nord, aride, le « Gezira », la zone sud.

Dans la première zone, les pâturages naturels sont très rares. On irrigue en certaines régions; on obtient de la luzerne, qui est utilisée outre le maïs et le millet. Quelques herbes spontanées bénéficient de l'irrigation. L'une d'elles est particulièrement intéressante : c'est *Trigonella* spp. (*hamosa*?).

Dans la deuxième zone, irriguée par gravité, on cultive le *Dolichos lablab* en rotation, et surtout le gros mil. On a essayé de nombreuses légumineuses, dont la meilleure paraît être un *Vigna* spp., connu sous le nom de « Cowpea de Brabham ».

Dans la troisième zone, une partie importante est surtout réservée à l'élevage pastoral, alors qu'ailleurs, la culture du coton permet d'avoir certains fourrages; on met au repos les terres à coton et on y sème certaines Graminées, les meilleures étant *Hyparrhenia pseudocymbaria*, *H. rufa* et *Brachiaria obtusifolia*.

La zone nord, qui est la zone à élevage, peut être divisée en plusieurs régions :

1° La zone désertique proprement dite, à peu près dépourvue de végétation, sauf peu après les pluies, où apparaît une végétation herbacée éphémère; *Neurada procumbens*, en particulier, est, à ce moment, recherché des chameaux et des moutons. Quelques rares espèces arbustives, comme *Acacia flava*, existent dans les dépressions, ou des plantes xérophiles, comme *Fagonia cretica*.

2° La zone désertique à *Acacia* où dominent *A. flava* (= *ehrenbergiana*) et *A. spirocarpa*; dans les zones plus humides, on trouve *A. tortilis*. Parmi les autres espèces ligneuses, on trouve les arbres et arbustes du Sahara, comme *Mærua crassifolia*, *Capparis decidua*, *Balanites ægyptiaca*, des lianes comestibles comme *Leptadenia spartum*. Les Graminées sont représentées par les mêmes espèces que dans le Sahara, ou des espèces voisines et particulièrement par des *Aristida*, comme *A. adscensionis*, *A. mutabilis*; on retrouve là le *Cenchrus catharticus*. Une assez bonne espèce est *Chloris virgata*; *Dactyloctenium ægyptiacum* également. *Ischæmum brachytherum* est considéré comme un excellent fourrage pour le chameau. Les *Pennisetum* (*P. cenchroides*), *Setaria*, *Sporobolus* sont de valeur variable.

3° La zone d'inondation avec une végétation arborée et arbustive où dominent *Acacia arabica*, *A. nilotica* et, dans les régions plus sèches, *A. seyal*. On trouve aussi des *Tamarix* : *T. articulata*, *T. nilotica*. Dans les régions à sol léger, le palmier doum, *Hyphæne thebaïca*, est utilisé comme fourrage. On retrouve les Graminées de la zone précédente.

*Somalie*. — En Somalie britannique, l'ensemble du pays est pauvre en pâturages herbacés et les formations ligneuses jouent un rôle important dans l'alimentation du bétail (Edwards, 1942), surtout du cheptel camelin. Whyte (1944) distingue quatre principaux types de pâturages, types dans lesquels une place plus ou moins importante est tenue par les buissons, arbres et arbustes :

a) les plaines de l'est à végétation désertique, xérophytique, qui consiste en larges bandes d'herbes en touffes, basses, alternant avec des bandes moins larges de buissons bas dans lesquelles les espèces du genre *Stalice* dominant. C'est une région à chameaux;

b) les plaines du sud, qui portent une végétation consistant en des formations ouvertes d'arbustes qui abritent des herbes en touffes abondantes et des plantes buissonnantes. Les arbustes sont surtout des *Acacia* et des *Commiphora*; parmi les plantes buissonnantes, une des plus importantes est *Indigofera ruspoli*. Dans le nord de cette zone, les

herbes sont assez rares et la végétation ligneuse domine ;

c) du centre à l'ouest, s'étend une forêt très ouverte d'Acacias avec des herbes courtes ; les Acacias qui dominent sont *A. bussei* et *A. thebaïca* ;

d) la zone côtière comprend une bande de largeur variable où *Indigofera ruspoli* domine au milieu d'une végétation buissonneuse assez pauvre ; l'herbe est très rare ; dans les plaines qui suivent cette bande, existe une région à herbes et arbustes désertiques, et, à l'ouest, une zone à herbes relativement hautes. Dans l'est, la végétation ligneuse comprend des zones à *Suæda fruticosa* alternant avec des peuplements de petits arbres parmi lesquels dominent les acacias. Plus à l'ouest, une région à grandes herbes. Dans une zone transitoire de buissons et d'arbustes, dominent les *Acacia* et des *Commiphora* parmi des arbres plus grands ; on y rencontre des *Sansevieria* et surtout *Indigofera ruspoli*.

*Kenya-Tanganyika*. — Au Kenya, les deux types principaux de végétation d'après R.-O. Whyte (1944) sont :

1° une formation buissonneuse ouverte avec une proportion assez pauvre de Graminées désertiques ; cette formation couvre la plus grande partie du territoire ;

2° la végétation semi-désertique avec des arbres et arbustes sous lesquels poussent des plantes buissonneuses et de rares Graminées annuelles. Dans cette zone, dominent des *Acacia* et des *Commiphora*, avec *Chloris myrostachya*, *Chrysopogon aucheri*, *Enteropogon macrostachyum* parmi les Graminées en touffes. Dans la première zone, dominent aussi les *Commiphora* et *Acacia* ; les buissons bas sont constitués par des espèces des genres *Heliotropium*, *Sericocomopsis*, *Barleria*, *Disperma*, *Indigofera*. Les Graminées sont représentées par *Chrysopogon aucheri*, *Tetrapogon spathaceus*, des *Aristida*, *Latipes*, *Enneapogon*.

Au Tanganyika, le buisson qui domine est *Disperma trachyphyllum*, qui couvre de grands espaces en raison de sa résistance au feu et à la sécheresse. Il convient surtout aux chèvres.

#### Plantes indigènes du Tanganyika mangées par le bétail

(Van Rensburg, 1947)

1° **Famille des Légumineuses** (arbres, arbustes, plantes traçantes).

*Acacia albida*.

*Acacia benthamii*.

*Acacia pennata*.

*Acacia spirocarpa*.

*Alysicarpus glumaceus*.

*Clitoria ternatea*.

*Crotalaria quartiniana*.

*Crotalaria saxatilis*.

*Crotalaria senegalensis*.

*Crotalaria* spp.

*Dalbergia melanoxylon*.

*Desmodium cafferum*.

*Dolichos lablab*.

*Glycine javanica*.

*Indigofera arrecta*.

*Indigofera endecaphylla*.

*Indigofera retroflexa*.

*Indigofera suaveolens*.

*Indigofera* spp.

*Ormocarpum kirkii*.

*Tamarindus indica*.

*Tephrosia incana*.

*Tephrosia purpurea*.

*Tephrosia* spp.

*Vigna nilotica*.

*Vigna vexillata*.

#### 2° Familles autres que les Légumineuses.

*Acalypha fruticosa*.

*Acalypha ornata*.

*Acalypha* spp.

*Adansonia digitata*.

*Boscia fischeri*.

*Boscia* spp.

*Cadaba adenotricha*.

*Cadaba* spp.

*Capparis tomentosa*.

*Capparis* spp.

*Combretum binderianum*.

*Combretum purpureiflorum*.

*Combretum* spp.

*Commiphora lindensis*.

*Commiphora* spp.

*Disperma quadrisepalum*.

*Disperma trachyphyllum*.

*Disperma parviflorum*.

*Fagara chalybia*.

*Grewia bicolor*.

*Grewia platyclada*.

*Grewia similis*.

*Hibiscus micranthus*.

*Justicia betonica*.

*Justicia elliotii*.

*Justicia* spp.

*Lanea stuhlmannii*.

*Markhamia obtusifolia*.

*Rhus incana*.

*Sida grewioides*.

*Solanum panduræ formæ*.

*Trema guineensis*.

*Tribulus terrestris*.  
*Waltheria americana*.  
*Wedelia menotriche*.

Les Graminées du Tanganyika peuvent être classées de la façon suivante (Van Rensburg, 1948.) :

1° Espèces vivaces des prairies de différents types. Ces herbes se rencontrent en des régions très diverses : zones sableuses, sols argileux, plaines herbeuses, formations forestières, prairies de montagne. On les trouve soit isolées, soit en mélange. Les principales sont :

*Andropogon schirensis*, *Brachiaria brizantha* (Palisade grass), *Brachiaria dictyoneura* (Sheep grass), *Chrysochloa orientalis*, *Digitaria eriantha*, *D. setivalva*, *D. milaniana* (Finger grass), *Sporobolus fimbriatus*, *Tremeda triantha* (Red oat grass) *Trachypogon plumosus* (Grey tussock grass). Dans les régions particulièrement sèches : *Pennisetum mezianum*, *P. stramineum*, *Sporobolus helvolus*.

2° Espèces annuelles des régions semi-arides. Dans les régions semi-arides, où les pâturages naturels sont très fréquentés, les espèces annuelles dominant de beaucoup, elles durent peu après les pluies. Les principales sont :

*Brachiaria serrifolia*, *Chloris picnothrix*, *C. virgata*, *Dactyloctenium aegyptium*, *Digitaria velutina* (= *D. horizontalis*), *Eleusine indica*, *Eragrostis aspera*, *Gilgichloa indurata*, *Rottboellia exaltata*, *Urochloa trichopus*. D'autres espèces poussent après les cultures, surtout dans les sols sableux des régions

forestières : *Hyparrhenia dissoluta*, *H. filipendula*, *H. rufa*, *Heteropogon contortus*, *Pennisetum polystachyon*, *Rynchelytrum repens*.

3° Espèces des régions marécageuses et des régions montagneuses humides. Certaines de ces espèces marécageuses sont précieuses en saison sèche. Ce sont surtout :

*Echinochloa pyramidalis* (Antelope grass) *Ischaemum brachyatherum*, *Leersia hexandra*, *Panicum coloratum*, *P. meyerianum*, *P. repens*, *Paspalum auriculatum*, *Setaria holstii*, *S. sphacelata*. En haute altitude, on rencontre surtout, *Acrocera macrum*, *Digitaria scalarum*, *Pennisetum clandestinum*. En bordure des forêts : *Bromus runssoroensis* et *Panicum trichocladum*.

Zanzibar. — Dans les îles de Zanzibar et Pemba, la zone des plantations — surtout des cocotiers — offre entre les arbres une faible variété de plantes que consomme le bétail : *Panicum trichocladum*, *Imperata cylindrica*, *Digitaria* spp., *Sorghum verticilliflorum*, *Rottboellia exaltata*, et un *Desmodium* rampant.

Dans le bush plus ou moins ouvert, qui consiste en une association *Anona* sp., *Vitex* et *Eugenia* sp., les Graminées qui dominant sont : *Hyparrhenia rufa* et *Digitaria milaniana*; en se rapprochant de la côte, où le sol est plus sec, c'est *Heteropogon contortus* qui domine, avec des taches de *Dactyloctenium aegyptiacum*. Dans les formations buissonneuses plus serrées (association *Euclea-Mimusops*) il n'y a pratiquement pas de couvert herbacé.

## **EXTRAITS — ANALYSES**

### **Maladies microbiennes**

NARAYANAN (T.) et IYA (K.-K.). — **Recherches sur les mammites des bovidés. — I. Fréquence des mammites chez les vaches et les bufflesses** (Studies on Bovine Mastitis. — I. Incidence of Mastitis in Cows and Buffaloes). *Indian Journ. Dairy Sc.* (1953), **6**, 169-179.

Les recherches ont porté sur 156 vaches (Sindhi, Gir, Tharparkar et croisées) et 13 bufflesses Murrah. Basées sur l'examen clinique des mamelles et les examens physiques, chimiques et bactériologiques des laits sécrétés, elles ont montré que 45,5 % des vaches et 30,8 % des bufflesses avaient les mamelles infectées, que la fréquence de l'infection augmentait au fur et à mesure que les lactations se succédaient,

mais qu'il n'y avait pas de corrélations entre la race des animaux, leur production de lait, la position des quartiers infectés, et la fréquence des mammites. Les mammites staphylococciques (le plus souvent à staphylocoques hémolytiques  $\beta$ ) étaient les plus fréquentes chez les vaches tandis que les bufflesses présentaient surtout des mammites à streptocoques (hémolytiques  $\beta$  ou non). Les streptocoques semblaient provoquer une inflammation plus grave du tissu mammaire, se traduisant par une plus forte augmentation du taux de chlorures du lait (plus de 0,14 %) du nombre de leucocytes (plus de 11 millions par  $\text{cm}^3$ ) et par une réduction rapide de la résazurine dans le lait.

### **Maladies à virus**

Mc INTOSH (B.-M.). — **Isolement chez la souris de virus provenant de cas de peste équine chez les chevaux vaccinés** (The Isolation of Virus in Mice from Cases of Horsesickness in Immunized Horses). *Onderstepoort. Journ. Vet. Res.* (1953), **26**, 183-194.

Il arrive parfois que le mélange de virus viscérotrope de peste équine et d'anticorps présents dans le sang de chevaux vaccinés mais qui ont malgré cela contracté la peste, ne parvienne pas à infecter les souris; cependant, ce mélange reste pathogène pour les chevaux et peut infecter les furets et les chiens. On peut donc éviter l'échec, souvent constaté, du passage direct du virus sur souris en réalisant un passage intermédiaire sur furet à partir du sang des chevaux infectés malgré la vaccination. Les autres méthodes de réactivation du pouvoir pathogène du virus pour la souris ont échoué.

L'inoculation au furet doit se faire de préférence par voie intracardiaque. L'animal présente une réaction thermique quatre à neuf jours après l'injection. Son sang, prélevé pendant la période d'hyperthermie, ou sa rate, prélevée au même moment ou le jour suivant, renferment du virus capable d'infecter régulièrement les jeunes souris. Chez celles-ci la durée d'incubation varie de quatre à onze jours.

POLSON (A.), Van ROOY (P.-I.), LAWRENCE (S.-M.)

et DENT (J.). — **Stabilité du virus neurotrope de peste équine dans des solutions de compositions diverses** (The Stability of Neurotropic African Horse-Sickness Virus in Solutions of Different Chemical Composition). *Onderstepoort Journ. Vet. Res.* (1953), **26**, 197-206.

Les auteurs ont étudié la durée de conservation de la vitalité du virus neurotrope de peste équine dans des milieux à base de différents sels, ou de divers amino-acides, de gélatine, de *Dextran*, d'extrait d'embryon de poulet, de sérum physiologique ou de blanc d'œuf. La plus grande stabilité fut obtenue avec des suspensions à 10 % de blanc d'œuf dans une solution-tampon de phosphate M 50 à pH 7,4. Venaient ensuite, par ordre décroissant d'efficacité : le sérum salé à 10 %, le blanc d'œuf à 5 %, puis les suspensions d'acides-amino, de gélatine, et d'extrait embryonnaire. Les suspensions de virus étaient très peu stables dans les solutions de *Dextran* et de divers sels minéraux.

HOFSTAD (M.-S.). — **Immunisation des poulets contre la maladie de Newcastle par le vaccin inactivé au formol** (Immunization of Chickens against Newcastle Disease by Formalin-Inactivated Vaccine). *Amer. Journ. Vet. Res.* (1953), **14**, 586-589.

Six groupes de 60 poulets de 3 semaines ont été vaccinés à deux reprises à l'aide d'un vaccin formolé du commerce en laissant des intervalles

variables entre les deux vaccinations (2, 5, 9, 13 et 17 semaines). L'immunité des animaux de chaque groupe fut mise à l'épreuve quatre mois après la deuxième vaccination, soit par injection intramusculaire, soit par instillation nasale de virus virulent. L'existence de l'immunité était évaluée, dans le premier cas, d'après la survie des animaux, dans le deuxième cas, d'après l'absence de virus dans le sang, la rate et les poumons des animaux, quatre jours après l'inoculation du virus.

Les résultats obtenus indiquent que la valeur de l'immunisation croît parallèlement à la durée de l'intervalle entre les deux vaccinations. Pour obtenir une bonne immunisation il convient d'attendre au moins neuf semaines et de préférence plus longtemps entre les deux interventions.

HOFSTAD (M.-S.). — **Une méthode d'évaluation de l'immunité qui suit la vaccination des poulets contre la maladie de Newcastle à l'aide de vaccin inactivé** (A Method of Evaluating Immunity following Vaccination of Chickens with Inactivated Newcastle Disease Vaccine). *Amer. Journ. Vet. Res.* (1953), **14**, 590-593.

La méthode consiste à mettre à l'épreuve l'immunité des poulets par instillation intranasale de virus et à chercher si leur sang, leur rate ou leurs poumons renferment du virus, soixante-douze ou quatre-vingt-seize heures plus tard. L'absence de virus dans les tissus traduit l'existence d'une forte immunité. Les expériences réalisées montrent que l'injection intramusculaire d'un vaccin au gel d'alumine

formolé du commerce à des poulets de 3 mois donne une immunité partielle. La répétition de la vaccination deux semaines plus tard n'augmente pas sensiblement la valeur de l'immunité; par contre, deux vaccinations à trois mois d'intervalle donnent une bonne immunité qui dure environ huit mois.

KIRK (R.) et HASEEB (M.-A.). — **Les animaux et l'infection amarile au Soudan anglo-égyptien** (Animals and Yellow Fever Infection in the Anglo-Egyptian Sudan). *Ann. of Trop. Med. Parasit.* (1953), **47**, 225-230.

Les auteurs ont cherché à déceler l'immunité éventuelle d'animaux sauvages ou domestiques du Soudan anglo-égyptien à l'égard de la fièvre jaune. La sensibilité de quelques espèces au virus amaril a été mise en évidence.

Parmi les animaux sauvages, seuls les singes et un *Hyrax* possédaient des anticorps spécifiques. Aucun lémurien de l'espèce *Galago senegalensis*, sur 10, qui provenaient des Monts Nuba, n'était immun.

Outre les primates, les hérissons soudanais (*Atelerix pruneri*) sont sensibles à l'infection amarile, bien qu'une espèce très voisine de Nigeria soit résistante.

Des anticorps spécifiques ont été mis en évidence dans le sérum de divers animaux domestiques (vaches, moutons, porcs et chiens). D'autres recherches sont nécessaires avant qu'on puisse interpréter la signification de ces résultats.

## Peste bovine

RADHEY MOHAN et BAHL (M.-R.). — **Éruption cutanée chez des caprins atteints de peste bovine** (Cutaneous Eruptions of Rinderpest in Goats). *Indian Journ. Vet. Sc. Anim. Husband.* (1953), **23**, 39-42.

Jusqu'ici on n'avait signalé que chez les bovins l'existence de lésions cutanées de peste bovine. Les auteurs ont pu observer une éruption cutanée chez 8 chèvres sur 13 atteintes de peste bovine; cette éruption se voyait plus facilement sur les animaux à poil ras et se localisait à la mamelle (surtout à la base des trayons) ou au scrotum, ainsi qu'aux oreilles, au périnée, à la face interne des cuisses, à l'encolure et au dos. Dans quelques cas les lésions s'observaient à un ou plusieurs de ces emplacements mais en aucun cas il n'y avait généralisation de l'éruption sur tout le corps. Au début, l'éruption était discrète, à lésions petites, simplement conges-

tives, apparaissant d'abord à la face interne des oreilles, puis il y avait formation de pustules laissant échapper un liquide séro-purulent épais qui agglutinait les poils. Les croûtes formées persistaient environ une semaine ou davantage puis tombaient après sept à dix jours laissant des îlots glabres. 2 des 8 animaux présentant l'éruption avaient aussi de la diarrhée, contre 3 sur les 5 autres qui n'avaient pas de lésions cutanées. Par ailleurs, 3 animaux seulement du premier groupe moururent contre 4 dans le second groupe; la réaction thermique et les divers troubles organiques furent aussi moins marqués chez les animaux à lésions cutanées. Les expériences d'inoculation à des animaux neufs de broyat d'organes des chèvres mortes permit de vérifier qu'il s'agissait bien de peste bovine. D'autre part, les tests d'immunité pratiqués pour les animaux ayant présenté l'éruption permettent d'affirmer qu'il ne s'agit pas de dermatite des chèvres ni de variole.

## Entomologie

GLASGOW (J.-P.). — **Extermination de populations animales par « prédation artificielle » et estimation des populations** (The Extermination of Animal Populations by Artificial Predation and the Estimation of Populations). *Journ. Animal Ecology* (1953), **22**, 32-46.

Après une définition de la « prédation artificielle » (attaque d'un peuplement animal au moyen de pièges ou de projectiles), l'auteur donne divers exemples montrant quels facteurs conditionnent la réussite ou l'échec d'un essai d'extermination, notamment la mobilité plus ou moins grande des animaux et la rapidité de leur reproduction. Il expose ensuite les constatations faites au cours d'un essai d'extermination d'une population de *Gl. palpalis* sur les berges d'une rivière d'Afrique orientale, essai qui dura vingt-trois semaines. Au début le nombre de glossines adultes capturées décrût de façon constante tandis que le nombre de glossines jeunes restait à peu près constant, à cause de l'existence sur le sol d'un grand nombre de pupes au début de l'expérience. Puis on put constater que des glossines provenant des régions voisines immigraient dans la zone d'expérience au fur et à mesure que la population initiale de glossines diminuait. La proportion des immigrantes par rapport à la population initiale eut donc tendance à augmenter de façon considérable. En résumé, alors que théoriquement on pourrait s'attendre à ce que la prédation artificielle fasse décroître une population animale selon une progression géométrique, il n'en est pas de même dans la pratique.

BASU (B.-C.), BALARAMA MENON (P.), et SEN GUPTA (C.-M.). — **Répartition géographique des Tabanidés dans l'Inde ; relation entre cette répartition et la fréquence du Surra** (Regional Distribution of Tabanus Flies in India and its Relationship to the Incidence of Surra). *Indian Journ. Vet. Sc. Anim. Husb.* (1952), **22**, 273-292.

75 espèces de *Tabanus* ont été signalées dans l'Inde. Leur répartition en fonction des zones climatiques s'effectue comme suit :

- Région tempérée himalayenne : 19 espèces dont 7 propres à cette région.
- Région humide orientale : 32 espèces, dont 9 autochtones.
- Région du sud : 20 espèces, dont 3 autochtones.
- Région humide du sud-ouest : 10 espèces, dont 2 autochtones.
- Région sèche du nord-ouest : 17 espèces, dont 2 autochtones.

En fonction des caractéristiques physiques du

terrain, la répartition des Tabanidés est différente. Dans les régions montagneuses on signale jusqu'à 30 espèces de *Tabanus*, 10 d'entre elles étant propres à ces régions. Dans les régions « submontagneuses » vivent 32 espèces de *Tabanus* dont 3 autochtones ; on en trouve 33 dans les régions de pâturages et 7 de ces espèces sont limitées à ces terrains. Enfin la zone côtière abrite 15 espèces de *Tabanus*, dont 3 propres à cette zone. Seul le *T. rubidus* Wiedemann se trouve dans toutes les régions, or, c'est l'un des 7 tabanidés signalés comme vecteurs du Surra, les 6 autres étant : *T. ditaeniatus* Mac., *T. macer* Bigot, *T. nemocallosus* Ricard, *T. striatus* Fabr., *T. tropicus* Panzer et *T. virgo* Wied.

La fréquence la plus élevée du Surra s'observe dans le Punjab, puis dans le Sind et l'Uttar Pradesh. On note une fréquence relativement moins grande de cette maladie dans l'Assam, le Madhya Pradesh, les régions de Bombay et de Madras. La fréquence la plus faible s'observe dans les régions du Bengale, de Bihar, d'Orissa, d'Hyderabad, du Kashmir et dans la province frontalière du nord-ouest. Enfin la maladie ne sévirait pas dans la région de Mysore.

HOCKING (K.-S.) et YEO (D.). — **Applications d'insecticides par avion en Afrique orientale.**

— **I. Expériences préliminaires dans des régions abritant la mouche tsé-tsé (*Glossina palpalis*)** [Aircraft Applications of Insecticides in East Africa. — I. Preliminary Experiments in Areas supporting Populations of the Tsetse-Fly (*Glossina palpalis*)]. *Bull. Entom. Res.* (1953), **44**, 589-600.

Les insecticides utilisés, D.D.T. et H.C.H., l'ont été soit sous forme de pulvérisations soit en aérosols. Dans le premier cas les émulsions utilisées renfermaient soit 0,20 livre de D.D.T. par gallon (environ 90,60 g pour 4,54 l), soit 0,032 livre d'isomère  $\gamma$  de l'H.C.H. par gallon (environ 14,5 g pour 4,54 l). Les aérosols étaient obtenus à l'aide de solutions dans l'huile minérale et le kérosène, à la concentration de 10 % pour le D.D.T. et de 1,3 % pour l'H.C.H.  $\gamma$ . Les avions utilisés étaient des Anson M.K.I. portant, sous leur fuselage, deux tubulures pour l'évacuation des émulsions pulvérisées et dans leur tuyau d'échappement une tubulure amenant les solutions à aérosoliser.

On a évalué par diverses méthodes chimiques colorimétriques et physiques les dépôts d'insecticides obtenus au sol par les deux procédés, ainsi que la taille des gouttelettes des brouillards insecticides.

Les essais comparatifs ont été réalisés sur quatre

files du Lac Victoria, d'environ 100 à 250 acres (40, 46 à 101,17 ha) bien infestées de *G. palpalis* et suffisamment isolées. On a évalué l'action sur les tsé-tsés d'après les résultats des captures de glossines effectuées à intervalles réguliers ainsi que d'après la proportion de glossines précédemment marquées que l'on capturait à nouveau. Les résultats de huit applications à deux semaines d'intervalle ont été décevants. La réduction du nombre de glossines après aérosolisation par le D.D.T. était d'environ 50 % et légèrement plus marquée avec l'H.C.H.  $\gamma$ . Les pulvérisations n'ont provoqué qu'une diminution de 10 à 20 % de la population de glossines.

Les auteurs concluent que la destruction des glossines par ces méthodes exigerait des applications plus fréquentes de doses plus fortes, ce qui fait craindre que la méthode ne soit impraticable pour des raisons économiques.

HOCKING (K.-S.), PARR (H.-C.-M.), YEO (D.) et ROBINS (P.-A.). — **Applications d'insecticides par avion en Afrique orientale. — II. Essai d'obtention d'un couloir sans tsé-tsé à travers une forêt infestée de glossines** (Aircraft Applications of Insecticides in East Africa. — II. An Experimental Attempt to produce a Fly-Free Corridor through a Belt of Tsetse Infested Woodland). *Bull. Entom. Res.* (1953), **44**, 601-609.

Les auteurs ont voulu se rendre compte si des applications par avion de brouillards insecticides sur une bande de terre longeant de chaque côté le chemin habituellement suivi par le bétail au cours de ses transhumances, pouvaient permettre de

supprimer ou de diminuer de façon appréciable les attaques que les bovins subissent de la part des glossines en cours de route. Les essais ont été effectués à travers une zone infestée de *G. swynner-toni*. Les traitements ont consisté en applications par bandes successives, parallèles au chemin, de pulvérisations de D.D.T. à 5 % dans du dieselène, à raison de 0,5 gallon par acre (environ : 2,27 l par 0,4 ha). Les avions pulvérisateurs volaient à 120 milles à l'heure et à une altitude telle que le sillage de brouillard insecticide atteigne au sol une largeur de 88 pieds (26,40 m). Sept traitements furent effectués à quinze jours d'intervalle sur une bande de terre de 4 milles  $\times$  2 (environ 6,436 km  $\times$  3,218 km). Des déterminations des doses d'insecticide atteignant le sol ont été effectuées par des méthodes physiques et chimiques. Les effets sur les glossines ont été évalués d'après les résultats de tournées de capture de glossines effectuées le long du chemin suivi par les bovins et le long de quatre autres sentiers à peu près parallèles à lui, mais situés plus près du bord de la bande de terrain traitée. Les résultats indiquent qu'il y avait, après chaque traitement, une destruction d'environ 70 % des glossines; à la longue, la diminution du nombre de glossines fut plus forte qu'on ne l'avait escomptée : de 35 à 82 % pour le premier mois de traitement elle passa à 68 et 100 % au troisième mois de traitement. Par la suite, pendant deux mois, la bande de terre traitée fut virtuellement débarrassée des glossines, après quoi le nombre des mouches augmenta à nouveau très rapidement. Ces résultats permettent de penser que les glossines ne se reproduisent pas dans la zone traitée mais qu'elles viennent la peupler à partir de régions voisines.

## Parasitologie

INNES (J.-R.-M.). — **Fréquence possible de la nématodiase cérébrospinale chez les chèvres de l'Inde** (The Possible Occurrence of Cerebrospinal Nematodiasis in Goats in India). *Brit. Vet. Journ.* (1953), **109**, 451-455.

L'auteur rappelle les travaux déjà effectués sur cette maladie, dont l'aire géographique paraissait jusqu'ici limitée au Japon, à la Corée et à Ceylan, ainsi que les raisons qui font penser qu'elle pourrait exister dans d'autres parties du monde et être provoquée par bien d'autres nématodes que les *Setaria* (notamment chez le mouton, aux U.S.A. par *Neurofilaria cornellensis*). Plusieurs affections nerveuses des animaux pourraient avoir la même étiologie : le « kumri » des chevaux de l'Inde, les « vacilla-

tions » des poulains aux U.S.A., la paralysie du daim, au Texas et en Californie, ainsi qu'une paralysie d'étiologie obscure, observée chez les chèvres et les moutons en Perse et dans l'Inde. Dans ce dernier pays cette maladie paraît répandue « du nord au sud et de l'est à l'ouest » et ne s'observe pas seulement de façon sporadique car une seule série d'observations d'un auteur indien comprend plus de 100 cas. L'examen des coupes histologiques pratiquées sur la moelle épinière et l'encéphale d'une chèvre indienne atteinte de paralysie, a permis à Innes de déceler des lésions qui, de toute évidence, n'étaient pas celles d'une encéphalomyélite d'origine bactérienne ou virale, mais rappelaient celles de la nématodiase cérébro-spinale des chèvres de Ceylan. En outre, sur quelques



coupes, on observait des lésions qui, par leur démyélinisation et la présence de très nombreux corpuscules granuleux et de « gemästete Glia » ressemblaient beaucoup, mis à part leur asymétrie, à des lésions débutantes de « sway-back » du mouton. L'auteur attire l'attention sur ce fait qui pourrait peut-être amener des erreurs de diagnostic lorsqu'il s'agit d'affection nerveuse des moutons. Ces derniers peuvent être frappés de nombreuses maladies nerveuses : rage, listériose, « louping-ill », « tremblante », « sway-back », atrophie du cortex cérébelleux, nématodiase cérébro-spinale, coenurose, infections bactériennes du système nerveux par pyémie ou par extension d'infections vertébrales, tétanos, encéphalites enzootiques probablement dues à des virus, poliomyélite spinale symétrique, découverte par Plowright au Kenya, manifestations nerveuses de la toxémie de gestation, enfin encéphalites allergiques postvaccinales après emploi de vaccin à base de tissu nerveux, par exemple contre le louping-ill.

DU TOIT (R.), et FIEDLER (O.-G.-H.). — **Rapport sur la valeur de l'Isodrin et de l'Endrin comme agents protecteurs contre les myiases cutanées, chez les moutons** (Report on the Value of Isodrin and Endrin as Potential Protecting Agents against Blowfly Strike in Sheep). *Onderstepoort Journ. Vet. Res.* (1953), **26**, 221-224.

L'Isodrin est l'endo-isomère de l'hexachloro-hexahydro-diméthanonaphtalène dont l'Aldrin est l'exo-isomère. L'Endrin est l'endo-isomère de l'hexachloro-octohydro-diméthanonaphtalène dont le Dieldrin est l'exo-isomère.

L'Isodrin et l'Endrin ont des propriétés larvicides et une persistance d'action à peu près comparables à celles des meilleurs insecticides chlorés utilisés jusqu'ici contre *Lucilia cuprina*. Mais ils provoquent une certaine décoloration de la laine qui perd son lustre et ses ondulations. Leur emploi sur les moutons ne peut donc être préconisé.

FIEDLER (O.-G.-H.) et DU TOIT (R.). — **Évaluation des propriétés acaricides de l'Aldrin et du Dieldrin pour le traitement de la gale du mouton** (An Evaluation of the Acaricidal Properties of Aldrin and Dieldrin for the Control of Sheep Scab). *Onderstepoort Journ. Vet. Res.* (1953), **26**, 225-230.

Un seul traitement à l'aide d'un bain renfermant 0,03 % de Dieldrin guérit la gale psoroptique du mouton. L'activité acaricide du Dieldrin à l'égard de *Psoroptes communis ovis* est, à cette concentration, comparable à celle de l'H.C.H. à 0,02 %.

L'Aldrin, même à la concentration de 0,05 % n'est pas assez actif pour permettre de guérir la gale psoroptique par un seul traitement.

ALICATA (J.-E.). — **Observations sur l'action léthale du polyborate sur les larves du *Stephanurus dentatus* du Porc dans le sol** (Observations on the Lethal Action of Polyborate on Swine Kidney Worm (*Stephanurus dentatus*) Larvae in Soil). *Amer. Journ. Vet. Res.* (1953), **14**, 563-570.

Des résultats favorables ont été obtenus, au cours d'expériences effectuées au laboratoire en imitant le plus possible les conditions naturelles, avec des quantités connues de larves de *Stephanurus dentatus*, soumises à l'action du polyborate (mélange de 77 % de pentaborate de sodium  $\text{Na}_2\text{B}_{10}\text{O}_6 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$  et de 18 % de tétraborate de sodium  $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7 \cdot 5 \text{H}_2\text{O}$ ). Le polyborate était appliqué soit sous forme de poudre, à raison de 2,265 kg pour 9,29 m<sup>2</sup>, sur le sol humide, soit en solution, à raison de 16,635 l d'une solution renfermant 2,038 kg de produit, pour 9,29 m<sup>2</sup>. On a constaté que, sur les parcelles de terrain ainsi traitées, le pourcentage de larves viables, par rapport au nombre de larves sur des parcelles témoins est en moyenne de 9,7 à 15,1 %, dix jours après le traitement et de 0,1 à 0,2 %, vingt jours après. Un lapin et un porc auxquels on a fait ingérer les larves retrouvées dans le sol vingt jours après le traitement n'ont pas présenté de lésions de stéphanurose hépatique.

ALEXANDER (G.-I.). — **Une enzootie de trichomonose bovine au Queensland et les mesures prises pour lutter contre elle** (An Outbreak of Bovine Trichomoniasis in Queensland and its Control). *Aust. Vet. Journ.* (1953), **29**, 61-66.

La maladie a fait son apparition dans un troupeau de 40 vaches Illawara-Shorthorn après l'introduction d'un nouveau taureau. Le début de l'enzootie a été insidieux : on a observé d'abord deux cas d'infertilité et un d'avortement sans que le micro-organisme responsable puisse être immédiatement mis en évidence. Par la suite, le diagnostic a été porté par l'examen des produits de lavage du vagin de trois vaches. Le même examen, pratiqué sur le produit de lavage du prépuce du taureau, avait d'abord été négatif ; plus tard il fut positif à plusieurs reprises.

La principale mesure de lutte adoptée fut l'utilisation systématique de l'insémination artificielle ; les résultats obtenus ont été satisfaisants : 32 vaches ont été fécondées à la première insémination et 3 à la deuxième. 2 vaches qui ne furent pas fécondées avaient précédemment présenté de l'infertilité

après saillie par le taureau infecté, deux ans auparavant. Chez l'une d'elles, l'examen des produits de lavage du vagin était négatif en avril, mais on trouva des *Trichomonas* dans l'utérus quatre mois plus tard, après l'abattage. Chez la deuxième, celle qui avait donné le premier diagnostic de trichomonose, les lavages vaginaux se montrèrent négatifs de juillet 1951 à février 1952, mais à ce moment on put mettre en évidence les *Trichomonas* par culture à partir de prélèvements effectués à l'autopsie dans les deux cornes utérines.

L'auteur tire de ces constatations les conclusions suivantes :

1° Alors qu'il est possible de poser le diagnostic de trichomonose chez le taureau, en faisant des examens en série des produits de lavage du prépuce, chez la vache, le lavage du vagin donne des résultats beaucoup moins fidèles.

2° Les *Trichomonas* peuvent subsister dans les voies génitales femelles pendant de longues périodes, seize à vingt-deux mois après le coït infectant.

3° Les bons résultats obtenus par l'A. suggèrent que ce procédé, si l'on fait suivre chaque gestation par une période de repos d'au moins neuf semaines, est suffisant pour éviter tout risque de propagation de la maladie.

SUTHERLAND (A.-K.), SIMMONDS (G.-C.) et BELL (A.-T.). — **Une enzootie de trichomonose bovine au Queensland. 2<sup>e</sup> partie : diagnostic.** (An Outbreak of Bovine Trichomoniasis. Part. 2 : Diagnosis.) *Aust. Vet. Journ.* (1953), **29**, 67-69.

À l'occasion d'une enzootie de trichomonose dans un troupeau de 40 vaches et 1 taureau Illawara-Shorthorn, les auteurs ont effectué diverses recherches sur la valeur respective des méthodes de diagnostic de cette affection. Les prélèvements effectués une première fois sur 3 vaches infertiles et sur le taureau

par la méthode de Bartlett ont été examinés au microscope environ trois heures après le moment du prélèvement. Ceux du taureau et de 2 vaches furent négatifs, alors que le prélèvement venant de la troisième vache renfermait des *Trichomonas* en abondance. Plus tard, les prélèvements effectués selon la même méthode sur 10 vaches qui n'avaient pas été fécondées n'ont donné que trois résultats positifs à l'examen pratiqué deux à six heures après le prélèvement. Des résultats négatifs dans de tels cas ne doivent donc être interprétés qu'avec la plus grande prudence. En effet, des prélèvements ultérieurs pratiqués *post mortem* sur 2 de ces vaches, restées infertiles, ont permis de mettre en évidence, par culture, les *Trichomonas foetus* dans les cornes et le corps de l'utérus, mais non dans le vagin. Les examens pour recherche de *Brucella abortus* et de *Vibrio foetus* étaient, quant à eux, négatifs.

Les auteurs signalent les modifications qu'ils ont apportées au milieu de Plastringe et William utilisé pour *Vibrio foetus*, afin de le rendre propre à la culture de *Trichomonas foetus* (addition à parties égales [8 cm<sup>3</sup>] de sérum bovin stérile; de streptomycine [200 U.] et de pénicilline [500 U.] pour éviter la pullulation des bactéries).

Les cultures étaient examinées après trois jours d'incubation à 33°C.

En ce qui concerne les prélèvements sur le taureau, les auteurs ont procédé selon deux méthodes, celle de Bartlett et celle de Harding. La première n'a donné de résultat négatif qu'une fois sur onze, à cause d'un lavage préalable du prépuce du taureau quatre heures avant le prélèvement; la méthode de Harding, plus compliquée, semble supérieure en ce qu'elle permettrait de déceler plus aisément les *Trichomonas* chez des taureaux ne présentant qu'un parasitisme discret. Ce point ne pourrait être tranché qu'après examen d'un grand nombre d'animaux.

## Trypanosomiasis

ASGHAR (S.). — **Surra. Histoire d'un cas** (Surra : A Case History). *Brit. Vet. Journ.* (1954), **110**, 70-72.

Résultat favorable donné dans le traitement d'un cas de surra par deux injections intraveineuses de 2 g d'*Antrypol* (I.C.I.) en solution à 10 %, à sept jours d'intervalle. La guérison persistait deux mois plus tard.

L'*Antrypol* a aussi donné de bons résultats pour la prophylaxie, lorsqu'il a été utilisé de la façon suivante :

1 <sup>er</sup> jour :	<i>Antrypol</i> à 10 %,	40 cm <sup>3</sup> I.V.
7 <sup>e</sup> —	—	25 cm <sup>3</sup> I.V.
14 <sup>e</sup> —	—	25 cm <sup>3</sup> I.V.

FIENNES (R.-N.-T.-W.). — **Propriétés thérapeutiques et prophylactiques de l'antricyde dans la trypanosomiose des bovins; II<sup>e</sup> partie** (The Therapeutic and Prophylactic Properties of Antrycide in Trypanosomiasis of Cattle). *Brit. Vet. Journ.* (1953), **109**, 330-344.

Recherches sur la prophylaxie par l'antricyde : L'auteur a utilisé un mélange de chlorure et de

sulfate d'antrycide aux doses respectives de 10 mg et 5 mg par kilogramme. Les injections ont été pratiquées à intervalles de un, deux et trois mois dans trois groupes d'animaux. Les injections trimestrielles n'ont pas protégé les bovins de façon suffisante. Dans les groupes recevant les injections tous les mois ou tous les deux mois, pendant vingt-huit mois, ce n'est qu'après un an que 9 animaux sur 28 ont présenté des trypanosomes dans leurs frottis de sang ou de pulpe ganglionnaire.

Les vaches ainsi traitées ont toutes donné, à deux reprises, des veaux normaux. Pendant leur première année d'existence les veaux du premier vêlage ont dû recevoir quatre traitements à l'antrycide; pendant la deuxième année, aucun traitement ne leur a été nécessaire avant le sixième mois. Les veaux du second vêlage se sont maintenus en bonne condition sans traitement pendant leurs six premiers mois d'existence. Ceci suggérerait l'acquisition progressive d'une plus grande tolérance à la trypanosomiase.

Les inoculations de sang ou de broyats de tissus de bovins protégés par l'antrycide n'ont pas permis de transmettre la trypanosomiase à des bovins neufs.

L'auteur a constaté la présence de trypanosomes en voie de lyse dans le cœur et les poumons des bovins protégés à l'antrycide.

Essais de traitement : 40 bovins infectés de *T. vivax* ou *T. congolense* ou des deux à la fois ont été traités, le plus tard possible, par injection de sulfate d'antrycide à la dose de 5 mg par kilogramme. Sur ces 40 bovins, 5 moururent et 25 autres présentèrent une rechute quarante-deux jours en moyenne après le traitement.

FIENNES (R.-N.-T.-W.). — **Résultats d'autopsies de bovins infectés de trypanosomes** (The Results of Autopsies on Trypanosome-Infected Cattle). *Brit. Vet. Journ.* (1953), **109**, 511-520.

Exposé détaillé des constatations effectuées à l'autopsie de 14 bovins infectés qui avaient reçu soit de l'antrycide, soit du dimidium et de 4 bovins infectés n'ayant reçu aucun médicament. Chez tous, la moelle rouge des os longs était totalement détruite tandis que celle du sternum, des côtes et des vertèbres paraissait normale. Dans les stades métacritiques de la trypanosomiase, la rate redevient normale ou même diminue de volume; lorsque la survie des animaux est prolongée par l'emploi des médicaments et qu'il y a infections répétées, la splénomégalie est au contraire constante et caractéristique. Il y a aussi des lésions du cœur, de l'hépatomégalie avec début de cirrhose, un début de dégénérescence et de sclérose rénales avec, parfois, congestion et hémorragies entre le cortex et la médulla ou bien ischémie corticale.

L'hyperplasie du tissu hémolympatique est un caractère constant et frappant. On trouve de petits ganglions hématiques parfois très nombreux, sous la peau, près des ganglions lymphatiques, près des reins, du foie et des surrénales et surtout le long de la portion thoracique de la trachée où ils forment des grappes. Les ganglions lymphatiques sont hypertrophiés et œdématisés avec tendance à la sclérose et parfois hémorragies médullaires.

Chez les animaux non traités, les lésions du cœur sont de type plus aigu avec hémorragies sous l'épicarde et parfois sous l'endocarde. Les reins présentent aussi des taches hémorragiques plus nettes, le foie est congestionné, les ganglions lymphatiques œdématisés.

UNSWORTH (K.). — **Recherches sur le *Trypanosoma vivax*. — V. Maintien d'une souche chez des souris et observations sur les effets de la splénectomie** (Studies on *Trypanosoma vivax*. V. The Maintenance of a Strain in Mice, with Observations on the Effect of Splenectomy). *An. of Trop. Med. Parasit.* (1953), **47**, 232-238.

Une souche de *Trypanosoma vivax* (souche Toro), isolée d'un cheval naturellement infecté et passée en série sur 4 moutons et 1 bovin, est capable d'infecter les souris auxquelles on l'inocule directement par injection intrapéritonéale de sang de bovin infecté.

L'auteur expose les résultats qu'il a obtenus en s'efforçant de conserver cette souche sur des souris splénectomisées ou non (souris « intactes »).

Il n'a pu garder la souche au-delà du cinquième passage en série chez des souris intactes ni au-delà du septième passage chez des souris intactes qui recevaient des injections adjuvantes intrapéritonéales de sang de bovin non parasité.

Au contraire il a pu maintenir la souche, au cours de treize passages en série, chez des souris splénectomisées, recevant ou non des injections adjuvantes.

Les infections obtenues chez les souris splénectomisées se sont montrées supérieures, au point de vue de leur intensité, de leur durée, et de la fréquence des rechutes aux infections obtenues chez les souris non splénectomisées.

L'auteur conclut que, dans le cas d'infection à *T. vivax*, l'emploi de souris splénectomisées, sans inoculations adjuvantes de sang de bovin, doit permettre de conserver la souche de trypanosomes plus aisément que l'emploi d'injections adjuvantes chez des souris non splénectomisées.

DESOWITZ (R.-S.) et WATSON (H.-J.-C.). — **Recherches sur le *Trypanosoma vivax*. — VI. Présence d'anticorps dans le sérum des**

**moutons et des rats blancs infectés; leur influence sur le cours de l'infection chez les rats blancs** (Studies on *Trypanosoma Vivax*. — VI. The Occurrence of Antibodies in the Sera of Infected Sheep and White Rats, and their Influence on the Course of Infection in White Rats). *Ann. of Trop. Med. Parasit.* (1953), **47**, 247-257.

Le sérum des moutons infectés par *T. vivax*, prélevé dans les derniers stades de la maladie, est dépourvu d'action adjuvante de l'infection à *T. vivax* chez le rat blanc.

Un test simple permet de mettre en évidence, *in vitro*, la présence, dans le sérum des moutons infectés, d'anticorps trypanocides et d'anticorps agglutinants. Ce test consiste à mélanger sur une lame une goutte de sérum de mouton infecté et une goutte de sang de rat renfermant des trypanosomes. Ceux-ci s'agglutinent en rosettes au bout de quelques secondes et sont tous tués en quarante minutes.

Ces anticorps n'apparaissent, chez le mouton infecté, qu'à partir du huitième jour qui suit le moment de l'infection pour les anticorps trypanocides, et à partir du onzième jour pour les anticorps agglutinants. Ces deux sortes d'anticorps n'exercent aucune action sur les trypanosomes coexistants dans le sang du mouton infecté, ni sur ceux de même souche prélevés sur un mouton aux premiers stades de la maladie. Par contre ils agissent puissamment sur les trypanosomes de même souche, chez le rat. Ils agissent aussi sur les trypanosomes du mouton infecté dont ils proviennent lorsque ces parasites ont été lavés à plusieurs reprises à l'aide de solution de Ringer glucosée; ils agissent de même sur les trypanosomes de même souche provenant d'un autre mouton infecté, à condition que les parasites aient été lavés.

Ces observations suggèrent qu'il y a dans le sérum des moutons infectés un facteur qui protège les trypanosomes de l'action des anticorps spécifiques que renferme ce même sérum.

Les anticorps ont une spécificité étroite, ils n'agissent que sur les *T. vivax* d'une même souche. Ils sont détruits par le chauffage à 60° pendant trente minutes. Leur présence dans le sérum des moutons infectés expliquerait que ce sérum ne favorise pas l'infection du rat blanc par *T. vivax*.

On peut aussi mettre en évidence la présence d'anticorps trypanolytiques dans le sérum des rats convalescents d'une trypanosomiase provoquée par inoculation d'une souche de *T. vivax*, sans injection adjuvante. Ces anticorps sont spécifiques, actifs à l'égard des trypanosomes de souche homologe chez les rats, mais inactifs à l'égard des trypanosomes présents chez un mouton infecté par inoculation

intraveineuse de sang de rat infecté à l'aide d'une souche homologe. Ceci indique que seul le sérum de mouton (animal naturellement réceptif à *T. vivax*) renferme le facteur de protection des trypanosomes contre les anticorps.

FIENNES (R.-N.-I.-W.). — **Les trypanosomiasés des bovins. — Expériences sur le maintien des bovins dans une région infestée de glossines au moyen de la chimio-prophylaxie** (The Cattle Trypanosomiasis. — Experiments on the Maintenance of Cattle in Tsetse-Infested Country by Means of Drug Prophylaxis). *Brit. Vet. Journ.* (1953), **109**, 473-479.

Exposé des résultats obtenus à Kiboko sur des bovins soumis aux piqûres de glossines pendant des temps variables, après avoir reçu de l'antricyde ou du dimidium. Un premier groupe d'animaux avait été placé dans la région à glossines, deux semaines après avoir reçu l'injection d'antricyde. Un autre groupe, trois mois après l'injection. Les animaux restèrent dans la région infestée pendant six et quatre mois respectivement. Il n'y eut pas de différence notable du taux d'infection dans les deux groupes; les cas où *T. vivax* fut décelé furent moins nombreux que ceux où *T. congolense* apparut dans le sang. Dans tous les cas, la maladie fut bénigne et deux animaux infestés se rétablirent. Ceci est dû sans doute à un accroissement de résistance chez les animaux car les trypanosomes restaient virulents, comme le prouve l'inoculation à des animaux neufs. L'autopsie de 2 animaux a décelé l'existence de trypanosomes en voie de lyse dans le cœur.

D'autres groupes d'animaux, restés un an dans la zone infestée de glossines, avaient reçu du sulfate d'antricyde à chaque fois que l'examen du sang révélait la présence de *T. congolense*. Le traitement parut améliorer l'état des animaux et prolonger leur survie, mais les résultats définitifs furent médiocres parce que les parasites étaient devenus chimio-résistants. Tous les animaux étaient gravement anémiés.

Deux groupes d'animaux ont été placés dans la zone infestée et protégés par des injections sous-cutanées de 10 cm<sup>3</sup> de solution de bromure de dimidium à 3 %, renouvelées tous les mois, systématiquement, ou bien seulement lorsque des trypanosomes étaient apparus dans le sang. Les animaux du premier groupe ne montrèrent jamais d'infection à *T. congolense*, dix et douze mois après l'exposition aux attaques des glossines. Ces animaux étaient en meilleure condition et moins anémiés que ceux protégés par l'antricyde. Puis la protection conférée par le dimidium devint moins efficace, *T. congolense* apparut dans les frottis de sang et le taux d'hémoglobine tomba à 50 %. Les animaux du groupe II

présenterent tous, plus ou moins tôt, des *T. congolense* dans leur sang et ne parurent pas avoir acquis de résistance à la maladie lorsqu'on cessa les injections de dimidium.

Les principales conclusions à tirer de ces expériences sont les suivantes :

1° Les animaux d'expérience étaient atteints de trypanosomiase bien que leurs frottis de sang et de ganglions soient restés négatifs pendant longtemps.

2° Dans quelques cas, les médicaments ont jugulé la maladie mais ne l'ont pas guérie.

3° La survie de quelques animaux était due à l'acquisition d'une plus grande résistance à la trypanosomiase.

4° Le sulfate et le dichlorure d'antricyde ont une égale valeur pour prolonger la survie des animaux. Le dimidium a donné, dans un cas sur six, une survie prolongée, après cessation des injections.

5° La méthode utilisée pour les expériences avec l'antricyde (injections renouvelées après que les trypanosomes soient apparus dans le sang) n'apporte pas de solution au problème du maintien du bétail dans des régions à glossines.

#### Rapport annuel 1952 de l'Institut Ouest-Africain de Recherches sur la Trypanosomiase

(West African Institute for Trypanosomiasis Research. Annual Report 1952). 1953, 33 pages.

**Recherches entomologiques.** — Les recherches sur l'aptitude des glossines à résister à de fortes températures pendant des périodes moyennes de plus de dix jours ont montré que, si une température maxima de 33°9 à 35° C à l'ombre est atteinte et se maintient, un éclaircissement partiel de la végétation autour des mares permanentes doit permettre d'éloigner les glossines. On propose une nouvelle méthode de débroussaillage contre *G. palpalis* : abattage des arbres qui forment voûte de verdure au-dessus des cours d'eau et protègent la glossine des rayons du soleil.

**Chimiothérapie et chimioprophylaxie.** — En ce qui concerne les trypanosomiasés des animaux, le traitement par le méthyl-sulfate d'antricyde a donné des résultats très favorables mais on a observé des manifestations de toxicité immédiate ou retardée. On a constaté que l'antricyde « pro-salt » protège les bovins qui sont en contact permanent avec les glossines riveraines et ceux qui transitent à travers des zones à glossines mais on a généralement limité à six mois la durée du traitement prophylactique de peur de créer une chimio-résistance. Quelques petits troupeaux ont cependant reçu ce traitement de façon continue pendant deux ans avec des résultats favorables. La chimio-résistance au méthyl-sulfate d'antricyde a été obtenue expérimentalement et est en cours d'étude. On étudie aussi la valeur de

plusieurs autres nouveaux composés pour le traitement des trypanosomiasés des animaux.

L'inoculation de *T. vivax* à des rats, après injection de sérum de mouton, a été effectuée au cours de 130 passages en série. Au trente-septième passage, on a constaté qu'il était possible d'infecter les rats sans injection préalable de sérum de mouton. Cette souche particulière en est maintenant à son cent vingtième passage en série sans injection de sérum.

DESOWITZ (R.-S.) et WATSON (H.-J.-C.). — **Conservation d'une souche de *Trypanosoma simiæ* chez les lapins : effet de la splénectomie sur le cours de l'infection** (The Maintenance of a Strain of *Trypanosoma simiæ* in Rabbits : The Effect of Splenectomy on the Course of Infection). *Ann. of Trop. Med. Parasit.* (1953), **47**, 324-334.

2 porcs ont été infectés de *T. simiæ* à la suite de piqûres de glossines (*G. morsitans*) provenant d'une région où les phacochères sont nombreux. Les trypanosomes sont apparus dans leur sang cinq jours après que les glossines aient pris leur premier repas de sang. Les 2 animaux sont morts, respectivement, huit et neuf jours après avoir été piqués. Les cobayes, les rats et les souris se montrèrent absolument réfractaires à l'infection par inoculation du sang des porcs. Par contre les lapins se sont montrés réceptifs et cette souche de *T. simiæ* en est maintenant à son dix-septième passage en série sur lapins. On a observé toutefois que certains lapins sont absolument réfractaires à l'infection.

La splénectomie a permis d'obtenir chez les lapins une infection plus régulière, mortelle, avec parasitémie élevée.

Par contre, chez les cobayes, rats et souris, la splénectomie n'entraîne aucune diminution de la résistance naturelle. Les rechutes ont été relativement moins fréquentes chez les lapins splénectomisés que chez les témoins.

Après le neuvième passage sur lapins splénectomisés, la souche de *T. simiæ* parut avoir un peu perdu de sa virulence pour le porc : chez un porc ayant reçu une injection intrapéritonéale de 2 cm<sup>3</sup> de sang de lapin infecté, l'évolution de la maladie fut beaucoup plus longue que chez les animaux naturellement infectés. La mort ne survint que quarante-cinq jours après l'inoculation.

Von BRAND (T.), TOBIE (E.-J.), MEHLMAN (B.) et WEINBACH (E.-C.). — **Observations sur le métabolisme chez les *Trypanosoma gambiense* normaux et chez les arséno-résistants** (Observations on the Metabolism of Normal and Arsenic - Resistant *Trypanosoma gambiense*).

*Journ. Cellular et Comp. Physiol.* (1953), **41**, 1-22.

Les auteurs ont étudié comparativement l'utilisation du glucose, la consommation d'oxygène et la production de pyruvate chez des *T. gambiense* normaux ou arséno-résistants. Ils ont constaté que les seconds consomment autant d'oxygène et produisent moins de pyruvate que les premiers. Par

ailleurs, les essais comparatifs effectués avec des substances inhibitrices ont montré que la chimio-résistance n'est pas due à la présence d'un excès de groupements S.H. Les auteurs concluent que l'arséno-résistance serait due à une modification de la perméabilité des trypanosomes et peut être aussi à l'apparition chez eux de processus métaboliques de suppléance, plutôt qu'à une modification fondamentale des processus métaboliques normaux.

## Piroplasmoses — Anaplasmose — Plasmodioses

JANSEN (B.-C.). — **Effet parasiticide de l'auroéomycine sur *Nuttalia equi* chez les ânes splénectomisés** (The Parasiticial Effect of Aureomycin [Lederle] on *Babesia equi* [Laveran, 1899] in Splenectomised Donkeys). *Onderstepoort Journ. Vet. Res.* (1953), **26**, 175-180.

L'auroéomycine administrée par voie veineuse, à la dose quotidienne de 15,6 mg par livre (environ 34 mg par kilogramme) de poids vif pendant six jours, s'est opposée au développement de *Nuttalia equi* chez des ânes splénectomisés deux semaines à deux mois avant l'infection expérimentale. Il n'y a eu qu'une rechute un mois après le traitement et à ce moment 4 injections d'auroéomycine ont jugulé la maladie.

CAMOU (M.), GRIMPRET (M.) et VERCELOTTI (M.). — **Essais de traitement de la theilériose bovine à *Th. dispar* par le diéthylamino-4'-méthyl-1-butyl-amino-4'-méthyl-1-butyl-amino-4-chloro-7-quinoléine.**

Les auteurs ont réussi à guérir 24 cas, sur 25, de theilériose à *Th. dispar*, par administration de *Nivaquine* à la dose de 0,01 g/kg, trois jours de suite, ou de 0,02 g/kg deux jours de suite. Les deux tiers de la dose totale sont administrés *per os* et le reste par voie intramusculaire.

MILLER (J.-G.). — **Rapport sur des recherches concernant l'éventuelle activité du dichlorhydrate d'Aralen sur *Anaplasma marginale*** (A Report of the Screening of Aralen Dihydrochloride for Activity against *Anaplasma marginale*). *Amer. Journ. Vet. Res.* (1953), **14**, 517-519.

1° Le dichlorhydrate d'Aralen à très hautes doses n'a montré aucune activité sur *A. marginale* chez des veaux splénectomisés.

2° Administré par voie veineuse, à la dose de 0,5 g par jour, à 4 vaches adultes infectées expérimentalement, il n'a modifié ni l'évolution de la maladie, ni l'intensité des symptômes.

MILLER (J.-G.). — **Production et identification d'un anticorps déviant le complément dans l'anaplasmose** (The Production and Identification of an Anaplasmosis Complement-Fixing Antibody). *Amer. Journ. Vet. Res.* (1954), **15**, 147-148.

S'inspirant des recherches de Price et collaborateurs (1952) l'auteur a utilisé comme antigène des hématies de bovins massivement parasitées par *A. marginale* et laquées de façon à ne laisser subsister que le stroma globulaire.

Cet antigène, injecté à des lapins par voie veineuse aux doses croissantes de 5, 10 et 20 mg (celle-ci répétée quatre fois) à trois jours d'intervalle, en suspension dans 1 cm<sup>3</sup> de sérum physiologique, provoque la formation de deux sortes d'anticorps, les uns antistroma globulaire, les autres anti-anaplasmes. Pour débarrasser le sérum des lapins ainsi traités des anticorps antistroma globulaire, l'auteur le fait agir sur des hématies non parasitées, qui adsorbent les anticorps globulaires en deux heures à la température du laboratoire. Une centrifugation à 9.000 tours/minute pendant trente minutes permet de recueillir un sérum qui ne renferme plus que les anticorps anti-anaplasmes, mis en évidence par la réaction de déviation du complément.

BROCK (W.-E.), PEARSON (C.-C.) et KLEWER (I.-O.). — **L'auroéomycine à hautes doses dans l'anaplasmose** (High-Level Aureomycin Dosage in Anaplasmosis). *Amer. Journ. Vet. Res.* (1953), **14**, 510-513.

6 vaches atteintes d'anaplasmose ont reçu des injections intraveineuses d'auroéomycine, à des doses variées, répétées à divers intervalles. Un animal porteur chronique d'anaplasmes a ainsi reçu par deux fois, à trente-trois jours d'intervalle, 50 g d'auroéomycine à raison de 10 g toutes les douze heures. Son sang, inoculé à des animaux neufs, ne leur a pas transmis l'anaplasmose, même deux cent quatre-vingt-seize jours après le premier traitement à l'auroéomycine.

Il n'a pas été possible d'obtenir un résultat équivalent chez un autre animal porteur chronique. Des animaux présentant un accès aigu d'anaplasmose ou en convalescence, traités par l'aureomycine, à des doses inférieures à 30 g sont restés constamment infectés : l'inoculation de leur sang à des animaux neufs transmettait à ceux-ci l'anaplasmose. Les bovins recevant 30 g et plus d'aureomycine passaient par une phase négative pendant laquelle l'inoculation de leur sang à des animaux ne transmettait pas l'anaplasmose. Cette phase négative semble durer seize jours au moins et quarante-six jours au plus après le traitement.

L'auteur présente deux thésies visant à expliquer la production par l'aureomycine de cette phase négative ; ni l'une ni l'autre ne lui paraît entièrement satisfaisante mais ce sont là des hypothèses de travail qui peuvent conduire à une meilleure connaissance des anaplasmes et de l'anaplasmose.

BARANGER (P.) et FILER (M.-K.). — **De l'action protectrice des colliers dans la malaria aviaire. Essai d'ethnographie expérimentale.** *Acta Tropica* (1953), 10, n° 1, 69-72.

Les auteurs se sont proposés de déterminer par expérimentation chez l'animal si le port de colliers métalliques, très répandu chez de nombreuses tribus humaines d'Afrique, d'Asie, d'Océanie et même chez les paysans de nombreuses contrées d'Europe ne joue qu'un rôle purement décoratif ou s'il a réellement une action protectrice à l'égard de certaines maladies.

L'action sur les formes érythrocytiques a été mesurée par la technique classique : infection de animaux, âgés de 6 jours, par injection intraveineuse de 40 millions de parasites prélevés sur un animal

hautement infecté. On compte les parasites le cinquième jour après l'infection, ainsi que la survie moyenne. L'action sur les formes exo-érythrocytiques a été mesurée par la technique également classique : infection de poulets de 6 jours par injection intraveineuse de sporozoïtes provenant d'une suspension d'*Aedes aegypti* porteurs de sporozoïtes et broyés dans du sang étendu de solution de Ringer (1,2 moustique par animal infecté). On compte les animaux indemnes de parasites sanguins le seizième, le vingt-troisième et trentième jour, le nombre d'animaux vivants le trentième jour, ainsi que la survie moyenne après le jour de l'infection. Toutes ces opérations sont pratiquées sur plusieurs lots d'animaux : un groupe témoin et des groupes d'animaux auxquels on fait porter des colliers métalliques ou en fibres textiles de composition et de forme variables. Ces colliers sont mis en place deux jours avant l'infection expérimentale.

Les résultats obtenus ont été les suivants :

1° L'or, le cuivre, le fer exercent une action remarquable sur les formes exo-érythrocytiques de *P. gallinaceum*. La survie moyenne est portée de 11,6 jours pour les témoins à 20-30 jours pour les porteurs de colliers. L'étain et l'argent ont une action nette sur la survie moyenne qui reste supérieure à 20 jours. Le nickel, le laiton, le maillechort, le zinc augmentent légèrement la survie.

2° Tous les colliers métalliques exercent une action inhibitrice sur les formes érythrocytiques ; cette action est très importante pour l'or, l'argent, le cuivre, le fer. Le pourcentage d'hématies parasitées est maintenu entre 25 et 30 % contre 80 % chez les témoins.

3° On a constaté que si un animal perd son collier la parasitémie augmente considérablement le lendemain.

## Rickettsioses

HENNING (M.-W.). — **La fièvre Q** (Q. Fever). *Journ. South. Afr. Vet. Med. Assoc.* (1953), 24, 219-239.

**Historique — Répartition géographique — Étiologie de la fièvre Q.** — Résistance remarquable de *R. burneti* qui survit longtemps après dessiccation à la température ordinaire, peut conserver sa vitalité en solution glycinée à 50 % ou à la température de -70°C et n'est pas gênée dans sa multiplication par les ultra-sons, les ultraviolets, l'aureomycine ni la chloromycétine. Les fèces des tiques renfermant *R. burneti* peuvent rester infectieuses pendant cinq cent quatre-vingt-six jours.

**Culture.** — Sur embryon de poulet ou en cultures de tissus.

Dans les conditions naturelles, *R. burneti* se multiplie, chez les tiques, dans l'épithélium intestinal, et chez les mammifères, principalement dans le placenta et la glande mammaire.

**Pouvoir pathogène — Sources naturelles d'infection — Transmission.** — Chez les Ixodidés et Argasidés, l'infection est inapparente. Le pou du corps de l'homme est tué en quelques jours par suite de la multiplication de *R. burneti*. Chez les mammifères, 2 cas se présentent : ou bien le mammifère sert seulement d'hôte à des tiques infectées (c'est le cas

pour le chien, pour certains marsupiaux et certains rongeurs) ou bien le mammifère atteint d'infection inapparente excrète *R. burneti* par son lait (pendant plusieurs mois ou plusieurs années), par son placenta ou ses excréta (c'est ce que l'on observe chez les ruminants). Les porcs pourraient servir de réservoirs de virus ainsi que les oiseaux. Les sources d'infection sont donc nombreuses et variées. On admet qu'il peut aussi exister une transmission d'homme à homme, par les expectorations.

**Symptômes chez l'homme — Méthodes de diagnostic — Diagnostic différentiel — Traitement — Prophylaxie.** — A cet article sont joints : une bibliographie comportant 116 références, 4 tableaux des animaux trouvés porteurs de *R. burneti*, avec indication du lieu et de l'auteur de la découverte.

WINN (J.-F.), LENNETTE (E.-H.), WELSH (H.-H.) et ABINANTI (F.-R.). — **Recherches sur la fièvre Q. — XVII. Présence de *Coxiella burneti* dans les fèces de moutons naturellement infectés** (Q Fever Studies. — XVII. Presence of *Coxiella burneti* in the Feces of Naturally Infected Sheep). *Amer. Journ. Hyg.* (1953), **58**, n° 2, 183-187.

Les auteurs ont mis en évidence la présence de *Coxiella burneti*, au moment de la parturition et pendant les sept jours suivants, dans les fèces de 2 brebis faisant partie d'un troupeau de 42 moutons infectés. Les micro-organismes spécifiques ne se trouvaient pas dans les fèces de ces 2 brebis dix et seize jours avant la parturition et ne s'y trouvaient plus quatorze jours après. Au moment de l'agnelage et dans les vingt-quatre heures suivantes, le degré d'infectiosité des fèces était élevé ( $2 \times 10^7$  doses infectantes par gramme d'excréments pour l'un des animaux et  $2 \times 10^4$  doses infectantes par gramme pour l'autre). Deux jours après, le degré d'infectiosité était de  $2 \times 10^8$  pour les fèces du deuxième animal, et trois jours après il était de  $2 \times 10^4$  pour celles du premier.

On a pu aussi mettre en évidence les *Coxiella* à partir des fèces d'autres animaux du troupeau, non en parturition.

HUGUES (M.-H.). — **Une rickettsiose des chèvres en Gold Coast** (A Rickettsial Disease of Goats in the Gold Coast). *Ann. of Trop. Med. Parasit.* (1953), **47**, 299-303.

6 chèvres provenant de Grande-Bretagne, importées en Gold Coast, ont succombé à une maladie aiguë caractérisée par des troubles du système nerveux central, un exsudat péricardique et par la présence dans le cerveau de rickettsies

transmissibles en série aux cobayes. Malheureusement la souche fut perdue au cours du troisième passage. L'auteur pense qu'il pourrait s'agir soit de *Rickettsia mooseri*, soit de *R. conori*, soit de *R. ruminantium*, qui existent toutes trois en Gold Coast.

STOKER (M.-G.-P.). — **Variation de l'activité de fixation du complément chez *Rickettsia burneti* au cours de son adaptation à l'œuf** (Variation in Complement-Fixing Activity of *Rickettsia burneti* during Egg Adaptation). *Journ. Hygiene* (1953), **51**, 311-321.

Ces recherches ont été inspirées par la précédente découverte faite par l'auteur d'une forte élévation de l'activité de fixation du complément chez deux souches de *R. burneti* au cours d'une série de passages sur œuf.

Pour cette nouvelle série d'expériences, l'une de ces deux souches, la souche Christie, était fournie par une suspension de broyats de rate et de poumon d'un cobaye sur lequel on avait fait passer les rickettsies provenant d'autres cobayes à partir desquels la souche avait été isolée à l'origine. Neuf passages de cette souche Christie sur œufs embryonnés furent réalisés et à chaque passage un antigène était préparé à partir du sac vitellin. L'antisérum homologue fut fourni, quatre mois après le début de sa maladie, par le patient qui avait déjà fourni la souche primitive. Ce sérum avait un fort titre en anticorps déviant le complément mais montrait peu d'aptitude à agglutiner *R. burneti* de sorte qu'on dut utiliser d'autres sérums pour les tests d'agglutination.

Les antigènes provenant du troisième et quatrième passage ont donné des réactions de déviation du complément négatives ou très faibles avec le sérum du malade; ceux du cinquième passage et des suivants donnèrent des réactions positives à 1/160, taux égal à celui que donne l'antigène de la souche Henzerling. Dans les réactions d'agglutination et de sensibilisation par antiglobulines, on constata que l'antigène du troisième passage sur œuf adsorbait les anticorps presque aussi bien que l'antigène du neuvième passage et que l'antigène Henzerling. Le principal intérêt de ces constatations réside dans le fait que les antigènes rickettsiens peuvent parfois se combiner aux anticorps sans fixer le complément. Ce fait est important pour la préparation, à partir de souches récemment isolées, d'antigènes pour réactions de déviation du complément. L'auteur discute la signification de ses constatations mais ne veut avancer aucune théorie. Il souligne la nécessité de recherches ultérieures sur ce problème et celle de l'obtention d'un antigène standardisé pour le diagnostic par déviation du complément.