

# SOMMAIRE N° 4 — 1951-1952

## ARTICLES ORIGINAUX

J. PAGOT. — Production laitière en zone tropicale. Faits d'expérience en A.O.F. ....	173
P. BESNAULT. — Une laiterie administrative à Tahiti. ....	191
M. BROCHART et P. VALETTE. — L'appréciation de la fécondité des taureaux destinés à l'insémination artificielle. ....	195
M.-A.-F. TAYEB. — L'appareil génital mâle du chameau. ....	203

## REVUE

G. CURASSON. — Arbres, arbustes, buissons et fourrages spontanés divers en régions tropicales et subtropicales. ....	213
--	-----

(Voir suite page III)

# AURÉOMYCINE SPECIA



**POMMADE**  
(BOITE DE 1 TUBE)

**PLAIES • DERMATOSES • AFFECTIONS OCULAIRES**

**MAMMITES**  
(PAR LA VOIE DU TRAYON)

TUBE MÉTALLIQUE, COMPRESSIBLE, A EMBOUT  
S'INTRODUISANT DIRECTEMENT DANS LE CANAL DU TRAYON

SOCIÉTÉ PARISIENNE  
D'EXPANSION CHIMIQUE

  
 RHÔNE POUILLEY  
 PARIS

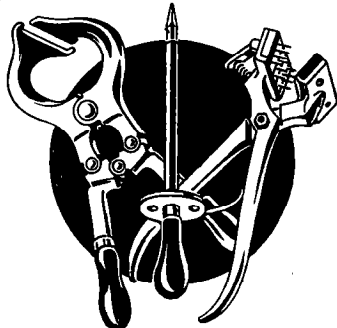
INFORMATION MÉDICALE  
28, BOULEVARD ALBERT I<sup>er</sup> - TÉL. B&A 10-70  
BOITE POSTALE 53 DE PARIS 8<sup>e</sup>

## SOMMAIRE (suite)

## ANALYSES

- Élevage. Hygiène. Alimentation** ..... 223
- Races bovines du Ruanda Urundi. Ethnographie des bovins indigènes du Congo belge. Vingt ans de sélection du bétail du type local à Nioka. Élevage expérimental de bétail laitier pour les pays chauds, Herbe de Napier et herbe de Guinée. La datte dans l'alimentation du bétail. Les sorghos. Ensilage des fourrages verts. Carences en microéléments. Soins aux animaux pendant le voyage par voie aérienne. Enclos pour soins à donner au bétail. Industrie des cuirs et peaux au Congo belge. Élevage au Maroc espagnol. Agriculture en Nouvelle-Calédonie. Élevage au Maroc. Éthiopie et son agriculture. Bétail de Kenana.
- Maladies infectieuses** ..... 227
- Injection intradermique du virus-vaccin bovipestique lapinisé. Richesse en virus pestique des tissus nerveux et de la moelle osseuse. Pouvoir protecteur du vaccin antipestique lapinisé lyophilisé. Isolement du sérum d'un facteur de croissance thermo-stable pour l'organisme de la péripneumonie contagieuse. Lyophilisation du microbe de la péripneumonie bovine. Sensibilité des organismes du type pleuro-pneumonie à divers antibiotiques. Foyer épidémique de charbon bactérien en Oubanghi-Chari. Réservoirs de l'agent de la psittacose. Organismes responsables du charbon symptomatique à Madras. Tuberculose du bétail dans l'Inde. Tuberculose de l'homme, problème de santé animale.

(Voir suite page V)



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

**CHEVILLOT**  
119, R. Vieille du Temple - PARIS 3<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 S. 66 sur demande*

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

## SOMMAIRE (suite)

<b>Parasitologie. Protozoologie</b> .....	228
Réceptivité des rats blancs à <i>Tr. vivax</i> . Trypanosomiasis animales dans la zone de colonisation au Lomani. Nouveau milieu de culture pour <i>Leishmania. Babesia thomasi</i> , parasite du daman. Transmission de <i>Plasmodium berghei</i> à des animaux domestiques. Existence en Indochine de la conjonctivite contagieuse des ruminants. Répartition géographique de la myiase oculo-nasale de l'homme due à l'œstre du mouton. Répartition géographique des glossines au Congo belge. Action de l'antrycide sur les infections trypanosomiennes et les tsé-tsés. Fractions protéiques du sérum d'hommes et de cobayes infectés par des trypanosomes, Thérapeutique des trypanosomiasis bovines par un nouveau dérivé du phénantridium.	
<b>Pharmacologie. Chimiothérapie</b> .....	230
Observations sur le chlorure de dimidium. Dosage de l'isomère gamma de l'hexachlorocyclohexane. Toxicité à retardement du bromure de dimidium. Action du Gamatox sur les tiques. Utilisation des insecticides dans la lutte contre les glossines.	
<b>Anatomie</b> .....	232
Études comparatives sur l'intestin de <i>Bos taurus</i> et de <i>Bos bubalus</i> .	

(Voir suite page VII)

*Les Exploitants... Exploitent**Les Constructeurs... Constzuisent***La SETIF... ÉTUDIE pour vous**TOUTES INSTALLATIONS  
FRIGORIFIQUES D'ABATTOIRS**Société d'Études Techniques, Industrielles et Frigorifiques**

Société Anonyme à Responsabilité Limitée, Capital : 600.000 Frs.

17, rue de Clichy, 17 — Paris-9<sup>e</sup> — Trinité 66-50

## SOMMAIRE (suite)

## RAPPORTS

GRANJOU. — L'enseignement technique vétérinaire au Cambodge.....	233
--	-----

## BIBLIOGRAPHIE

J. VAYSSE et Collab. — L'élevage au Maroc .....	239
R. MALBRANT. — Faune du Centre africain français.....	239
I.-L. MASON. — A world dictionary of breed types and varieties in livestock.....	239
<i>Gazetteer of Agricultural and Forestry research stations</i> .....	240
P. LEPINE. — Dictionnaire anglais-français et français-anglais des termes médicaux et biologiques .....	240
Congrès international de Médecine vétérinaire .....	241
Table des matières.....	} Voir dans le n° 1 de 1953.
Table des auteurs.....	

(Fin du sommaire)

En vente à la librairie VIGOT Frères, 23, rue de l'École-de-Médecine, PARIS-6<sup>e</sup>

**Vient de paraître :**

Jean ROCHE

**CURE SIMPLE ET RAPIDE  
DE LA DÉPRESSION VITALE**

Un volume in-16, 60 pages, 1952 ..... 300 francs

Cette monographie a une base strictement scientifique et rationnelle. Elle permettra au malade dit « neurasthénique » de se comprendre. « Connais-toi toi-même » ; la maxime favorite de Socrate est pour lui d'une importance vitale. Elle met à sa portée un mode de traitement très efficace des diverses formes de l'asthénie : neurasthénie, dépression, psychasthénie, anxiété, etc. Cette thérapeutique est une modalité de la cure magnésienne. Dans cet ouvrage, de nombreux auteurs montrent que le magnésium est un puissant stimulant de la vitalité, un euphorique qui augmente l'énergie, accroît la résistance aux maladies, jugule la tendance aux néoplasmes.

## TABLE DES MATIÈRES

Avertissement. — Définition de la dépression vitale. — Symptômes. — Pathogénie. — Importance vitale du magnésium. — Propriétés énergétiques du magnésium. — La cure magnésienne de la dépression. — Psychothérapie. — Conclusion.

## ARTICLES ORIGINAUX

# Production laitière en zone tropicale Faits d'expérience en A.O.F.

par J. PAGOT

### INTRODUCTION

Depuis de nombreuses années le Service de l'élevage et des industries animales des territoires d'outre-mer étudie les moyens pratiques d'améliorer les productions animales dans les zones tropicales de l'Union française; nous exposons dans cette communication les résultats obtenus dans l'étude de la production laitière des zébus de l'Azawak (*Bos Indicus*) à la ferme de Filingué, Niger, Afrique Occidentale Française; et nous essayons d'en tirer quelques enseignements pour la conduite rationnelle d'un élevage de bovins et l'utilisation des « progeny-test » en zone tropicale.

### A. — MILIEU

#### 1. — Géographie

##### 1° Situation.

La ferme expérimentale de Filingué qui appartient au Service de l'élevage et des industries animales de l'Afrique Occidentale Française, se trouve située dans le cercle de Niamey, territoire du Niger (14° lat. nord, 3° long. est Gr.) dans le Dallol Dosso, ancien lit d'un affluent du Niger, maintenant desséché.

##### 2° Climat.

Filingué se trouve dans une zone à climat sahélien typique, caractérisé par une saison sèche assez longue (octobre à mai) et une saison des pluies relativement courte (juin à fin septembre).

Les précipitations se font exclusivement de juin à septembre, elles sont les plus abondantes en juillet et août. La quantité totale de pluie varie suivant les années de 300 millimètres à 700 millimètres, avec une moyenne de 500 millimètres. Le nombre total de jours de pluie varie de 30 à 45.

La température moyenne annuelle varie entre 31° et 32°. La tension moyenne annuelle de la vapeur d'eau varie entre 15 et 20 millibars (réduite au niveau de la mer).

Les mois d'avril et octobre sont les plus chauds

(maxima de 46° à 49° C.) ceux de décembre et janvier sont les plus frais (minima 10°-12°, exceptionnellement 5°).

#### 2. — Botanique

Les pâturages sur lesquels les animaux de la station sont entretenus, sont du type savane arbustive; les principales espèces fourragères sont :

**Graminées.** — *Echinochloa stagnina*, *Urochloa inculpta*, *Panicum lætum*, *Hyparrhenia Raynechtii*, *Aristida mutabilis*, *Dactyloctenium ægyptium*, *Cenchrus leptocanthus*, *C. ciliaris*, *Penicetum pedicellatum*, *Chloris prieuri*, *Schachyrium exile*, *Echinochloa colona*, *Brachiaria distichophylla*, *Digitaria gayana*, *Eragrostis senegalensis*, *E. ciliaris*, *E. tenuiflora*, *Schoenfeldia gracilis*.

**Légumineuses.** — *Tephrosia leptostachya*, *Zornia diphylla*, *Alysicarpus vaginalis*, *Crotalaria podocarpa*.

**Arbres fourragers.** — *Acacia tortilis*, *Acacia seyal*, *Zizyphus lotus*.

#### 3. — Modes d'entretien des animaux

Les animaux partent chaque matin au pâturage par groupes d'âge, les vaches suitées restent près de Filingué, les vaches tarées, les génisses et les taurillons sont en permanence dans des parcs d'une superficie de 800 hectares situés à 18 kilomètres de Filingué au lieudit Toukounoue. Le soir, les animaux rentrent dans des kralls dont les murs sont en banco, un des côtés étant occupé par un abri à toit de chaume.

L'abreuvement a lieu en hivernage dans des mares, en saison sèche à l'abreuvoir, l'eau étant tirée de puits de 22 à 24 mètres de profondeur.

Les veaux sont mis avec leurs mères matin et soir un temps suffisant pour qu'ils puissent les traire à fond.

Jusqu'en 1949, les taureaux étaient en permanence avec les vaches et génisses; depuis janvier 1950, les troupeaux restent un mois sur deux sans taureaux, cela afin de déterminer avec exactitude l'origine

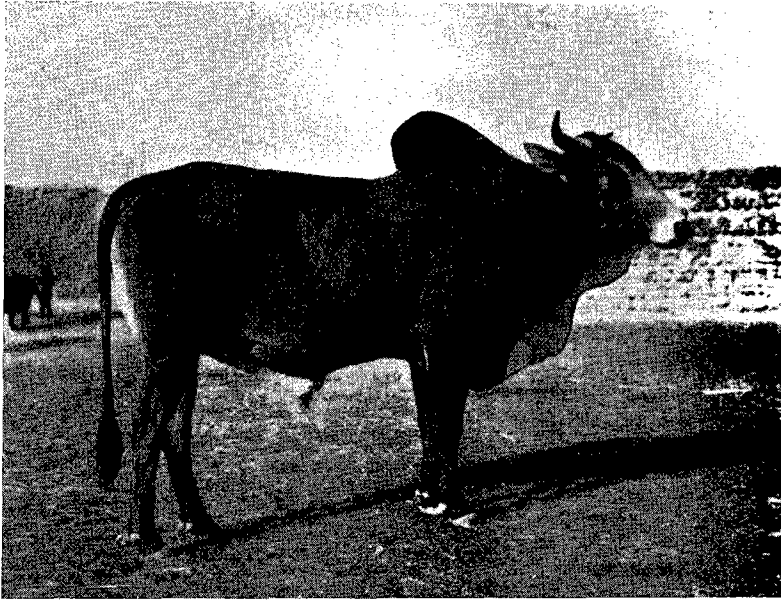


Fig. 1. — Taureau azawak, 5 ans.

des veaux, la monte en main étant pratiquement impossible.

Les animaux reçoivent, comme les animaux indigènes, un mélange de sel marin et de sel du Fogga ; ce dernier renferme des sulfates et des nitrates alcalins.

Quand les pâturages sont de trop mauvaise qualité, les vaches laitières reçoivent 1 ou 2 kilos de foin de légumineuses (*Niébés*, *Vigna Sinensis*).

#### 4. — Pathologie

Les maladies tropicales classiques existent dans la zone d'élevage : peste bovine, péripneumonie, pasteurellose, charbons, piroplasmoses. Le troupeau est protégé par la pratique de vaccinations périodiques, avec des vaccins identiques à ceux utilisés pour la lutte systématique contre ces maladies contagieuses en milieu africain.

## B. — ANIMAUX

### 1. — Origines du troupeau

Les animaux du stock d'origine provenaient de troupeaux indigènes de la région de Tahoua, ils avaient été achetés à des pasteurs Touareg.

L'effectif en 1937 comprenait : 6 taureaux, 45 vaches, 12 veaux.

Des achats furent faits en :

1938 : 14 vaches

1940 : 12 vaches

1942 : 19 génisses (pour la plupart réformées en 1945).

1945 : 5 vaches

1947 : 1 vache

51

### 2. — Description des animaux

#### 1° Phanérotique.

Si, parmi les zébus de l'Azawak on trouve toutes les variétés de robe, on a recherché à Filnguè à obtenir une variété fauve à muqueuses et extrémités foncées.

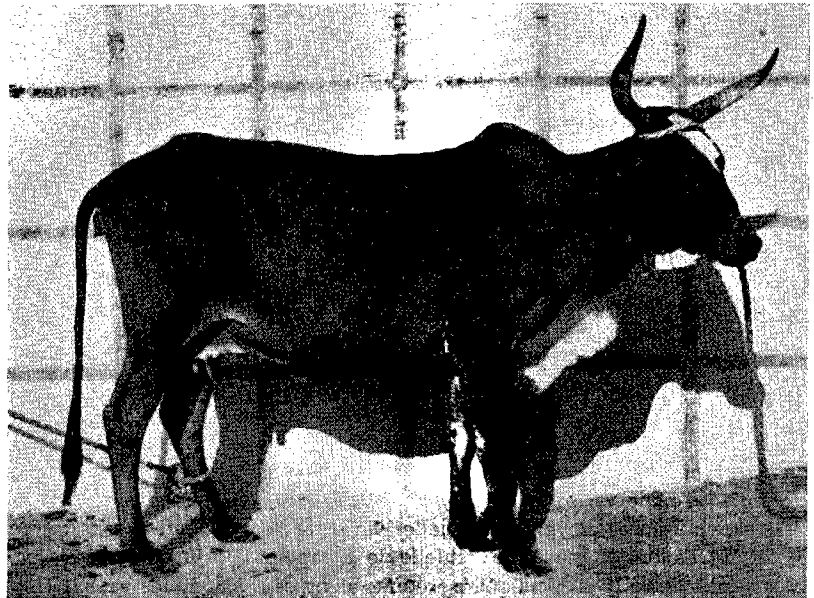


Fig. 2. — Vache azawak, 10 ans.



On n'est pas encore parvenu à une homogénéité parfaite relativement à la robe, il naît encore des animaux pie-fauve, mais les zones blanches sont très réduites, elles sont localisées à la partie inférieure du ventre, entre les membres antérieurs, quelquefois il apparaît une petite étoile en tête.

La forme des cornes est variable, en coupe quand elles sont bien développées, droites, quand elles sont courtes.

## 2° Plastique.

Le tableau 1 donne les moyennes des mensurations prises sur des vaches de la station, ainsi que les écarts types de ces moyennes.

Le tableau 2 donne les moyennes des mensurations de 3 lots de taureaux : 4 animaux de 29 à 36 mois, 5 de 42 à 50 mois, 4 de plus de 50 mois.

Les photographies 1 et 2 donnent une idée du dimorphisme sexuel, le mâle a un avant-main très développé, la bosse volumineuse est légèrement tombante, le fanon plissé est plus descendu que celui de la femelle. La femelle est fine et élancée, la bosse est petite, dressée, les mamelles développées, les trayons sont longs et nettement détachés. Leur profil est rectiligne.

Les indices du tableau 3 indiquent que les animaux de Filingué sont des dolicocephales eumétriques, sublongilignes.

**TABEAU N° 1**

**Mensurations de vaches Azawak de la station de Filingué**

	NOMBRE d'observations	MOYENNE arrondie
Tour spiral. ....	79	194,23
Hauteur au garrot. ....	119	123,28
Hauteur au dos. ....	112	121,84
Hauteur à la croupe. ....	129	129,24
Hauteur de la pointe de l'épaule. ....	122	81,78
Hauteur de la pointe du coude. ....	125	68,36
Hauteur au passage des sangles. ....	125	60,60
Hauteur de la poitrine. ....	119	62,76
Hauteur au grasset. ....	123	80,27
Hauteur de la pointe du jarret. ....	125	47,00
Périmètre du jarret. ....	124	31,01
Largeur de la poitrine. ....	125	34,83
Largeur aux hanches. ....	124	43,07
Largeur aux pointes des fesses. ....	124	14,14
Longueur du bras. ....	85	35,07
Longueur du thorax. ....	124	71,05
Distance pointe de l'épaule-pointe de la hanche. ....	85	97,54
Longueur du bassin. ....	125	43,45
Distance pointe de l'épaule-pointe de la fesse. ....	84	134,77
Distance chignon-base de la queue. ....	84	165,33
Longueur de la queue. ....	79	87,54
Périmètre thoracique. ....	111	155,72
Périmètre du canon antérieur. ....	125	15,22
Longueur du canon antérieur. ....	83	22,04
Espace intercorné. ....	85	15,16
Circonférence de la base des cornes. ....	84	16,98
Longueur des cornes. ....	85	19,06
Longueur de la tête. ....	122	50,36
Longueur du front. ....	85	17,04
Largeur de la tête. ....	124	19,56
Longueur des oreilles. ....	83	21,19
Hauteur au sommet de la bosse. ....	83	127,66
Longueur de la bosse. ....	85	27,87
Épaisseur de la bosse. ....	85	11,79

TABLEAU N° 2

## Mensurations de taureaux Azawak de la station de Filingué

	TAUREAUX de 29 à 36 mois (4)	TAUREAUX de 42 à 50 mois (5)	TAUREAUX de plus de 50 mois (4)
Tour spiral. ....	193	204,75	
Hauteur au garrot. ....	123,125	127,20	131,40
Hauteur au dos. ....	120,75	127,00	131,00
Hauteur à la croupe. ....	128,50	134,60	137,25
Hauteur de la pointe de l'épaule. ....	80,50	85,20	83,00
Hauteur de la pointe du coude. ....	68,25	72,20	72,50
Hauteur au passage des sangles. ....	60,25	61,40	57,60
Hauteur de la poitrine. ....	61,75	65,80	83,40
Hauteur au grasset. ....	80,50	86,20	74,50
Hauteur de la pointe du jarret. ....	47,75	49,80	47,00
Périmètre du jarret. ....	34,50	35,20	38,50
Largeur de la poitrine. ....	32,75	34,40	59,80
Largeur aux hanches. ....	37,75	41,60	46,60
Largeur aux pointes des fesses. ....	16,25	11,40	26,00
Longueur du bras. ....	36,00	38,80	43,25
Longueur du thorax. ....	68,50	68,80	70,25
Distance pointe de l'épaule-pointe de la hanche. ....	92,75	94,60	
Longueur du bassin. ....	44,25	47,25	46,20
Distance pointe de l'épaule-pointe de la fesse. ....	127,50	134,25	143,60
Distance chignon-base de la queue. ....	161,00	167,25	190,20
Longueur de la queue. ....	82,00	88,80	
Périmètre thoracique. ....	158,50	164,60	169,80
Périmètre du canon antérieur. ....	16,50	17,25	18,60
Longueur du canon antérieur. ....	21,25	22,60	
Espace intercorné. ....	16,75	15,20	
Circonférence de la base des cornes. ....	19,75	22,20	22,40
Longueur des cornes. ....	10,75	21,00	22,20
Longueur de la tête. ....	51,25	54,20	56,20
Longueur du front. ....	18,00	19,80	
Largeur de la tête. ....	20,50	23,40	23,00
Hauteur au sommet de la bosse. ....	132,50	138,00	
Longueur de la bosse. ....	29,75	32,75	
Épaisseur de la bosse. ....	12,25	16,50	



TABLEAU n° 3

## Indices

		VACHES 85 observations	TAUREAUX 10 observations
Indice céphalique :	$\frac{\text{Longueur de la tête}}{\text{Largeur de la tête}} \times 100$ .....	259,03 ± 1,28	238,2 ± 4,76
Indice thoracique :	$\frac{\text{Largeur de la poitrine}}{\text{Hauteur de la poitrine}}$ .....	0,538 ± 0,006	0,52 ± 0,02
Indice dactylo-thoracique :	$\frac{\text{Périmètre canon antérieur}}{\text{Périmètre thoracique}}$ .....	0,096 ± 0,005	0,107 ± 0,002
Indice de hauteur pectorale :	$\frac{\text{Hauteur de la poitrine}}{\text{Vide sous-sternal}}$ .....	1,015 ± 0,008	1,24 ± 0,06
Indice pelvien :	$\frac{\text{Longueur de la croupe}}{\text{Largeur de la croupe}}$ .....	1,036 ± 0,006	1,06 ± 0,03
Indice corporel :	$\frac{\text{Longueur scapulo-ischiale}}{\text{Périmètre thoracique}}$ .....	0,869 ± 0,006	0,828 ± 0,019
	$\frac{\text{Hauteur au garrot}}{\text{Longueur scapulo-ischiale}}$ .....	0,915 ± 0,004	0,944 ± 0,024

## 3. — Évolution du troupeau

Le tableau 4 donne l'évolution du troupeau de 1938 à 1951.

De 1943 à 1951 l'effectif est passé de 154 à 311 mais il y a eu 87 animaux distribués et 117 réformés.

Le troupeau initial a produit 509 animaux soit une augmentation de 330 % en huit ans.

La mortalité totale pendant la même période a été voisine de 15,5 %, elle est assez élevée chez les jeunes 12,8 %, au cours de la première année en moyenne.

TABLEAU N° 4

	ADULTES	JEUNES	TOTAL	DISTRIBUTION en milieu africain	RÉFORMES	ACHATS	MORTS
Effectif au 1-1-1938.....	62	40	102	»	»	»	»
Mouvements du 1-1-1938 au 1-1-1943 .....	»	»	»	3	2	45	6
Effectif au 1-1-1943.....	111	43	154	»	»	»	»
Mouvements du 1-1-1943 au 1-1-1950 .....	»	»	»	87	117	6	80
Effectif au 1-1-1951.....	255	56	311	»	»	»	»



*Fig. 3. — Vache azawak, 7 ans.*



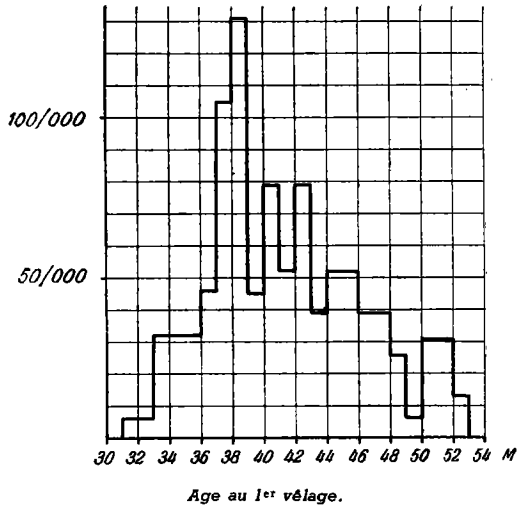
*Fig. 4. — Veau azawak, 15 jours.*

#### 4. — Analyse de productions laitières

##### 1° Age au premier vêlage.

L'âge moyen au premier vêlage est de 40 mois  $\frac{1}{2}$  avec un écart type égal à treize jours. 71 % des génisses ont leur premier veau entre 36 et 46 mois.

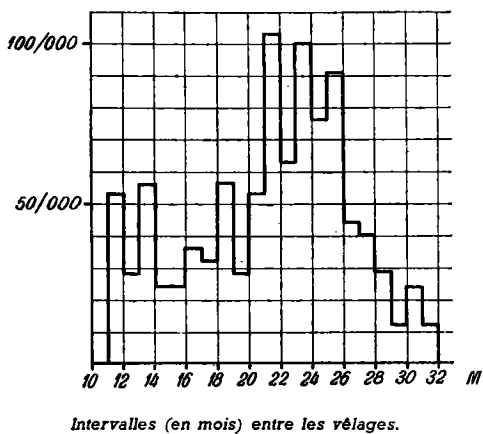
Les taureaux ayant été en permanence avec les femelles, la première saillie féconde a donc lieu entre le vingt-cinquième et le trente et unième mois d'âge des génisses.



##### 2° Intervalle entre vêlages.

La courbe des intervalles entre deux vêlages successifs n'est pas normale, on trouve deux groupes de valeurs, intervalle de dix à dix-huit mois, intervalle de dix-neuf à vingt-sept mois.

Le premier groupe renferme 350 ‰ des observations, le second 583 ‰.



##### 3° Répartition des vêlages entre les différents mois de l'année.

On a utilisé pour dresser le tableau suivant toutes les naissances enregistrées à la station de 1938 à 1950.

MOIS	NOMBRE de vêlages	NOMBRE pour 1.000
Janvier .....	45	83
Février .....	57	106
Mars .....	63	117
Avril .....	42	78
Mai .....	66	122
Juin .....	56	104
Juillet.....	21	39
Août .....	21	39
Septembre.....	37	68
Octobre .....	38	50
Novembre.....	48	89
Décembre.....	54	100
Total .....	537	1.000

La répartition des vêlages entre les différents mois de l'année ne se fait pas strictement au hasard, bien que les taureaux soient en permanence avec les vaches.

La valeur de  $\chi^2$  au carré ( $\chi^2$ ) est égale à 50,565 avec 10 degrés de liberté ce qui correspond à une probabilité, inférieure à 1 ‰, de trouver des écarts de l'ordre de ceux observés, si la distribution s'était faite au hasard.

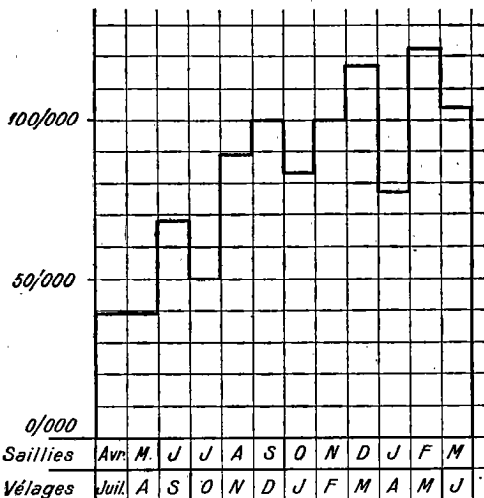
Les vêlages sont les plus nombreux en mars et mai (117 et 124 ‰), en septembre et décembre (68 et 100 ‰). La courbe de répartition montre quatre maxima dont les valeurs vont en croissant dans l'ordre suivant : septembre 68 ‰; décembre 100 ‰, mars 117 ‰, mai 122 ‰.

C'est en juillet-août qu'il y a le moins de vêlages 39 ‰, il y a également des minima en janvier, avril et octobre, respectivement 83, 78, 50 ‰.

De la répartition des vêlages on déduit les périodes où les accouplements sont les plus féconds; les chaleurs étant très discrètes aucune observation

n'a pu être faite pour savoir si les périodes de fécondité étaient dues à des cycles ovariens ou à une moindre fécondité saisonnière des taureaux.

On peut diviser ainsi l'année en trois périodes : une de grande fécondité, vêlages de février à juin ; une de faible fécondité, vêlages de juillet à octobre ; une de moyenne fécondité, vêlages de novembre à janvier ; ce qui correspond à des accouplements en : mai, juin, juillet, août, septembre pour la première période ; octobre, novembre, décembre, janvier pour la deuxième période ; février, mars, avril pour la troisième.



Répartition des vêlages entre les différents mois de l'année.

Les pourcentages calculés pour ces trois périodes sont les suivants :

TABLEAU N° 5

SAILLIES	VÊLAGE	POUR MILLE
Mai-Septembre	Février-Juin	527
Octobre-Janvier	Juillet-Octobre	196
Février-Avril	Novembre-Janvier	272

4° Durée des lactations.

La durée moyenne de la lactation a été trouvée égale à deux cent quatre-vingt-treize jours avec un écart type de vingt-deux jours.

Le tableau 6 donne la distribution des durées de 250 lactations de vaches à tous les degrés de lactation : première, deuxième, troisième lactation.

DURÉE de la lactation en mois	NOMBRE d'observations	PROPORTIONS pour 1.000
2	1	4
3	6	24
4	15	60
5	20	80
6	18	72
7	14	56
8	24	96
9	20	80
10	23	92
11	29	116
12	22	88
13	18	72
14	11	44
15	10	40
16	7	28
17	5	20
18	2	8
19	33	12
20	2	8
	250	

En calculant la durée moyenne de la lactation en fonction du nombre des vêlages, on trouve les chiffres suivants :

NOMBRE de vêlages	NOMBRE d'observations	DURÉE MOYENNE de lactation
1	50	261
2	60	288
3	85	318
4	36	280
5	21	283
6	10	252
7	4	292
8	1	190
9	1	120

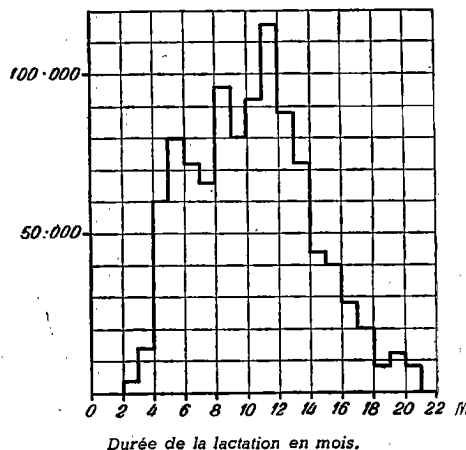


TABLEAU N° 6

NOMBRE d'observations	MOYENNES mensuelles		SOMMES CUMULATIVES des moyennes	ÉCART TYPE des sommes	MOIS de la lactation
<b>Première lactation</b>					
62	45,92	3,41	»	»	1
74	55,45	3,28	101,37	4,73	2
75	60,36	3,61	161,73	5,95	3
63	54,97	2,99	216,70	6,65	4
55	48,45	2,90	265,15	7,26	5
56	47,42	2,92	312,57	7,83	6
42	43,45	2,86	356,02	8,32	7
35	45,71	3,16	401,73	8,90	8
30	43,83	3,91	445,56	9,72	9
24	39,17	3,84	484,73	10,45	10
25	40,20	3,09	524,93	10,90	11
22	39,77	4,33	564,70	11,73	12
15	43,33	6,48	608,03	13,41	13
12	42,91	4,22	650,94	14,09	14
5	54,00	4,50	504,94	14,75	15
5	45,00	3,31	749,94	»	16
»	»	»	»	»	17
»	»	»	»	»	18
»	»	»	»	»	19
Production théorique en neuf mois .....			445,56 +	9,72	
Production théorique en dix mois .....			484,73 +	10,45	
<b>Deuxième lactation</b>					
63	70,08 + 3,80		»	»	1
77	67,54 + 4,00		137,62	5,52	2
78	58,59 3,55		196,21	6,56	3
77	51,74 3,17		247,95	7,29	4
76	51,58 3,86		299,53	8,25	5
69	43,78 3,64		343,31	9,02	6
61	45,25 4,15		388,56	9,92	7
53	44,91 3,05		433,47	10,38	8
43	44,07 3,61		477,54	10,99	9
32	40,16 4,31		517,70	11,81	10
20	43,00 4,72		560,70	12,72	11
17	37,35 4,20		598,05	13,40	12
13	43,07 5,20		641,12	14,37	13
11	42,73 4,60		683,85	15,09	14
11	40,45 4,13		724,30	15,56	15
5	42,00 7,16		366,30	17,20	16
4	38,75 »		805,05	»	17
1	35,00 »		840,05	»	18
1	65,00 »		905,05	»	19
Production théorique en neuf mois .....			477,54 +	10,99	
Production théorique en dix mois .....			517,70 +	11,81	

TABLEAU N° 6 (suite)

NOMBRE d'observations	MOYENNES mensuelles		SOMMES CUMULATIVES des moyennes	ÉCART TYPE des sommes	MOIS de la lactation
<b>Troisième lactation</b>					
42	73,81	74,41	»	»	1
48	70,10	4,56	143,91	6,32	2
50	71,40	5,15	215,31	8,17	3
48	60,31	4,15	275,62	9,16	4
48	63,34	4,88	338,96	10,38	5
45	61,45	5,51	400,41	11,75	6
41	64,27	5,05	464,68	12,80	7
40	48,25	4,44	512,93	13,54	8
31	51,94	4,74	564,87	14,35	9
30	48,67	4,34	613,54	14,99	10
20	32,50	3,65	646,04	15,43	11
16	30,00	3,30	676,04	15,80	12
9	38,33	4,86	714,17	16,53	13
5	20,00	4,33	734,37	17,08	14
3	55,67	»	790,04	»	15
2	67,50	»	857,54	»	16
1	45,00	»	902,54	»	17
1	45,00	»	947,54	»	18
»	»	»	»	»	19
Production théorique en neuf mois .....			564,87 +	14,35	»
Production théorique en dix mois .....			613,54 +	14,99	»
<b>Quatrième lactation</b>					
29	76,72	5,74	»	»	1
36	92,08	6,33	168,80	5,00	2
37	75,95	5,34	244,75	10,36	3
35	78,71	6,09	323,46	12,02	4
37	60,27	4,77	383,73	12,93	5
29	58,97	5,61	442,70	14,10	6
26	66,73	5,90	509,43	15,29	7
27	61,85	6,41	571,28	16,58	8
22	52,96	6,40	624,23	17,76	9
12	48,33	9,01	672,56	19,93	10
12	34,58	3,52	707,14	20,24	11
10	34,50	7,47	741,64	21,98	12
6	22,50	4,23	764,14	22,27	13
5	20,00	3,54	784,14	»	14
2	17,00	»	801,64	»	15
»	»	»	»	»	16
»	»	»	»	»	17
»	»	»	»	»	18
»	»	»	»	»	19
Production théorique en neuf mois .....			624,23 +	17,76	»
Production théorique en dix mois .....			672,56 +	19,93	»

TABLEAU N° 6 (suite)

NOMBRE d'observations	MOYENNES mensuelles		SOMMES CUMULATIVES des moyennes	ÉCART TYPE des sommes	MOIS de la lactation
<b>Cinquième lactation</b>					
19	80,26	3,37	»	»	1
24	61,66	6,54	141,90	11,43	2
29	61,21	6,18	203,13	13,05	3
27	57,41	5,79	260,54	14,28	4
29	48,62	4,92	309,16	15,11	5
23	58,26	7,05	367,42	16,68	6
22	60,00	9,03	427,42	18,97	7
19	61,31	5,70	488,73	19,81	8
17	51,18	6,63	539,91	20,89	9
16	45,31	3,63	585,22	22,61	10
9	48,33	14,14	633,55	26,30	11
8	60,62	10,45	694,17	28,30	12
3	71,66	»	765,83	»	13
3	65,00	»	830,83	»	14
2	75,00	»	905,83	»	15
2	32,50	»	938,33	»	16
1	70,00	»	1.008,33	»	17
»	»	»	»	»	18
»	»	»	»	»	19
Production théorique en neuf mois .....			539,91 +	20,89	
Production théorique en dix mois .....			585,22 +	22,61	
<b>Sixième lactation</b>					
9	62,60	7,81	»	»	1
13	64,62	12,73	126,84	14,94	2
13	57,69	10,77	184,53	18,42	3
13	54,99	8,32	239,52	20,22	4
11	51,36	7,47	290,88	21,56	5
9	52,22	9,06	343,10	23,38	6
7	60,71	7,78	402,18	24,64	7
6	75,83	10,98	479,64	26,98	8
4	57,50	18,43	537,14	32,67	9
4	58,75	14,76	595,89	35,75	10
4	50,00	13,38	645,89	38,27	11
2	70,00	»	715,89	»	12
2	52,50	»	768,39	»	13
1	22,50	»	790,89	»	14
1	37,50	»	828,39	»	15
»	»	»	»	»	16
»	»	»	»	»	17
»	»	»	»	»	18
»	»	»	»	»	19
Production théorique en neuf mois .....			537,14 +	32,67	



**5° Influence du mois du vêlage sur la durée de la lactation.**

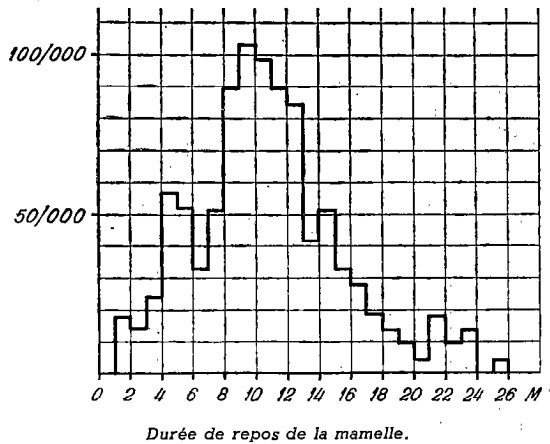
L'analyse statistique des résultats montre que la durée de la lactation n'est pas influencée par le mois du vêlage, les différences entre mois successifs ne sont pas significatives.

**6° Influence de la gestation sur la durée de la lactation. Durée du repos de la mamelle.**

La durée moyenne du repos de la mamelle est de onze mois avec un écart type égal à onze jours, si on admet que la durée de la gestation est égale à neuf mois, on voit que 63 % des vaches ne sont fécondées qu'après la fin de la lactation.

Quand la fécondation a lieu avant le tarissement de la mamelle, le repos moyen est de six mois ; quand la fécondation a lieu après la fin de la lactation, 75 % des vaches sont fécondées dans les six mois qui suivent le tarissement de la mamelle dont le repos moyen est de quatorze mois. Le tableau suivant donne la distribution des valeurs en mois de la durée du repos de la mamelle.

DURÉE DU REPOS de la mamelle (mois)	NOMBRE d'observations		
30	1	} Fécondation après fin de lactation	
26	1		
24	3		
23	2		
22	4		
21	1		
20	2		
19	3		
18	4		
17	6		
16	7		
15	11		} 100
14	9		
13	18		
12	19		
11	21		
10	22		
9	19	} Fécondation pendant la lactation	
8	11		
7	7		
6	11		
5	12		
4	5		
3	2		
2	5		
1	3		
0	4		
	213		



**7° Influence du nombre des vêlages sur la production au cours d'une lactation.** Les productions théoriques résultant de la sommation cumulative des productions moyennes mensuelles successives de vaches à leur premier, deuxième, etc., vêlage sont indiquées dans le tableau suivant d'après lequel on voit que la production théorique croît du premier au quatrième vêlage et ensuite diminue. Ces chiffres, s'ils indiquent les productions moyennes du troupeau de la station, ne peuvent pas être pris comme une représentation fidèle des productions moyennes des animaux de brousse ; en effet, un certain nombre de vaches furent éliminées au cours des lactations successives en raison de leur faible production, c'est à dire que les productions théoriques des troisième, quatrième, cinquième, sixième lactations sont très certainement supérieures à celles de vaches de brousse non sélectionnées.

**TABLEAU N° 7**

NUMÉRO D'ORDRE de la lactation	PRODUCTION THÉORIQUE en 270 jours (litres)	PRODUCTION THÉORIQUE en 300 jours (litres)
1 <sup>re</sup> lactation. . .	445,5 ± 9,7	484,7 ± 10,4
2 <sup>e</sup> — . . .	477,5 ± 9,7	517,7 ± 11,8
3 <sup>e</sup> — . . .	564,8 ± 14,3	613,5 ± 15
4 <sup>e</sup> — . . .	624,2 ± 17,7	672,5 ± 20
5 <sup>e</sup> — . . .	539,9 ± 20,9	585,2 ± 22,6
6 <sup>e</sup> — . . .	537,1 ± 32,6	

TABLEAU n° 8

## Influence du mois du vêlage sur la production laitière mensuelle moyenne

MOIS de vêlage	1 <sup>er</sup> MOIS		2 <sup>e</sup> MOIS		3 <sup>e</sup> MOIS		4 <sup>e</sup> MOIS		5 <sup>e</sup> MOIS		6 <sup>e</sup> MOIS		7 <sup>e</sup> MOIS		8 <sup>e</sup> MOIS		9 <sup>e</sup> MOIS		10 <sup>e</sup> MOIS	
	Nb. obs.	Production	Nb. obs.	Produc.	Nb. obs.	Produc.	Nb. obs.	Produc.	Nb. obs.	Produc.	Nb. obs.	Produc.	Nb. obs.	Produc.	Nb. obs.	Produc.	Nb. obs.	Produc.	Nb. obs.	Produc.
Mai ..	7	48,00	15	49,00	23	72,22	26	80,88	24	82,92	19	67,37	14	65,64	14	39,86	6	39,50	11	35,18
Juin. .	5	42,60	23	60,61	27	91,14	27	85,37	21	67,28	22	44,23	20	35,00	16	35,00	15	27,66	12	25,23
Juillet .	3	138,33	12	89,58	12	90,42	11	68,09	11	51,73	9	41,00	9	35,55	5	31,20	3	30,00	1	59,00
Août .	2	73,50	8	92,63	7	94,43	7	72,71	6	51,50	5	54,80	4	53,00	3	59,33	2	47,50	2	27,00
Sept. .	5	78,20	13	91,38	15	69,13	16	59,94	15	48,53	15	40,20	15	33,93	9	26,66	10	28,90	9	22,88
Oct. .	5	84,80	16	75,15	20	61,50	18	49,94	20	49,60	17	42,00	16	38,06	15	32,47	15	26,87	13	45,15
Nov. .	7	83,86	22	73,73	19	59,16	27	49,74	22	45,73	22	35,50	18	28,16	13	31,85	8	42,00	10	66,60
Déc. .	10	40,00	21	61,10	29	59,52	24	58,63	27	45,59	26	33,23	22	43,59	18	63,22	18	73,61	19	56,16
Janvier	6	55,66	25	57,00	24	43,63	25	50,00	23	36,09	22	38,86	21	64,57	20	82,60	19	77,47	14	60,36
Fév. .	10	65,50	27	83,04	27	60,19	21	41,43	23	42,52	26	58,86	22	76,64	20	71,70	17	57,71	14	46,57
Mars. .	20	52,70	23	68,09	23	52,96	26	52,00	24	61,13	24	82,71	22	64,63	20	61,20	19	54,63	14	45,86
Avril. .	2	57,00	14	52,36	17	46,65	18	62,17	17	77,06	17	78,00	24	59,86	13	50,15	9	44,67	4	33,75

## 8° Influence du mois du vêlage sur la production laitière.

a) Influence du mois du vêlage sur la production moyenne mensuelle (tableau n° 8).

Les lactations se classent en deux groupes :

*courbes à un seul maximum*, vêlages en mai, juin, juillet, août, septembre ;

*courbes à deux maxima*, vêlages en octobre, novembre, décembre, janvier, février, mars, avril.

Dans le premier groupe le maximum de production du début de la lactation coïncide avec les conditions optima d'alimentation. Dans le second groupe, le maximum de production du début de la lactation se produit en saison sèche à des époques où les conditions alimentaires sont défavorables, la valeur du second maximum dépend du stade de lactation dans lequel se trouvent les vaches quand l'hivernage survient.

Les vêlages en septembre et octobre donnent des courbes ayant l'allure de celles observées dans les zones tempérées, mais la chute de production au cours de la lactation est très rapide.

b) Influence du mois du vêlage sur la production laitière totale théorique.

Le tableau suivant indique les productions en

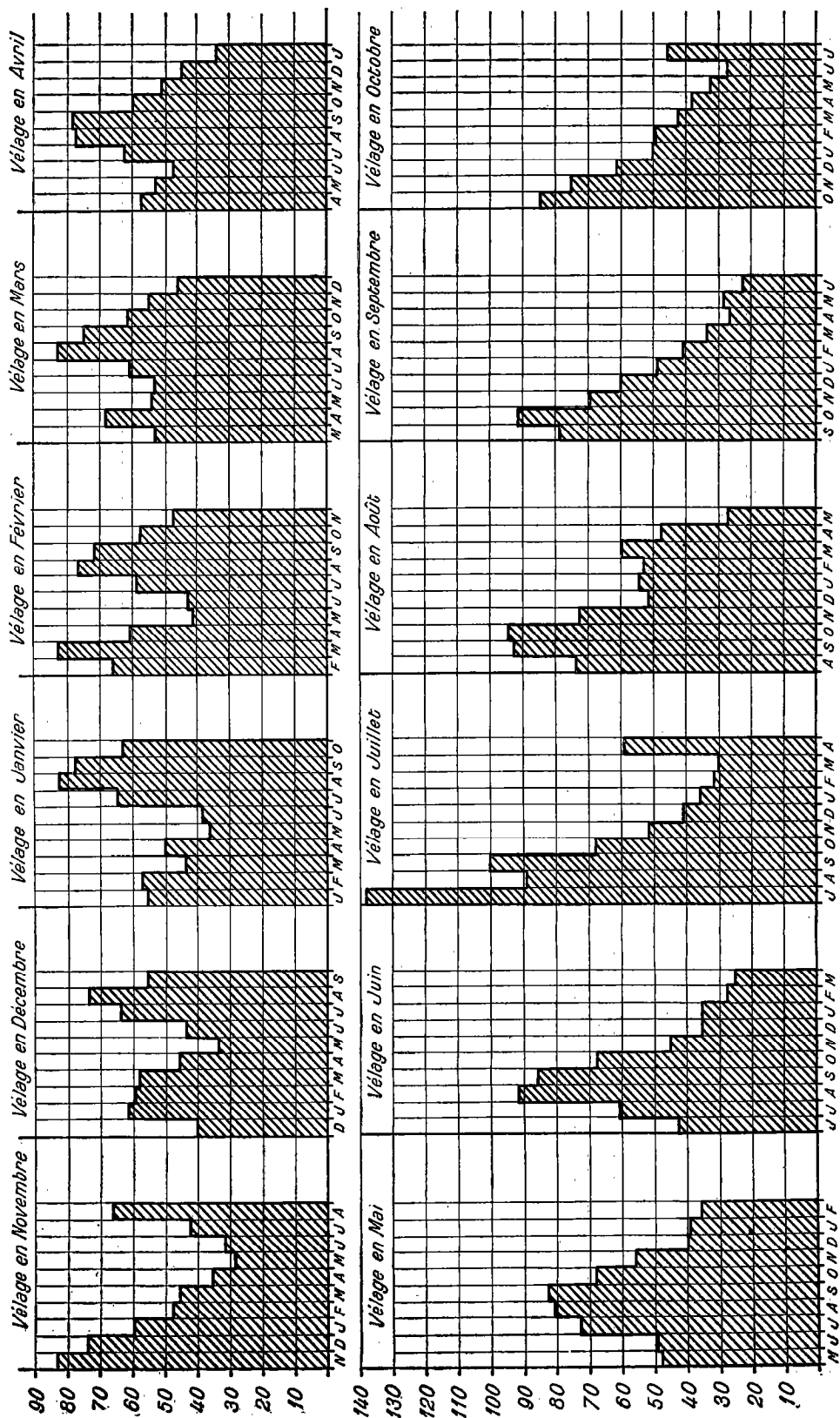
deux cent soixante-dix et trois cents jours en fonction du mois du vêlage.

MOIS DU VÊLAGE	PRODUCTION en 270 j.	PRODUCTION en 300 j.
Novembre .....	449,7	516,3
Décembre.....	478,5	534,6
Janvier .....	505,9	566,2
Février .....	557,6	605,2
Mars .....	560,0	605,9
Avril.....	527,9	561,6 **
Mai .....	535,4	570,6
Juin .....	489,5	515,3
Juillet.....	575,9	634,9 **
Août .....	599,4	626,4 **
Septembre.....	476,8	499,8
Octobre .....	460,1	505,2

(\*\*) Les productions en dix mois des vaches vêlées en avril, juillet, août ne sont données qu'à titre indicatif vu le faible nombre d'observations au cours du dixième mois.

Les vêlages en septembre, octobre, novembre donnent les productions les plus faibles :

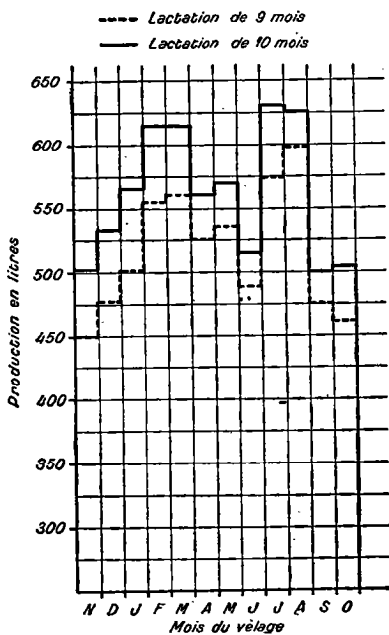
479 l. 9, 460 l. 08, 449 l. 7 respectivement.



Influence du mois du vêlage sur la production laitière mensuelle moyenne.

Les vêlages en juillet, août, février, mars donnent les productions les plus fortes :

575 l. 90, 599 l. 4, 557 l. 6, 560 l. 04 respectivement.



Production totale au cours de la lactation en fonction du mois de vêlage.

La production moyenne théorique en deux cent soixante-dix jours quel que soit le nombre de lactations étant de 518 litres.

**9° Calcul de l'influence des facteurs climatiques sur la production laitière moyenne mensuelle.**

Si les conditions climatiques étaient identiques chaque année la production mensuelle moyenne par vache du troupeau se reproduirait suivant un cycle régulier : la différence entre les productions de deux mois de janvier successifs serait nulle, comme serait constante la différence entre les productions de deux mois successifs, décembre janvier, par exemple.

En utilisant pour calculer les productions moyennes mensuelles par vache en lactation, des observations portant sur plusieurs années on se rapproche des conditions théoriques ci-dessus et le problème revient à estimer l'action moyenne mensuelle des facteurs climatiques sur la production.

**a) Principe des calculs.**

La différence *d* entre la production laitière d'une vache pendant le mois  $m = pm$  et celle  $pm + 1$  du mois suivant, peut être décomposée en 3 facteurs :

Le premier, *c* représente l'action des facteurs climatiques.

Le second, *V* la variation normale de la production au cours de lactation (*V*, dans les conditions normales d'alimentation est positif jusqu'au soixante-dixième jour de la lactation, ensuite négatif).

Le troisième, *e* l'erreur sur les mesures.

$$pm - pm + 1 = d = c + v + e \quad (1)$$

pour *n* vaches on aura *n* égalités de ce genre, dont la somme membre à membre donnera :

$$\sum_1^n pm - \sum_1^n pm + 1 = \sum_1^n d = \sum_1^n c + \sum_1^n v + \sum_1^n e \quad (2)$$

à partir de ces égalités on pourra calculer une différence moyenne :

$$S \frac{pm}{1} - S \frac{pm+1}{1} - S \frac{d}{1} = S \frac{c}{1} + S \frac{v}{1} + S \frac{e}{1} \quad (3)$$

soit :

$$pn - pn + 1 = D = C + V + E \quad (4)$$

pour chacun des mois de l'année on calculera une équation du type (4) on pourra dresser le tableau d'équations suivant :

$$\begin{aligned} P1 - p2 &= D1 = C1 + V1 + E1 \\ P2 - p3 &= D2 = C2 + V2 + E2 \\ P3 - p4 &= D3 = C3 + V3 + E3 \\ &\dots\dots\dots \\ &\dots\dots\dots \\ P12 - P13 &= D12 = C12 + V12 + E12 \end{aligned} \quad \text{tableau (5)}$$

en faisant la somme membre à membre des équations on aura :

$$S \frac{D}{1} = S \frac{C}{1} + S \frac{V}{1} + S \frac{E}{1} \quad (6)$$

Si les conditions climatiques se reproduisent identiquement suivant un cycle annuel la somme des termes *C* sera identique à zéro, l'équation (6) deviendra :

$$S \frac{D}{1} = S \frac{V}{1} + S \frac{E}{1} \quad (7)$$

Ayant utilisé pour les calculs des termes *D*, un grand nombre de productions, on peut considérer que pour chaque équation du groupe (5) les termes *V* et *E* sont constants et égaux à la moyenne calculée à partir de l'équation (7)

$$F = \frac{1}{12} = \frac{1}{12}$$

le terme *F* représentera la somme de la variation normale et de l'erreur, que nous ne pouvons séparer n'ayant aucun moyen de les évaluer séparément, ce terme remplacera les binômes (*V + E*) dans les équations du tableau (5). Les valeurs de *D1*, *D2*, ... *D12* étant connues, on pourra calculer les termes *C1*, *C2*, ... *C12* qui mesureront l'action des facteurs climatiques sur la production moyenne mensuelle par vache en lactation dans le troupeau.

**b) Exécution des calculs.**

On dispose les chiffres des productions mensuelles des vaches dans des colonnes correspondant aux mois de l'année, les productions mensuelles successives de la même vache occupant la même ligne.

Mai	Juin	Juillet	Août	.....	Avril	Mai
a1	a2	a3	a4	...		
	b1	b2	b3	...		
		c1	c2	...		
	e1	e2	e3	...		

Dans la colonne correspondant au mois  $m$  on fait la somme des productions mensuelles :  $S \sum_{l=1}^n p_{ml}$  des vaches encore en lactation le mois de rang  $M + 1$ , on fait de même dans la colonne de rang  $M + 1$  en totalisant les productions des vaches en lactation le mois précédent ( $m$ ). On porte ces valeurs dans l'équation (2).

$$S \sum_{l=1}^n p_{mM} - S \sum_{l=1}^n p_{mM+1} = S \sum_{l=1}^n d$$

et on opère les calculs comme indiqué.

Pour éliminer les valeurs positives de  $V$ , on ne devrait pas prendre les productions au cours du premier mois de lactation, n'ayant aucun renseignement sur la courbe normale de lactation des zébus recevant une ration équilibrée, nous avons négligé volontairement cette précaution.

**c) Résultats.**

Les résultats sont consignés dans le tableau n° 9. La valeur du terme correctif a été trouvée égale 41676.

En prenant le mois de mai comme origine, production la plus faible de l'année, on a trouvé que l'action des facteurs climatiques pouvait se mesurer en pourcentage de la production de mai par les chiffres suivants :

Juin	2
Juillet	46,6
Août	108,7
Septembre	111,2
Octobre	78,5
Novembre	53
Décembre	24,2
Janvier	16
Février	11,2
Mars	9,6

La somme des actions des facteurs climatiques exprimée en pourcentage de la production du mois de mai est égale à 478,6, soit une valeur mensuelle moyenne de 39,9 %, soit 24 litres.

La somme des actions des facteurs climatiques pendant les mois de juillet, août, septembre, octobre,

novembre, au cours desquels l'action de ces facteurs est supérieure à la moyenne annuelle est de 398,028% de la production du mois de mai, soit une valeur mensuelle moyenné de 79,605 % de la production de mai, soit 33 litres.

En améliorant l'alimentation on corrigera en partie l'action des facteurs climatiques, on pourra amener la production mensuelle moyenne au niveau calculé avec la moyenne annuelle des actions des facteurs climatiques, on pourra espérer la faire atteindre celle calculée en se servant de la valeur moyenne de l'action des facteurs climatiques pendant les cinq meilleurs mois de l'année.

Le tableau suivant donne les productions totales annuelles que l'on peut espérer, par vache en lactation, par simple amélioration de l'alimentation :

<b>Production annuelle :</b>	
Élevage extensif	687 litres
Par correction de l'action des facteurs climatiques au niveau moyen actuel.	768,5 —
Par correction de l'action des facteurs climatiques au niveau de leur valeur moyenne au cours des 5 meilleurs mois de l'année	917 —

On voit que par simple amélioration de l'alimentation, la production par tête et par an pourra être, en moyenne, supérieure de 230 litres environ à celle obtenue dans les conditions d'élevage extensif.

**CONCLUSION**

Le cycle reproductif des zébus entretenus dans les conditions normales indigènes présente en A.O.F. un rythme saisonnier, il est influencé également par l'état de lactation des animaux, les fécondations survenant dans 63 % des cas après le tarissement de la mamelle.

La production laitière étant en zone tropicale sahélienne et soudanaise très nettement influencée par les conditions climatiques, il apparaît que l'utilisation de certains tests de descendance est impossible, en particulier celui des couples mère-fille, car la comparaison de moyennes d'un faible nombre de lactations ne peut donner aucun résultat précis; les conditions climatiques variant beaucoup d'une année à l'autre.

Pour utiliser la production des filles d'un taureau pour son jugement, on devra corriger l'influence du mois ( $m$ ) du vêlage sur les productions observées (10). Le facteur correctif sera formé par le rapport de la production moyenne de tout le troupeau ( $L_t$ ) à la production moyenne des vaches vélées le même mois que la vache dont on corrige la production ( $L_m$ )

$$L_c = 10 \times \frac{L_t}{L_m}$$

TABLEAU N° 9

## Influence des facteurs climatiques sur les productions laitières mensuelles moyennes

LIGNE N° 1	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.	Janvier	Février	Mars	Avril
LIGNE N° 2	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai
Nombre de couples. ....	174	171	195	142	192	174	161	150	145	175	163	169
Total du mois de la ligne n° 1.	7.291	6.865	12.050	17.691	16.044	12.308	10.337	7.600	6.965	7.959	7.808	8.435
Total du mois de la ligne n° 2.	6.623	9.266	16.231	16.891	12.510	9.434	7.646	6.491	5.996	7.008	7.691	6.401
Différence des totaux des lignes 2 et 1.....	-668	+2.401	+4.181	-800	-3.534	-2.674	-2.691	-1.218	-967	-941	-217	-2.034
Différence moyennes entre totaux .....	-3.839	+14.040	+21.441	-3.738	-18.406	-15.368	-16.714	-8.120	-6.698	-5.377	-1.331	-12.036
Somme cumulative des différences moyennes suc...	-3.839	+10.201	+31.648	+27.904	+9.498	-5.870	-22.584	-30.704	-37.372	-42.749	-44.080	-56.116
Correction de (50) pour chacune des colonnes.....	4.676	9.352	14.280	18.704	23.380	28.560	32.732	37.408	42.034	46.760	51.436	56.112
Somme corrigée des différences. ....	0,837	19,553	45,676	46,660	32,878	22,186	10,148	6,704	4,712	4,011	7,356	»
Différences entre mois successifs corrigées.....	0,837	18,717	26,123	0,984	-13,722	-10,692	-12,380	-3,444	-1,992	-0,701	+3,345	-7,356
	Mai	Juin	Juillet	Août	Sept.	Octobre	Nov.	Déc.	Janvier	Février	Mars	Avril
Production mensuelle moy.	41,902	40,146	61,794	82,668	83,563	70,736	64,204	50,726	48,027	45,480	47,901	49,911
Différence en % avec la production du mois de mai...	0	1,997	46,663	108,744	111,210	78,464	58,947	24,218	15,999	11,245	99,572	17,553
Différence en % avec la moyenne annuelle.....	39,884	37,787	»	»	»	»	»	15,669	23,885	28,639	30,312	22,329
Différence en litres avec la moyenne annuelle.....	16,612	15,835	»	»	»	»	»	6,565	8,292	12,000	12,701	9,356
Différence en % avec la moyenne des 5 meilleurs mois .....	19,605	77,608	32,942	»	»	1,141	26,658	55,837	63,606	68,360	70,033	62,050
Différence en litres avec la moyenne des 5 meilleurs mois .....	33,356	32,519	13,803	»	»	4,781	11,170	23,208	26,652	28,644	29,345	26,000



La gestation ayant une influence très nette sur la production, on devra faire deux groupes :

- a) vaches fécondées au cours de la lactation,
- b) vaches fécondées après la fin de la lactation.

Pour réduire les erreurs dues aux variations entre années, on n'utilisera que les lactations influencées par la même saison des pluies.

Pour la comparaison des influences entre années, on devra faire un calcul identique à celui que nous avons fait pour une série d'années, et corriger les chiffres observés en utilisant la moyenne des années considérées comme dénominateur du facteur correctif.

Des observations en cours nous ont montré que l'on pouvait, en corrigeant l'alimentation, réduire l'amplitude des variations de la production due au climat mais on ne peut les annuler, c'est dire que l'on devra pour chaque région déterminer la valeur du coefficient de correction des productions afin de retirer tout le bénéfice possible des tests de descendance.

Après avoir observé l'énorme importance des facteurs climatiques sur la production laitière, on est naturellement amené à penser que l'amélioration de la productivité du bétail par des moyens génétiques risque pendant longtemps d'être négligeable

par rapport aux bénéfices que l'on pourrait obtenir d'une rationalisation de l'alimentation.

En A.O.F., les pasteurs nomades font transhumer leurs animaux dans les meilleures zones de pâturages et il est difficile d'envisager la constitution par eux de réserves fourragères; la sélection en milieu naturel d'animaux rustiques pourra seule permettre l'amélioration de leur cheptel.

Pour les éleveurs sédentaires la constitution de réserves fourragères, l'utilisation des sous-produits des cultures vivrières et industrielles sont possibles, la sélection génétique se fera après l'amélioration des conditions alimentaires, mais là, le problème n'est plus zootechnique, il est humain, c'est l'éducation des éleveurs qui est à faire.

Les vétérinaires du Service de l'élevage et des industries animales de la France d'outre-mer par la formation technique qu'ils possèdent et les contacts permanents qu'ils ont avec les éleveurs, sont parfaitement qualifiés pour faire cette éducation et collaborer ainsi, en améliorant le rendement du cheptel, à l'augmentation du standard de vie des populations des zones tropicales.

(Centre de génétique animale de l'Office de la recherche scientifique outre-mer).



# Une laiterie administrative à Tahiti

par P. BESNAULT

## ÉLABORATION DU PROJET

La pénurie de lait frais et de produits laitiers à Tahiti et spécialement à Papeete, qui compte avec sa zone suburbaine plus de 15.000 habitants, a depuis longtemps attiré l'attention de l'Administration et de certains particuliers. Pendant la guerre un éleveur américain installa, dans de bonnes conditions d'hygiène, une laiterie destinée surtout à alimenter l'hôpital et la maternité. La récolte du lait s'y fait mécaniquement, le lait est refroidi, tout au moins celui de la traite du soir qui est conservé jusqu'au lendemain matin. Depuis, deux éleveurs français ont suivi cet exemple, comprenant l'intérêt qu'il y a à approvisionner les particuliers de la ville. Progressivement ils ont commencé à traire, à accroître et à améliorer leurs troupeaux. Ces trois élevages situés à 3, 4 et 10 kilomètres de Papeete livrent environ 300 litres de lait par jour.

Cependant le manque de lait était toujours sensible aux périodes de sécheresse qui correspondent généralement à la fin de la lactation. Les vêlages sont nombreux aux environs de Noël et la sécheresse se manifeste sur l'état des pâturages à partir du mois d'août.

C'est pourquoi malgré de nombreuses oppositions et grâce à l'intérêt qu'y porta Monsieur le Gouverneur Anzianni, une laiterie administrative fut inscrite au programme d'équipement du Service de l'Élevage au titre du FIDES.

Le projet comportait deux éléments essentiels : le troupeau et l'installation de traitement du lait. Il fut décidé que les vaches laitières seraient confiées à la station d'altitude du Service de l'Élevage dans la presqu'île de Taravao. Le Service dispose là d'un domaine de 200 hectares, encore en grande partie à défricher, en zone beaucoup plus humide que la région de Pirae où sont la station mère et le siège du Service.

La distance de 60 kilomètres entre le lieu de production et le lieu de consommation est un inconvénient certain, mais permet d'espérer la réalisation d'un service de collecte du lait des élevages échelonnés sur le parcours. Le centre de traitement et de conditionnement du lait est, lui, à Pirae, dans la zone de consommation. La plus grande partie du lait livré

en ville est centralisée et mise en bouteilles à Pirae. Notre ambition est naturellement de pasteuriser tout le lait vendu en ville. Le centre de pasteurisation actuellement existant serait tout à fait suffisant.

## LE TROUPEAU

La première souche du troupeau laitier du Service était constituée par 6 vaches Friesian-Holstein et 5 Jersey importées de Nouvelle-Zélande en 1947. Ces animaux étaient jusqu'ici principalement exploités pour la production de jeunes géniteurs destinés à l'élevage privé. Le lait produit en excès était consommé sur place. Les résultats avaient été bien meilleurs avec les Holstein qu'avec les Jersey et il fut décidé de ne pas persévérer avec cette race. Malgré la bonne origine des Jersey importées, leur production fut toujours médiocre (4 à 5 litres de lait par jour); la mortalité des jeunes fut toujours élevée et la carcasse à la réforme manqua de poids. Le choix se porta donc, pour l'important achat prévu en Nouvelle-Zélande, sur la race Holstein dont le rendement avait souvent dépassé 20 litres de lait avec le premier lot.

La maison Donald, d'Auckland, qui a une succursale à Papeete, fut chargée de l'importation de 30 génisses pleines. Les caractéristiques imposées étaient les suivantes : génisses primipares, inscrites au Herd-Book, dont la mère devait avoir fourni au moins 5.000 litres de lait en une lactation, présentant une réaction négative à la tuberculine et une séro-agglutination négative à l'antigène brucellique.

Les animaux, transportés par le navire *Waitemata*, furent débarqués le 28 décembre 1950. Il n'y avait pas eu le moindre incident pendant le voyage; ils étaient d'ailleurs aussi bien installés que possible : sur le pont, en box individuels.

A leur arrivée les génisses sont immédiatement conduites à la station de Taravao où elles sont mises en liberté dans un petit parc muni d'un abri. Elles continuent à recevoir, en plus du fourrage vert de prairie qu'elles pâturent, le foin sec et les aliments concentrés qu'elles mangeaient à bord.

Elles sont parquées en zone fortement infestée de piroplasmose (*P. bigeminum*) et ne seront pas



*Champ d'elephant grass  
Cette plante fourragère fournit la base de la ration donnée à l'étable.  
Les rendements sont très élevés*

mises au bain arsenical avant d'être prémunies. A partir du cinquième jour après leur importation, la température des vaches est prise matin et soir. Elles sont isolées quand la température atteint 40° et traitées à la gonacrine (1,2 g dans 20 cm<sup>3</sup> d'eau distillée en injection intraveineuse) ou au zothélon (6 cm<sup>3</sup>) lorsque la température atteint 41° ou que des signes cliniques se manifestent. La première génisse est cliniquement infestée le septième jour après le débarquement et en trois semaines, 23 animaux sur 30 ont été infestés naturellement. Une génisse est morte après douze heures de maladie malgré une intervention précoce à la gonacrine.

Les 7 animaux encore indemnes sont inoculés avec du sang d'infestés chroniques. Un taurillon guéri depuis un mois d'une crise de piroplasmose et 2 vaches dont la maladie était plus ancienne, tous trois ayant été infestés naturellement et non traités, sont donneurs de virus; leur sang citaté, mélangé en parties égales, est injecté immédiatement sous la peau à raison de 5 cm<sup>3</sup> par génisse. Les animaux inoculés font une crise fébrile le cinquième ou sixième jour généralement moins grave que la maladie naturelle et ne nécessitant pas toujours de thérapeutique.

Un mois après le débarquement on peut

considérer tout le troupeau comme prémuni avec une seule perte (1). La surveillance peut être moins étroite et le troupeau est mis au pâturage.

Les génisses avaient été saillies en Nouvelle-Zélande; les deux tiers sont pleines, un tiers demandera le taureau à nouveau. Le premier vêlage a lieu en mai et le 1<sup>er</sup> septembre, la laiterie commence à fonctionner.

## LA LAITERIE

Le bâtiment de traite est un simple hangar dont le sol est cimenté, équipé de stalles métalliques de la Société nouvelle des Établissements Sarron; dites « cornalyses La Chicago » qui se sont révélées d'un usage parfaitement pratique.

Un local pour le réfrigérateur, la machine à traire et le stockage des pots vides, un parc à veaux, une fosse à purin sont annexés au bâtiment de traite proprement dit.

Pour la préparation des aliments; un

(1) Les importations de bétail sont considérées comme difficiles à Tahiti. Un éleveur, pendant la guerre, perdit 13 vaches importées sur 18 à la première crise de piroplasmose. Nous sommes aujourd'hui mieux armés.



*Pâturage artificiel de Melinis minutiflora sous eucalyptus.  
Les arbres sont plantés depuis une dizaine d'années. Ces plateaux stériles étaient couverts de fougères (Gleichenia linearis), l'humus des arbres a permis les semis de malinis qui remplace presque partout la fougère.*

broyeur à marteaux Gondard et une ensileuse Mac Cormick sont utilisés.

La traite est faite mécaniquement avec la machine portable « Universal » extrêmement simple qui recueille le lait directement dans les pots utilisés pour le transport. Le lait ne subit aucune manipulation à l'air libre jusqu'au pasteurisateur. L'entretien en est très simple puisqu'il ne comporte que le lavage des tétines de traite et des deux tubes collecteurs de 1,5 mètre qui peuvent être parfaitement brossés intérieurement.

Deux fois par jour la machine est nettoyée à la soude caustique qui donne de meilleurs résultats que le carbonate de soude (Voir le bulletin n° 118 du *Department of Agriculture*, de Nouvelle-Zélande : « *Clacning of milking machines* », par G.-M. Moir). Après



*Vaches du troupeau laitier.*

brossage, la machine est abondamment rincée à l'eau froide, elle aspire ensuite un seau d'eau bouillante contenant une cuillerée à café rase de soude caustique, puis un autre seau d'eau bouillante pure (pour deux jeux de tétines).

Entre les traites, les éléments de caoutchouc sont suspendus remplis d'une solution javellisée faible (une cuillerée à soupe pour 20 litres d'eau).

Le lait est refroidi dans les pots dans un réfrigérateur américain de marque « International ». Les pots sont plongés dans l'eau glacée du réservoir constamment agitée. Le modèle utilisé est d'une capacité de 12 pots de 20 litres. Le lait fraîchement traité est porté à la température de 4° en quarante minutes. Il est transporté à la station de pasteurisation en caisses isothermes chargées au départ d'un bloc de glace de 20 kilos (caisses de 6 pots).

À chaque traite les vaches laitières reçoivent une ration composée de 10 kilos de fourrage vert haché (herbe à éléphant) et de 1 kilo de tourteau de coprah. Quatre hectares d'herbe à éléphant en zone très humide, fumés par le purin de la laiterie fournissent abondamment la ration de 30 à 40 laitières en 4 à 5 coupes annuelles.



*Paturage naturel*

*La forêt primitive a été abattue (Mahame, Glochigion Tuhitense Baillou-Mara, Nauclea Forsteriana, Seem. — Purau, Hibiscus tiliaceus, Lin. — Fougères arborescentes, Cyatæ affinis Forster). Seuls quelques arbres d'ombrage ont été conservés. Les mauvaises herbes sont débroussées de temps à autre. Le Paspalum conjugatum et le Commelina nodiflora tous deux fourragers, dominant.*

## LA PASTEURISATION

Le lait est transporté à 4°, par camion Renault 2 tonnes, à la station de pasteurisation voisine de la ville.



Local de traite.

L'opération de pasteurisation demande environ une heure. L'appareil utilisé est de marque américaine (Dairy Package). Le chauffage et le refroidissement sont discontinus. Le réservoir contient environ 500 litres de lait qui sont portés très rapidement à la température de 64° par circulation de vapeur d'eau sous pression dans la double paroi de la cuve. Cette température est maintenue pendant trente minutes et abaissée à 7° ou 8° en vingt minutes par circulation d'eau glacée.

L'opération est contrôlée par un thermomètre enregistreur.

Le lait est conditionné en bouteilles standard stérilisées à l'eau javellisée après brossage et savonnage et livrées immédiatement au domicile du consommateur.

Les pots sont brossés au savon et stérilisés à la vapeur d'eau sous pression avant d'être réexpédiés à la laiterie.

La vapeur utilisée pour la pasteurisation, la stérilisation des pots; le lavage des bouteilles, etc., est fourni par une chaudière automatique à mazout « Kisko ».

## RÉSULTATS

Les rendements en lait de primipares ayant supporté pendant la gestation un voyage en mer de trois semaines, une infestation de piroplasmose et une crise d'acclimatement sévère (elles sont arrivées à la période la plus chaude de l'année) ne sont pas très élevés; la moyenne de production journalière ne dépasse pas 10 litres. Mais les animaux ne peuvent être jugés à leur première lactation.

Cependant, depuis le 1<sup>er</sup> septembre 1951, un apport de lait supplémentaire journalier de 200 litres a pu être fourni à la ville. Il est paradoxal de constater que la clientèle ne s'est pas immédiatement intéressée à la possibilité d'obtenir un produit dans des conditions d'hygiène nettement améliorées; une augmentation de prix d'un franc C.F.P. par litre a suffi à la rendre réticente. Seuls quelques européens, progressivement, sont devenus clients de notre laiterie. Le supplément a été livré gratuitement au Service Social (20 à 40 litres par jour); ce qui était parfaitement dans l'esprit du programme de l'Administration au moment où le projet de laiterie avait été mis sur pied.

Ce ne sont que des considérations financières qui nous obligèrent à commercialiser le lait.

Les résultats de la distribution d'un verre de lait chaque matin aux enfants les plus déficients a été très favorable. Un rapport du Service Social en témoigne.

Une dernière étape reste à franchir; c'est l'obligation de pasteuriser tout le lait fourni à la ville. Elle sera ordonnée dès que la machine emplisseuse capsuleuse et les 2.000 carafes actuellement en commande seront débarquées. Le matériel existant pourra y suffire sans grands frais supplémentaires.



# L'appréciation de la Fécondité des taureaux à l'insémination artificielle

## Étude sur quelques problèmes relatifs à la mesure des facteurs de diffusion du sperme par méthode biologique

par M. BROCHART et P. VALETTE

L'amélioration du cheptel des territoires de la France d'outre-mer, par croisement ou sélection, ne peut qu'être favorablement influencée par l'utilisation de l'insémination artificielle partout où les conditions d'application de cette technique se trouvent réunies.

Le succès de l'insémination artificielle, que la semence soit récoltée sur les lieux mêmes de son utilisation ou importée de la Métropole par voie aérienne (10-11), est étroitement fonction de la fécondité des géniteurs producteurs de sperme.

Si la fécondité des taureaux ne peut, en définitive, être connue avec certitude que d'après le pourcentage des fécondations obtenues par insémination d'un grand nombre de femelles, il importe au plus haut point, faute du critère ci-dessus, de pouvoir estimer cette fécondité, même de façon relative, avant la mise en service définitive de ces reproducteurs.

En Europe, et plus particulièrement en France dans le cas qui nous intéresse, cette fécondité peut être estimée avec une approximation suffisante par l'examen des livres généalogiques, les performances des ascendants du reproducteur, son examen clinique et l'analyse complète de son sperme.

Outre-mer, la question se présente sous un aspect totalement différent. Bien rares sont les éleveurs autochtones qui peuvent indiquer avec précision l'origine d'un taureau paraissant particulièrement apte à être utilisé pour l'insémination artificielle. Trop souvent aucune indication valable sur les performances de ses ascendants ne pourra être obtenue.

Dans ce cas, seul le résultat de l'examen du sperme peut être de nature à orienter le zootechnicien sur l'opportunité d'utiliser le taureau comme donneur de sperme.

De nombreux chercheurs se sont évertués à établir des relations aussi étroites que possible entre

les caractéristiques biochimiques, biologiques, morphologiques et bactériologiques d'un sperme et son pouvoir fécondant.

Il y a quelques années, une importance considérable a été notamment attribuée à la teneur du sperme en un enzyme : la hyaluronidase, qui jouerait par sa présence un rôle décisif dans la fécondation.

Son existence dans le sperme a été mise en évidence en 1942 par Mc Lean et Rowlands. La teneur du sperme en hyaluronidase est apparue à Sherber, Birnberg et Kurzrok (1948) comme proportionnelle à la concentration en spermatozoïdes.

Cet enzyme a la propriété d'hydrolyser l'acide hyaluronique, lequel est présent dans divers gels visqueux de l'organisme (humeur vitrée, synovie, tissu conjonctif, cordon ombilical, etc.). Il dissout, en particulier, le gel visqueux de mucopolysaccharides qui cimente entre elles les cellules de la corona radia péri-ovocytaire.

On a démontré que, mis au contact de l'ovule, il déterminait la dénudation de l'ovocyte. On pensait qu'il favorisait ainsi la pénétration du spermatozoïde fécondant dans celui-ci.

On pensait également que la dissociation de ces cellules, exigeant une quantité relativement considérable d'enzyme, n'était possible qu'en présence d'un nombre suffisant de spermatozoïdes, chacun n'amenant avec lui qu'une faible partie de la quantité totale d'enzyme nécessaire.

On croyait avoir enfin l'explication de l'énorme disproportion entre le nombre de gamètes mâles et femelles intervenant dans l'acte de reproduction.

Depuis, il a été mis en évidence que la dissociation de la corona radia ne précède pas la pénétration du spermatozoïde dans l'ovocyte et que la fécondation peut avoir lieu en présence d'un nombre très faible de spermatozoïdes. On pense actuellement que

la charge individuelle en hyaluronidase d'un spermatozoïde serait suffisante pour lui permettre de pénétrer dans l'ovocyte.

Il semble démontré que la stérilité de certains mâles serait due à une teneur insuffisante de leur sperme en cet enzyme.

Quoi qu'il en soit, si l'on ne connaît pas encore bien le mode d'action exact de la hyaluronidase, il semble acquis que cet enzyme joue un rôle qui, pour être moins décisif qu'il n'a été primitivement cru, n'en est pas moins certain.

Dans ces conditions, pouvoir mettre en évidence et doser la hyaluronidase d'un sperme présente une importance indiscutable pour l'appréciation de sa qualité.

Le dosage de cet enzyme peut être effectué par des méthodes physico-chimiques et des méthodes biologiques.

Les premières, relativement spécifiques, dans la mesure où elles mettent en évidence uniquement les hyaluronidases, qu'elles soient d'origine cellulaire ou bactérienne, sont sensibles, mais nécessitent l'emploi de solutions d'acide hyaluronique standard, de préparation difficile, non disponible dans le commerce, et l'usage d'appareils de laboratoire (viscosimètre, turbidimètre).

Selon ces méthodes, on ajoute au produit biologique à analyser une préparation d'acide hyaluronique et on mesure l'une ou l'autre des modifications physiques ou chimiques subies par le substrat sous l'influence de l'enzyme : chute de viscosité, diminution de la turbidité, apparition de corps réducteurs, inhibition de la formation de caillot (mucin clot preventing test).

Ces méthodes impliquent l'intervention de laboratoires spécialisés. Elles sont donc peu accessibles, même aux techniciens travaillant dans des stations d'élevage parfaitement équipées, alors que la méthode biologique de dosage de la hyaluronidase semble devoir être beaucoup plus accessible aux chercheurs disposant d'un laboratoire même modestement conçu.

La méthode biologique est basée sur la propriété fondamentale, mise en évidence par Duran-Reynals (2), qu'ont les facteurs de diffusion, dont la hyaluronidase fait partie, d'accélérer la vitesse de diffusion de colorants injectés par voie intradermique dans la peau d'un lapin ou d'un cobaye.

Le principe de cette méthode consiste à comparer la superficie de deux taches colorées obtenues après injection dans la peau, de part et d'autre de la ligne blanche de l'animal choisi, d'un volume identique d'une solution colorée pure et d'une solution contenant, outre le même colorant, une quantité définie du produit à doser.

Cette méthode met en évidence, non seulement

les hyaluronidases cellulaires et bactériennes, mais tous les facteurs de diffusion en général, qu'ils soient enzymatiques (mésomucinases) ou non enzymatiques (vitamine C, peptones, lécithines, composés diazoïques, etc.) (3). Elle est donc encore moins spécifique que les méthodes physico-chimiques; par contre, elle est d'une technique relativement simple et très accessible dans les conditions de la pratique.

Humphrey (9) a montré que le phénomène de diffusion ainsi mis en évidence était fonction du logarithme du taux en facteurs de diffusion du produit examiné.

L'unité de mesure utilisée par ces auteurs est la quantité de facteurs de diffusion qui augmente la plage expérimentale de 20 % par rapport à celle de la plage témoin.

Jacquet, appliquant, après légère modification, la méthode de Duran-Reynals à l'étude du sperme de plusieurs taureaux utilisés pour l'insémination artificielle, a relevé une relation positive entre le taux de facteurs de diffusion du sperme et la fécondité de ces reproducteurs.

Par contre, de nombreux expérimentateurs utilisant les méthodes physico-chimiques, ne sont parvenus qu'à des résultats très contradictoires.

Nous avons pensé que de telles divergences dans les résultats obtenus pouvaient provenir, dans une certaine mesure, de causes techniques, et il nous a paru intéressant de reprendre quelques-unes de ces causes pour étudier leur influence respective dans la mesure des facteurs de diffusion.

Nous nous sommes particulièrement attachés à étudier :

1° L'influence de la technique même de l'injection et de la stérilité des solutions utilisées pour la mesure;

2° Les limites de l'erreur expérimentale en fonction du nombre d'animaux utilisés pour chaque mesure;

3° L'influence de l'échantillonnage, c'est-à-dire le nombre nécessaire de mesures sur des éjaculats différents pour donner une approximation suffisante de la valeur du sperme pour le caractère envisagé;

4° L'influence de la conservation du spermé sur la mesure.

## MATÉRIEL ET MÉTHODES

### Matériel.

**Sperme.** — Le sperme qui a servi à nos expériences provient d'un seul taureau dont les éjaculats ont été récoltés au cours des mois de juillet et août 1952.

Cette semence a été testée, soit aussitôt après la récolte, soit après une période variable de conser-

vation, allant de vingt-quatre à cent vingt heures, suivant les cas.

**Cobayes.** — Nous avons uniquement utilisé, comme animaux d'expérience, des cobayes, au nombre de 50, des deux sexes, de tous âges, tous à ventre blanc et quelques-uns albinos.

Cette population de cobayes a été d'autant plus hétérogène que les animaux ont été achetés à des élevages différents.

**Colorant.** — Le colorant utilisé a été de l'encre de Chine « Biolyon » spéciale pour la bactériologie et l'histologie, diluée en sérum physiologique stérile, soit préparé extemporanément, soit provenant d'ampoules stérilisées préparées à l'avance.

Au cours de l'expérimentation, l'encre de Chine a été tyndallisée à plusieurs reprises.

### Méthodes.

La méthode employée est celle de Jacquet et est une variante de la méthode Duran-Reynals.

A l'aide d'une solution mère contenant 20 gouttes d'encre de Chine « Biolyon » pour 5 cm<sup>3</sup> de sérum physiologique stérile, on prépare :

— une solution témoin, en mélangeant, dans un tube à essai, 0,5 cm<sup>3</sup> de la solution mère et 0,5 cm<sup>3</sup> de sérum physiologique ;

— la solution expérimentale, en mélangeant 0,5 cm<sup>3</sup> de la solution mère et 0,5 cm<sup>3</sup> du sperme à doser.

0,5 cm<sup>3</sup> de la solution témoin est injecté, par voie strictement intradermique, dans la peau rasée d'un cobaye, au niveau de la paroi abdominale.

Il se produit alors une boule au lieu d'injection, longue à se résorber. Au bout d'une heure, temps que Jacquet considère comme optimum pour la lecture des résultats, une plage circulaire colorée en noir, mate et non suintante, diffuse tout autour du lieu d'injection.

Aussitôt la première injection terminée, on injecte 0,5 cm<sup>3</sup> de la solution à examiner à un endroit de la peau absolument symétrique par rapport à celui ayant reçu la solution témoin. En général, le liquide injecté diffuse immédiatement.

Au bout d'une heure, la plage ainsi obtenue est nettement plus grande que la plage témoin, plus claire, d'aspect brillant et très souvent suintante.

La taille de cette plage est proportionnelle au taux de facteurs de diffusion et, en particulier, de hyaluronidase contenu dans le sperme, qui ont permis à l'encre de Chine de diffuser largement dans le tissu intradermique.

Une grande importance doit être attachée à la technique de l'injection, car lorsque l'injection de la solution témoin a été mal réalisée, on obtient le plus souvent une large tache de diffusion, la solution

colorante s'étendant rapidement dans le tissu conjonctif sous-cutané.

Les dimensions des taches de mesure et témoins que nous avons obtenues après une heure de diffusion sont nettement supérieures aux valeurs signalées par Jacquet. Il est possible que l'origine de cette différence provienne de la nature de l'encre de Chine utilisée.

Injectant solution témoin et solution expérimentale, de part et d'autre de la ligne blanche, nous avons obtenu dans la majorité des cas, des plages non pas circulaires mais plutôt elliptiques dont le plus grand diamètre était parallèle à l'axe antéro-postérieur des animaux utilisés (fig. 1).

Pour établir une relation mathématique entre la superficie des deux taches, et compte tenu de leur forme relativement elliptique, il nous a paru indiqué de prendre la moyenne du petit et du grand diamètre de chaque tache, moyenne plus représentative de la diffusion que l'utilisation d'un seul diamètre.

Pour les grandes taches, cette mesure est affectée d'une légère erreur par défaut, du fait de l'incurvation de la surface ventrale.

La mesure est effectuée avec un pied à coulisse.

Les résultats obtenus sont exprimés, selon Jacquet, en « U.J. », c'est-à-dire par la différence en millimètres des diamètres moyens des taches témoin et expérimentale, expression qui rend compte, dans une certaine mesure, de la nature logarithmique du processus de diffusion.

Les caractéristiques du sperme frais et conservé ont été établies suivant des méthodes déjà décrites (1).

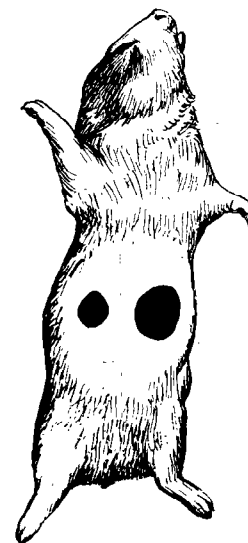


Fig. 1.

## RÉSULTATS

### I. — Influence de la stérilité des solutions.

Nous avons observé qu'il était indispensable que le sérum physiologique utilisé soit stérile, ce qui peut paraître évident mais correspond à une précaution susceptible d'être omise.

Lorsque le sérum physiologique utilisé est contaminé, les facteurs de diffusion bactériens interfèrent de façon importante avec l'enzyme provenant des spermatozoïdes. En effet, la solution témoin contient



TABLEAU I

Résultats du dosage des facteurs de diffusion de cinq éjaculats  
au moyen de trois cobayes par échantillon.

EXPÉRIENCE	TAUX DE FACTEURS DE DIFFUSION en unités U. J.				ÉCART MAXIMUM par rapport à la moyenne
	Cobayes n°			Moyenne	
	1	2	3		
N° 1	18	19	16	17,6	1,6
N° 2	20	14	15	16,3	3,7
N° 3	17	13	16	15,5	2,5
N° 4	14	17	13	14,6	2,4
N° 5	20	18	21	19,6	1,6

deux fois plus de sérum physiologique que la solution de sperme; on obtient par suite, lors de la contamination du sérum, une diffusion très considérable de la tache témoin, dont la surface peut être même supérieure à celle de la tache expérimentale, ce qui peut amener une valeur d'U.J. négative.

Pour la même raison, il est utile de stériliser, par tyndallisation, l'encre de Chine au fur et à mesure du déroulement des expériences.

L'encre de Chine étant utilisée en quantité identique pour l'obtention des deux plages, sa pollution n'a qu'une influence relative sur le résultat obtenu. Elle présente cependant l'inconvénient de donner lieu à des taches de très grande superficie.

## II. — Erreur expérimentale en fonction du nombre de cobayes utilisés.

Cinq éjaculats ont été examinés à raison de trois cobayes par expérience.

Les résultats qui figurent au tableau I montrent que les valeurs obtenues pour chaque expérience sont assez homogènes.

Pour une expérience, l'écart maximum entre un résultat isolé et la moyenne des trois mesures n'a pas dépassé 19 % de la valeur du premier. Cet écart est sensiblement moindre pour les 4 autres expériences. Il est en moyenne de 14 % pour les 5 expériences.

Il ressort de ces résultats que, dans le cas le plus

TABLEAU II

Taux de facteurs de diffusion et quelques autres caractéristiques de 10 échantillons de sperme.

EXPÉRIENCE	FACTEURS de diffusion	NOMBRE de cobayes	MOTILITÉ (notée de 0 à 4)	RÉDUCTION (minutes)	pH	CONCENTRATION en millions spz par mm <sup>3</sup>		MOTILITÉ après 72 heures	VARIATION de pH après 72 heures
						totaux	vivants		
N° 1	18	3	4	3	6,3	1,7	1,5	»	»
N° 2	16	3	4	9	6,2	0,7	0,5	»	»
N° 3	15	3	4	5	6,3	0,7	0,6	»	»
N° 4	15	3	4	5	6,2	0,7	0,5	»	»
N° 5	20	3	4	3	6,2	0,8	0,7	»	»
N° 6	20	1	4	5	6,2	0,7	0,6	2	+ 0,1
N° 7	16	1	4	6	6,3	0,9	0,8	3	+ 0,0
N° 8	17	1	4	4	6,1	1,2	1,1	3-4	+ 0,0
N° 9	20	1	4	7	6,2	0,7	0,6	2-3	+ 0,1
N° 10	4	1	4	8	6,3	0,7	0,7	1	+ 0,3

défavorable, un résultat isolé peut être supérieur ou inférieur de 20 % à la valeur moyenne obtenue avec trois cobayes.

Lorsqu'on prend les moyennes de deux épreuves de chaque expérience (ce qui fait 3 moyennes par expérience : moyennes des expériences 1 et 2, 1 et 3, 2 et 3) l'écart maximum entre la moyenne de deux résultats et la moyenne des trois résultats ne représente, dans le cas le plus défavorable, que 12 %.

Il semble donc qu'une précision très satisfaisante puisse être obtenue en utilisant seulement deux cobayes par éjaculat.

### III. — Influence de la nature de l'échantillon.

L'examen de 10 éjaculats, dont 5 ont été testés avec 3 cobayes et 5 à l'aide d'un seul cobaye, donne des valeurs voisines et normales, à l'exception d'un seul cas (expérience n° 10, tableau II).

Pour les 9 échantillons ayant donné des résultats normaux, le taux de facteurs de diffusion s'échelonne entre 15 et 20 U.J., avec une moyenne de 17 U.J., moyenne qui correspond à celle la plus fréquemment rencontrée par Jacquet (6).

La valeur de 4 U.J. trouvée dans l'expérience 10 est très nettement inférieure à celle des autres éjaculats.

Selon Jacquet (4), les taureaux dont le sperme présente un taux de facteurs de diffusion inférieur à 12 U.J. ont une fécondité médiocre ou mauvaise.

Tous les échantillons testés provenant d'un même taureau, la très faible teneur en facteurs de diffusion de l'échantillon ayant fait l'objet de la 10<sup>e</sup> expérience peut s'expliquer par une erreur expérimentale si l'on tient compte, surtout, que dans cette expérience un seul cobaye a été utilisé.

Il y a lieu cependant de préciser que, si les caractéristiques initiales de cet éjaculat (test de la réductase, pH, motilité, concentration et pourcentage des spermatozoïdes vivants) ne sont pas très différentes de celles des 9 autres éjaculats, son comportement en cours de conservation a été particulier. En effet, la perte de la motilité des spermatozoïdes a été très rapide et l'augmentation du pH de cet éjaculat a été beaucoup plus importante que celle des autres.

S'il n'est pas permis de tirer des conclusions définitives de ce cas unique, on peut cependant émettre l'hypothèse qu'un éjaculat de faible concentration initiale en facteurs de diffusion peut présenter concurremment d'autres anomalies physiologiques et, éventuellement, morphologiques, pouvant découler de troubles de la spermatogénèse ou de la spermiogénèse, d'altérations par sénescence (repos sexuel prolongé, etc.).

Quelle que soit la cause ayant déterminé un abaissement très sensible du taux de facteurs de

diffusion de l'éjaculat de la 10<sup>e</sup> expérience, le fait que l'examen sur 10 a donné une valeur anormalement basse et en dehors de la limite de variation des 9 autres échantillons examinés, indique la nécessité de répéter l'examen, lors de l'obtention d'une valeur isolée anormalement faible.

Si l'on fait abstraction des résultats de l'expérience n° 10, on constate que le résultat de l'examen des 4 éjaculats effectué sur un seul cobaye par éjaculat, a donné comme valeur moyenne 18 U.J., alors que la moyenne obtenue pour 5 éjaculats examinés chacun avec 3 cobayes a été de 17 U.J.

La moyenne générale pour la totalité des échantillons examinés étant de 17 U.J., il semble qu'une précision suffisante peut être obtenue en testant un nombre d'éjaculats réduit au moyen d'un seul cobaye par épreuve.

Des résultats relativement homogènes ayant été obtenus au cours des expériences précédentes, avec une population très hétérogène de cobayes, il semble que l'individualité de ces derniers n'a que peu ou pas d'influence sur les résultats obtenus.

### IV. — Influence de la conservation à 4° sur l'évolution de la teneur en facteurs de diffusion.

Dans 4 expériences (tableau III — n°s 6, 7, 8 et 9, correspondant aux mêmes expériences du tableau II), sur 5, une diminution du taux de facteurs de diffusion au cours des soixante-douze premières heures de la conservation à 4° du sperme non dilué, est observée.

Cette diminution est accompagnée d'une chute de la motilité, d'une augmentation du pourcentage des spermatozoïdes morts, ainsi que du taux de la réductase.

La chute du taux de facteurs de diffusion est parfois sensible dès la vingt-quatrième heure. Elle est nette à la quarante-huitième heure et atteint 64 % du taux initial à la soixante-douzième heure (moyenne pour les 4 expériences).

Après soixante-douze heures de conservation, dans 3 expériences sur 4 (n°s 7, 8, 9), nous avons observé une augmentation assez sensible du taux des facteurs de diffusion alors qu'en ce qui concerne la 4<sup>e</sup> expérience, cette augmentation s'est manifestée dès la vingt-quatrième heure.

Les causes de la diminution initiale du taux des facteurs de diffusion seront discutées ultérieurement.

Leur augmentation paraît être la conséquence de la prolifération bactérienne. En effet, lorsque l'activité métabolique des spermatozoïdes décroît et que la compétition entre ceux-ci et les bactéries s'atténue au bénéfice de ces dernières, leur multiplication qui prend alors une importance considérable est la source d'une production accrue de facteurs de diffusion.

TABLEAU III

Évolution du taux de facteurs de diffusion et de certaines caractéristiques du sperme au cours de la conservation.

EXPÉRIENCE	DURÉE de conservation (en heures)	FACTEURS de diffusion (U. J.)	MOTILITÉ (notée de 0 à 4)	RÉDUCTASE (en minutes)	pH	SPERMATOZOIDES vivants millions par mm <sup>3</sup>
N° 6	0	20	4	5	6,2	0,64
	24	12	4	6	6,3	0,64
	48	7	2-3	10	6,3	0,41
	72	4	4	20	6,3	0,32
N° 7	0	16	4	6	6,3	0,81
	24	10	3	9	6,3	0,72
	48	10	2-3	10	6,3	0,62
	72	10	2-3	10	6,3	0,62
	96	18	1	16	6,4	0,37
	120	19	0,1	25	6,4	0,28
N° 8	0	17	4	4	6,1	1,15
	24	17	4	6	6,1	1,00
	72	10	3-4	8	6,1	0,85
	120	19	2	10	6,0	0,69
N° 9	0	22	4	7	6,2	0,68
	24	19	4	10	6,2	0,49
	48	12	3	12	6,1	0,41
	96	26	1-2	11	6,3	0,35
N° 10	0	4	4	8	6,3	0,67
	24	14	4	13	6,4	0,56
	72	19	1	22	6,6	0,45
	120	15	0	40	6,6	0,18

Si une telle compétition n'existe pas, il est possible qu'on observe d'emblée une augmentation du taux des facteurs de diffusion d'origine bactérienne. Ainsi pourrait s'expliquer le résultat obtenu lors de l'expérience n° 10 où l'augmentation de ces facteurs a eu lieu dès le début de la conservation et où les caractéristiques métaboliques de l'échantillon de sperme étaient faibles.

L'influence de la contamination bactérienne nous paraît confirmée par l'expérience suivante : un éjaculat a été divisé en deux parties dont l'une a été conservée sans antibiotiques et l'autre conservée

par addition de 1 milligramme de streptomycine et 1 milligramme de pénicilline par centimètre cube de sperme.

Dans les deux fractions une chute identique du taux des facteurs de diffusion a été observée, suivie après quarante-huit heures d'une faible augmentation dans le sperme contenant des antibiotiques (+ 35 % de la valeur atteinte après quarante-huit heures) alors que dans le sperme sans antibiotiques cette augmentation a été de 117 % (fig. 2 et tableau IV).

De cette série d'expériences il résulte que le dosage biologique des facteurs de diffusion dans un

TABLEAU IV

Influence des antibiotiques sur l'évolution du taux des facteurs de diffusion et de quelques autres caractéristiques du sperme au cours de la conservation à 4°.

DURÉE de conservation (heures)	TAUX DE FACTEURS de diffusion		MOTILITÉ (notée de 0 à 4)		RÉDUCTASE (en minutes)		pH		SPERMATOZOÏDES vivants en millions par mm <sup>3</sup>	
	sans antibiotique	avec antibiotique								
	O	A	O	A	O	A	O	A	O	A
0	20	22	4	»	7	»	6,2		0,68	»
24	19	19	4	4	10	10	6,2	6,2	0,48	0,48
48	11	12	3	3	13	13	6,3	6,1	0,41	0,41
96	16	26	2	1	29	14	6,3	6,3	0,39	0,35

sperme doit être pratiqué aussi près que possible de la récolte, récolte qui devra être faite dans les meilleures conditions de propreté.

#### Discussion

La majorité des auteurs qui ont étudié uniquement par les méthodes physico-chimiques l'évolution du taux de facteurs de diffusion du sperme en cours de sa conservation, ont observé une augmentation de ce taux due à la contamination bactérienne et également à la libération par les spermatozoïdes de l'enzyme à doser (8).

Ces résultats sont en contradiction avec les nôtres dans la mesure où nous avons observé, antérieurement à l'augmentation finale, une diminution préliminaire du taux de ces facteurs.

Cette divergence dans le résultat est sans doute liée au fait que, par la méthode biologique, on mesure la totalité des facteurs de diffusion. Il est vraisemblable que la vitamine C, notamment, interfère avec la hyaluronidase des spermatozoïdes.

Le sperme est, en effet, très riche en vitamine C. Son taux diminue par oxydation au cours de la conservation et cette diminution pourrait masquer la libération de l'enzyme par les spermatozoïdes.

En tout état de cause, cette diminution initiale et l'augmentation, le plus souvent secondaire mais parfois primitive, du taux de facteurs de diffusion, impliquent un dosage effectué rapidement après la récolte.

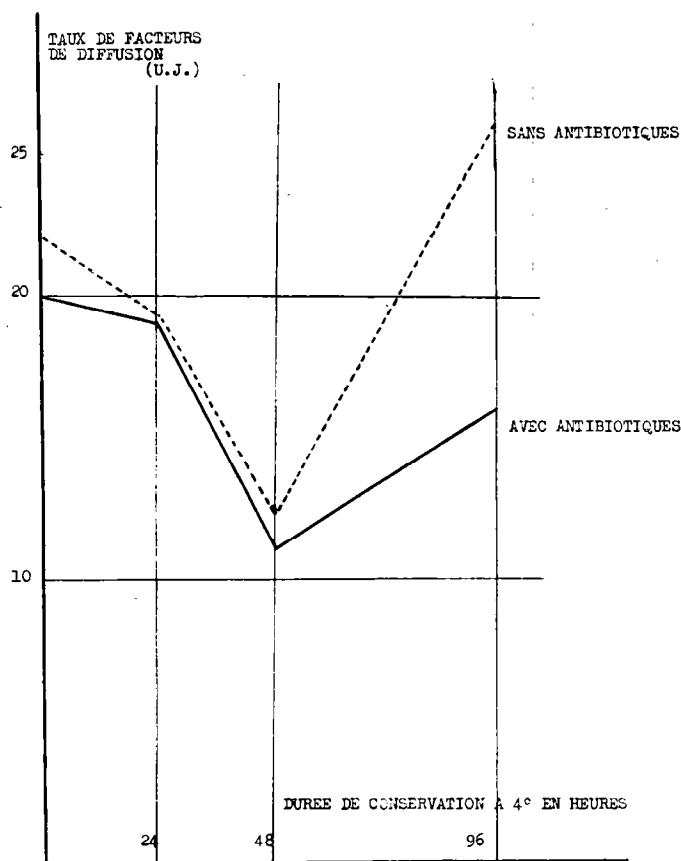


Fig. 2.

Influence de l'addition d'antibiotiques sur l'évolution du taux de facteurs de diffusion au cours de la conservation du sperme à 4°.

Il importe également d'envisager dans quelle mesure des interférences possibles des facteurs de diffusion non enzymatiques, tels que la vitamine C,

et bactériens, sont susceptibles de fausser les résultats obtenus avec le sperme frais.

Le fait que la méthode biologique dose simultanément la hyaluronidase du sperme et la vitamine C ne constitue pas un inconvénient. Ce peut être même un avantage, la vitamine C étant favorable à la survie des spermatozoïdes et au maintien du pouvoir fécondant.

Par contre, l'interférence avec la hyaluronidase bactérienne, également possible dans le sperme frais, qui peut parfois être massivement contaminé, est beaucoup plus préjudiciable.

Seul un contrôle microbien du sperme par les méthodes classiques de numération microbienne ou, plus simplement, par catalasimétrie, permettrait de conférer aux résultats une valeur certaine.

### RÉSUMÉ

Le taux des facteurs de diffusion de 10 échantillons du sperme d'un taureau a été déterminé par la méthode biologique, au cours d'une période de deux mois.

Les deux principales précautions expérimentales à respecter sont :

— la stérilisation des solutions utilisées;

— une injection témoin correctement effectuée en région intradermique.

Une bonne estimation de la valeur moyenne du sperme en facteurs de diffusion a été obtenue au moyen de 4 épreuves effectuées avec un seul cobaye par examen. La possibilité de variations négatives importantes selon les échantillons du taux de facteurs de diffusion nécessite la répétition des épreuves lors d'un examen isolé défavorable.

L'hétérogénéité de la population des cobayes utilisés ne paraît pas avoir influencé les résultats.

Des variations négatives et positives importantes du taux de facteurs de diffusion au cours de la conservation à 4° du sperme non dilué ne permettent pas un examen différé.

La possibilité d'une interférence avec la vitamine C du sperme lors du dosage des facteurs de diffusion est discutée. La mesure des facteurs de diffusion du sperme gagnerait à être doublée par un contrôle microbien du sperme frais, afin d'éliminer les causes d'erreur dues aux facteurs de diffusion bactériens.

*Laboratoire d'insémination artificielle de l'École nationale vétérinaire d'Alfort (I.N.R.A.) et Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des pays tropicaux.*

### BIBLIOGRAPHIE

1. BROCHART M. — **Reproduction des bovins.** La Bibliothèque française, Édit. Paris 1949.
2. DURAN-REYNALS. — *F.C.R. Soc. Biol.*, 99, 6, 1928.
3. DURAN-REYNALS. — *Bacter. Rev.*, 6, 197, 1942.
4. JACQUET J. — Publication de l'U.N.C. E.I.A., avril 1950.
5. JACQUET J. — *Cahiers Méd. Vét.*, 20, 105, 1951.
6. JACQUET J. — *Bull. Acad. Vét.*, 25, 161, 1952.
7. JACQUET, PLESSIS et CASSOU. — *C.R. Acad. Sci.*, 232, 1252, 1951.
8. JOHNSTON J.-E. et MIXNER J.-P. — *J. Anim. Sci.*, 7, 440, 1948.
9. HUMPHREY. — *Biochem. J.*, 1943, 37, 177.
10. LETARD C., SZUMOWSKI P. et ARRUTI J. — *C.R. Acad. Agric.*, 35, 659, 1949.
11. SAUVEL R. — **L'insémination artificielle chez la vache, la brebis et la jument.** Publication du centre de documentation de l'Institut d'Élevage et de Médecine vétérinaire des pays tropicaux (Polycopie 1950).

# L'appareil génital mâle du Chameau

par M.-A.-F. TAYEB, M. V. Sc.

Traduction : P.-C. BLIN

## MATÉRIEL D'ÉTUDE ET MÉTHODE

Le matériel d'étude a été prélevé aux abattoirs du Caire et de Giza. L'appareil génital de 50 animaux fut conservé dans une solution formolée à 10 %. La situation des divers organes fut déterminée sur les carcasses, à l'abattoir.

Pour compléter cette étude, deux chameaux furent injectés par voie carotidienne avec la masse d'injection suivante :

arsenic blanc .....	200 g
carbonate de sodium .....	200 g
acide phénique .....	2,5 kg
glycérine.....	2,5 —
formol à 40 % .....	2,5 —
eau.....	25 l
substance colorante .....	Q. S.

2 kilos de sulfate de chaux furent ajoutés à la masse, peu avant l'injection et remués sans cesse au cours de la même opération.

## LES ORGANES GÉNITAUX DU MÂLE

Les principaux organes génitaux du chameau sont : les deux testicules, les canaux déférents et le pénis.

Les organes génitaux accessoires sont : la prostate et les glandes bulbo-urétrales (de Cowper).

Il est intéressant de noter l'absence des deux vésicules séminales et de l'utricule prostatique (ce dernier est fréquemment rencontré chez le cheval ; sa présence est discutée chez le taureau).

### Le scrotum

Aucune description du scrotum du chameau n'a été faite jusqu'ici. Le scrotum occupe une position évidente en région périnéale ; il est couvert partiellement par la queue ; cependant, on peut l'apercevoir de derrière quand l'animal est en station debout. Le scrotum est de forme ovoïde, de faibles dimensions en valeur absolue et, en valeur relative, à la taille de l'animal. Le tégument scrotal se présente d'ordinaire plus foncé que la peau environnante, sèche, parsemé de poils courts et fins disséminés.

En raison du contact étroit du scrotum et de la région périnéale, il est impossible de décrire dans le sac scrotal un col bien défini. Le raphé scrotal qui constitue la couture médiane du sac scrotal n'est pas bien marqué.

Le scrotum du chameau présente les mêmes couches que celui du cheval (chez le premier ces couches peuvent être facilement différenciées à la dissection).

### Le crémaster

Le muscle crémaster externe est étroit, allongé à son origine sur la *fascia iliaca*, près de l'attache supérieure du muscle couturier (*sartorius*) ; ses fibres divergent progressivement vers le testicule correspondant ; il occupe le côté postéro-externe du cordon testiculaire.

### Les testicules

Lesbre (1906) situe le testicule du chameau en région périnéale, à courte distance de l'anus ; sous ce rapport, il rappelle le testicule du chien, du chat et du verrot. Lesbre mentionne également la direction antéro-inférieure du grand axe du testicule.

Leese (1927) ajoute que le cordon testiculaire du chameau est plutôt développé et que l'anneau inguinal inférieur est étroit, ne permettant l'introduction que d'un seul doigt.

### Travaux personnels

Les testicules du chameau sont de forme ovoïde ; la longueur de leur grand axe et leur poids varient chez l'adulte âgé de plus de 3 ans. La longueur du testicule varie de 2,8 à 4 inches (7 cm à 10 cm) ; le poids de 80 à 110 grammes. Chaque testicule est placé dans son compartiment scrotal, obliquement de haut en bas et d'avant en arrière. Le bord antérieur est presque droit ; l'épididyme lui est rattaché. Le bord postérieur est convexe et libre.

Les extrémités supérieure et inférieure sont arrondies.

A l'extrémité inférieure du testicule, en dessous et en avant de la tête de l'épididyme se trouve l'appendice testiculaire (*appendix testis*).



La face externe du testicule est convexe et la face interne est presque plane.

**L'épididyme.** — Il longe le bord antérieur du testicule, s'étendant de l'extrémité inférieure vers

La queue de l'épididyme est également solidement fixée par le ligament épидидymaire à l'extrémité supérieure du testicule.

**Le méso testiculaire** (*mediastinum testis*). — Il

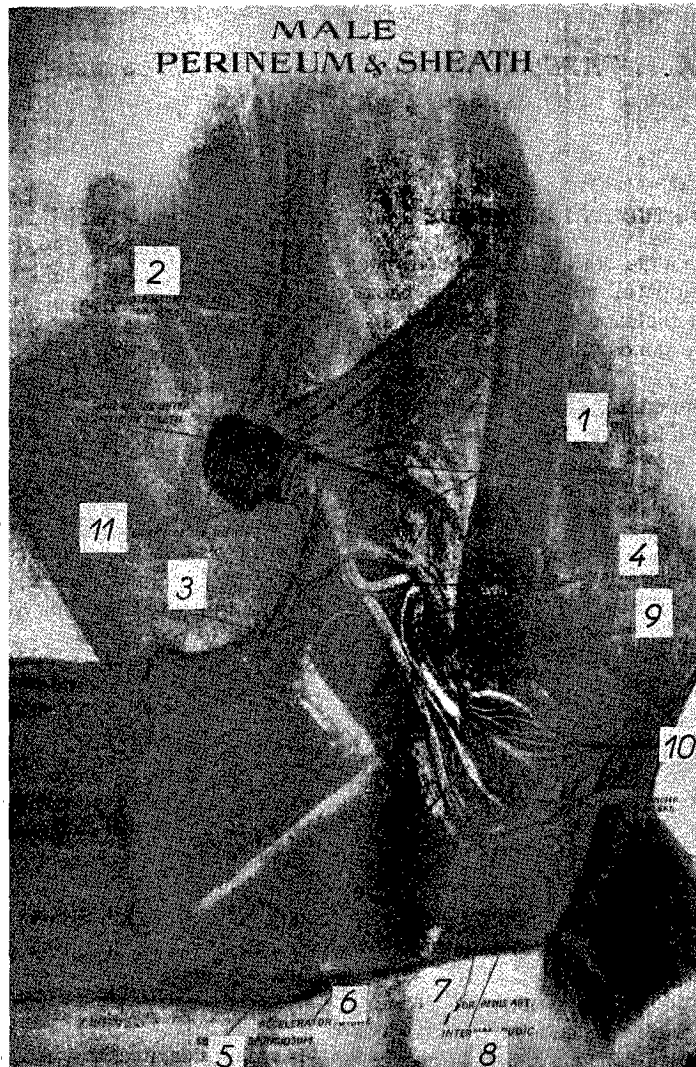


Fig. 1. — Le périnée et le fourreau

- |                                    |                                |
|------------------------------------|--------------------------------|
| 1. Muscles latéraux du fourreau.   | 7. Muscle rétracteur du pénis. |
| 2. Muscles antérieurs du fourreau. | 8. Artère honteuse interne.    |
| 3. Testicules ramenés en avant.    | 9. Corps caverneux.            |
| 4. Inflexion sigmoïde.             | 10. Muscle ischio-caverneux    |
| 5. Corps spongieux.                | 11. Orifice du fourreau.       |
| 6. Muscle bulbo-caverneux.         |                                |

un point situé légèrement au-dessus du niveau de l'extrémité supérieure.

La tête de l'épididyme est solidement rattachée au testicule, là précisément où les cônes efférents du testicule pénètrent dans la tête de l'épididyme.

est bien défini et occupe le tiers moyen de la partie centrale de chaque testicule.

**Le cordon spermatique.** — Il est relativement long (18 à 20 inches environ, soit 45 à 50 cm).

A l'extrémité inférieure du testicule, là où il



début, il est volumineux, par suite de l'importance du plexus veineux pampiniforme en cet endroit.

**L'anneau inguinal inférieur.** — Il est étroit et ne permet l'introduction que d'un seul doigt; ceci confirme les données de Leese.

#### Les canaux déférents

Un caractère remarquable des canaux déférents du chameau est leur disposition flexueuse, sauf vers la partie terminale de leur trajet où ils sont inclus dans le méso interdéférénte.

chez le chameau pour les raisons suivantes :

1. l'étroitesse absolue des deux anneaux inguinaux inférieur et supérieur;

2. l'ampleur et la position des ganglions inguinaux superficiels en regard de l'anneau inguinal inférieur;

3. la compression de la portion inguinale du cordon spermatique par les ganglions précités dans le territoire de l'anneau inguinal inférieur.

Il en résulte que, si l'une quelconque de ces hernies se produit, sa réduction est difficile (pour les raisons mentionnées et aussi par suite de l'existence

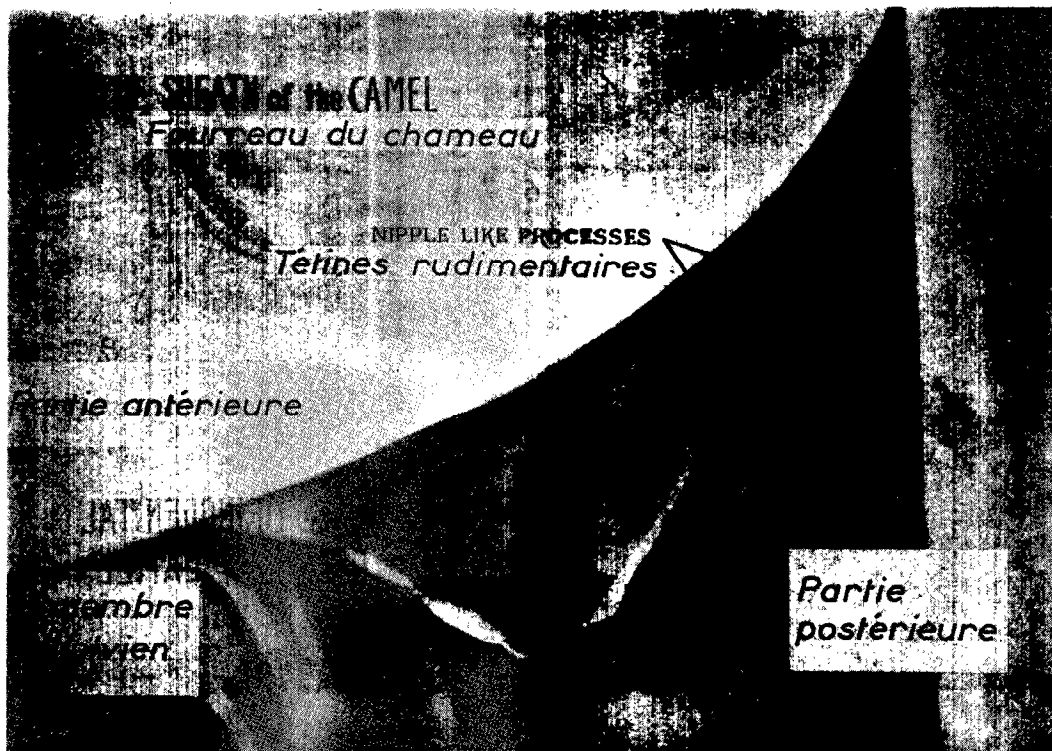


Fig. 2. — Organes génitaux

Fourreau (ou prépuce) présentant une sorte de rétrécissement à son orifice (une des formes variées de rétrécissement)

**Les ganglions inguinaux superficiels.** — Leese (1927) a noté la présence de ganglions inguinaux superficiels en avant du muscle droit interne (*gracilis*). Chez tous les sujets disséqués, les ganglions inguinaux superficiels (au nombre de 2) recouvraient partiellement l'anneau inguinal inférieur et le cordon spermatique à ce niveau.

Ces ganglions sont volumineux et mesurent 12 à 13 centimètres de longueur, 4 à 5 centimètres de largeur et 0,5 à 2 centimètres d'épaisseur.

En conclusion, on peut dire que les hernies, qu'elles soient scrotales ou inguinales, sont rares

d'une importante couche de muscles préputiaux.

#### Le pénis et le fourreau

Il convient de faire la description du fourreau du chameau avant celle du pénis.

a) **Le fourreau.** — Lesbre (1906) décrit le fourreau du chameau comme une volumineuse saillie conique, charnue, pendant de l'abdomen, telle une glande mammaire énorme. Il est perforé d'un orifice étroit, ne laissant passer que le bout du doigt, situé à son extrémité libre inférieure, dirigé vers l'arrière.

La touffe de poils qu'on rencontre à l'orifice

préputial du taureau n'existe pas chez le chameau.

Lesbre note encore la présence de muscles rétracteurs et protracteurs du fourreau.

### Travaux personnels

L'examen du fourreau montre sa ressemblance structurale et non morphologique avec celui des autres animaux domestiques.

Le tégument préputial est de couleur plus foncée que la peau environnante et présente de courts poils fins et disséminés. A la partie supérieure du fourreau et, assez souvent, immédiatement au-dessus de l'orifice préputial, on rencontre une paire de papilles de chaque côté. Ces papilles sont généralement considérées comme des tétines rudimentaires.

Des muscles agissant sur le fourreau, lui sont

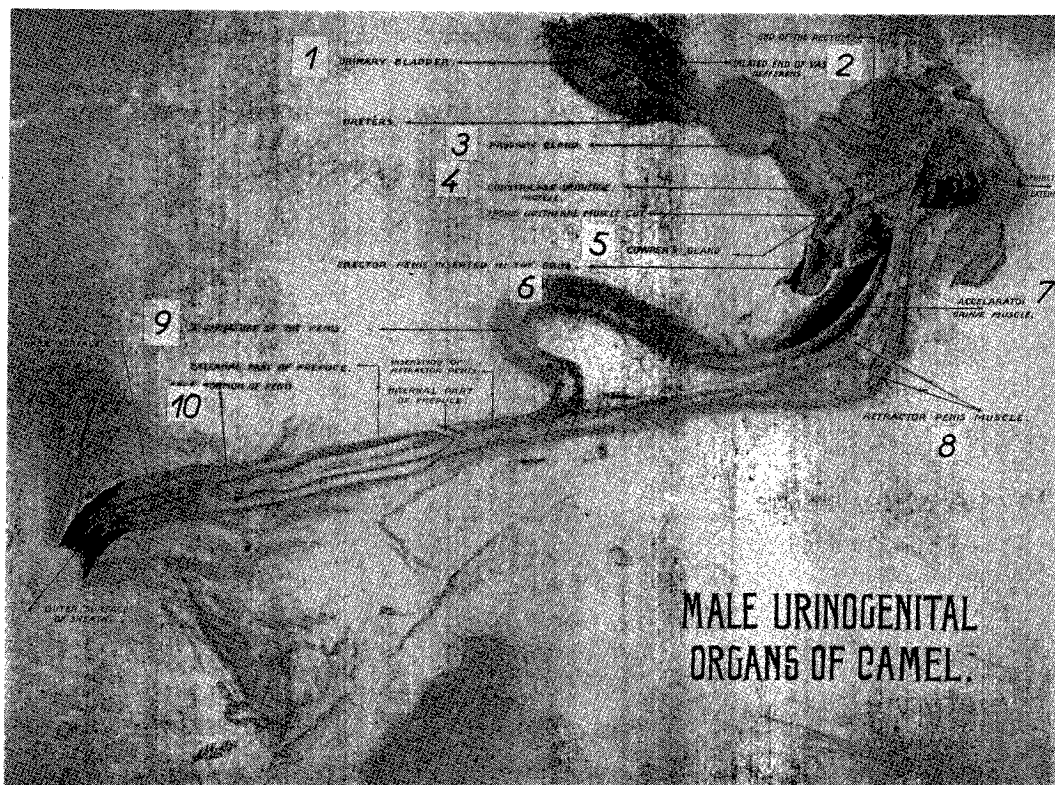


Fig. 3.

1. Vessie.
2. Renflement terminal du canal déférent.
3. Prostate.
4. Muscle constricteur de l'urètre.
5. Glande bulbo-urétrale (de Cowper).

6. Muscle ischioïcaverneux.
7. Muscle bulbo-caverneux (accélérateur).
8. Muscle rétracteur du pénis.
9. Inflexion sigmoïde.
10. Partie libre du pénis.

Il est formé d'une couche externe ou pariétale et d'une couche interne ou viscérale réfléchie sur le pénis, à son extrémité libre.

En dehors de la phase d'érection, le pénis du chameau est caché dans le fourreau qui forme un revêtement triangulaire, vaste, massif, suspendu, quand il est vu par côté. L'extrémité inférieure, libre, conique, présente l'orifice préputial qui n'admet que le passage de l'index.

L'orifice préputial étant dirigé en arrière, le jet d'urine se fait dans la même direction, lors de la miction.

annexés. Ils modifient sa forme et sa position. Dans l'ensemble, ces muscles apparaissent sous forme de bandes musculaires aplaties incorporées au fascia superficiel (*fascia superficialis*) en région sous-cutanée. Ces bandes musculaires prennent leur origine au voisinage du fourreau, mais toutes convergent vers l'orifice préputial au niveau duquel elles s'insèrent.

Les muscles du fourreau forment 3 groupes :

1. Les muscles antérieurs du fourreau (protracteurs de Lesbre) représentent deux bandes musculaires, bien délimitées, qui, à partir de



l'ombilic, s'étendent en arrière, parallèlement l'une par rapport à l'autre, de chaque côté de la ligne ventrale médiane de la tunique abdominale, pour se terminer au niveau de l'orifice préputial.

2. Les muscles postérieurs du fourreau (rétracteurs de Lesbre) sont plus courts que les précédents et s'étendent d'un point situé juste en avant du scrotum à l'orifice préputial.
3. Les muscles latéraux du fourreau, de chaque côté, comprennent 3-4 bandes musculaires étroites de longueur variable convergeant en définitive vers l'orifice préputial.

La plus longue de ces bandes musculaires prend origine en région inguinale, au-dessous des ganglions inguinaux superficiels.

Les fibres de tous les muscles décrits interfèrent pour constituer une importante masse conique à l'entour de l'orifice préputial.

C'est par l'action de ces muscles que le fourreau peut être porté, soit en avant, soit en arrière, lors de l'érection ou de la miction, respectivement.

Les muscles du fourreau exercent encore une dilatation ou une constriction de l'orifice préputial.

b) **Le pénis.** — Lesbre (1906) montre la ressemblance du pénis du chameau avec celui du taureau et note l'aspect crochu du gland. Il ajoute que l'inflexion sigmoïde du pénis se situe en avant des testicules et que le muscle bulbo-caverneux (*accelerator urinæ*) s'étend jusqu'à cette inflexion.

Leese (1927) est en accord avec Lesbre, quant à la ressemblance d'ensemble du pénis du chameau avec celui du taureau. Il signale que la seule différence importante tient à la forme du gland qui offre l'aspect d'un crochet dont la convexité est supérieure et légèrement inclinée par côté. La base du gland est formée par une expansion cartilagineuse incurvée.

#### Travaux personnels

L'examen du pénis confirme les données des auteurs précédents. La ressemblance entre le pénis du taureau et celui du chameau ne se borne qu'à leur forme et à leur structure. La différence essentielle, toutefois, réside dans le fait que le gland est pointu chez le bœuf, crochu chez le chameau.

Par ailleurs, l'inflexion sigmoïde occupe une situation différente en rapport avec la situation différente des testicules chez ces deux animaux. Chez le chameau, l'inflexion sigmoïde est présrotale; chez le bœuf elle est postsrotale.

Le pénis du chameau est légèrement comprimé d'un côté à l'autre dans sa portion postsigmoïde, arrondi dans sa portion présigmoïde.

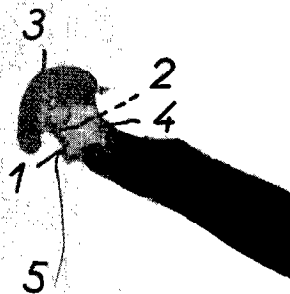


Fig. 4. — Extrémité libre antérieure du pénis

1. Orifice externe de l'urètre.
2. Papille conique.
3. Gland recourbé en crochet.
4. Col du gland.
5. Un fil introduit dans l'urètre montre le très faible calibre de celui-ci à sa terminaison.

Son épaisseur décroît de son origine sur l'arcade ischiatique, en arrière, à son extrémité libre en avant. La longueur moyenne du pénis, chez un animal adulte est de 17,5 centimètres (7 inches) dans sa portion post-sigmoïde, 25 centimètres (10 inches) au niveau de l'inflexion sigmoïde, 17,5 centimètres (7 inches) dans sa portion présigmoïde.

Au niveau de la racine du pénis, le diamètre de l'organe est de 2,5 centimètres (1 inch) environ et juste en arrière du col du gland, il n'est que de 1 centimètre.

Le pénis du chameau est formé de 2 racines qui prennent leur origine au niveau de l'arcade ischiatique près de la ligne médiane et réunies l'une à l'autre après un court trajet pour constituer la majeure partie du corps du pénis.

Chaque racine est enfouie dans le muscle ischio-caverneux. Ce dernier est comprimé latéralement et se présente moins développé que celui du cheval; il prend origine sur l'arcade ischiatique, en commun avec la racine du pénis, sur la tubérosité ischiatique (*tuber ischii*) et sur la face adjacente du ligament sacro-sciatique; il s'effile progressivement à son insertion sur la racine du pénis et la partie adjacente du corps du pénis.

Le corps caverneux du pénis (*corpus cavernosus penis*) est fait d'un tissu érectile qui est moins important que celui du cheval et celui du taureau.

Le tissu érectile du pénis, l'urètre et le corps caverneux de l'urètre (corps spongieux) associés à lui sont tous enfermés dans une épaisse couche fibreuse, la tunique albuginée (*tunica albuginea*).

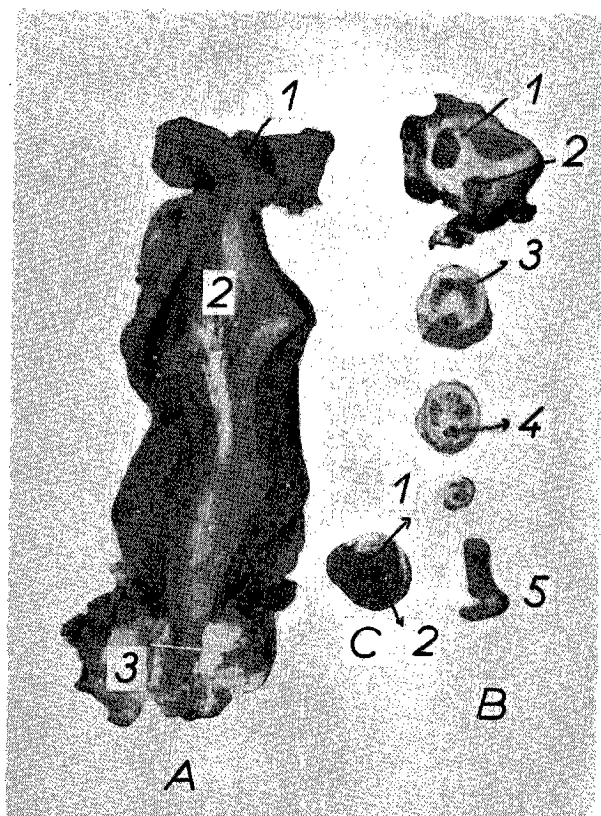


Fig. 9. — Organes génitaux  
Vue interne de l'urètre pelvien (plafond)

- A. — 1. Portion de vessie.  
2. Veru montanum présentant les orifices des canaux éjaculateurs.  
3. Partie terminale rétrécie de l'urètre pelvien.
- B. — Coupes segmentales du pénis.  
1. Septum central.  
2. Portion extrapelvienne de l'urètre.  
3. Coupe plus antérieure.  
4. Coupe plus antérieure.  
5. Gland.
- C. — Coupe segmentale de l'urètre pelvien montrant sa lumière et mettant en évidence, du côté ventral, l'épaisseur du muscle urétral.

De la face interne de la tunique partent des septa qui délimitent de multiples espaces caverneux qui sont plus petits que ceux rencontrés chez le cheval ou le taureau. Ces septa se réunissent sur la ligne médiane pour former un *septum penis* mal défini; ce dernier n'est rencontré que dans la portion postérieure de l'organe.

Par suite de l'épaisseur et de la nature fibreuse de la tunique albuginée, des dimensions réduites des espaces caverneux, le pénis du chameau ne peut que se distendre faiblement au cours de l'érection, le fait essentiel étant l'accroissement de la rigidité de l'organe sur une coupe segmentale, le corps caverneux de l'urètre (*corpus cavernosus urethrae*) est très petit.

Il comprend une très faible quantité de tissu érectile renfermant en son milieu l'urètre lui-même. Le corps caverneux de l'urètre est entouré par-dessus et par côté du corps caverneux du pénis (*corpus cavernosus penis*).

Le gland est séparé du corps par un col bien marqué. Il n'y a rien à ajouter aux données des auteurs précités. A l'examen microscopique, le gland présente de vastes espaces caverneux, des cellules cartilagineuses, du tissu fibro-élastique.

Ainsi, le gland, par sa structure même, semble capable de subir une certaine elongation, au cours de l'érection; en fait, au cours du coit, le pénis devient rectiligne, quelque peu pointu à l'extrémité.

#### Les muscles du pénis :

1. L'ischio-caverneux (*ischio-cavernosus = erector penis*) a été décrit.
2. Le rétracteur du pénis (*retractor penis*) rappelle celui du taureau.
3. Le bulbo-caverneux (*bulbo-cavernosus = accelerator urinæ*) représente la portion prolongée du muscle urétral qui entoure la portion pelvienne de l'urètre.

Il est fait de deux moitiés latérales, séparées l'une de l'autre par un raphé médian issu de leur aponévrose d'enveloppe. Chaque moitié est large à l'origine, offre 2,5 centimètres (1 inch) d'épaisseur environ et s'effile progressivement vers l'insertion sur le côté du corps caverneux du pénis. Contrairement à l'assertion de Lesbré, ce muscle n'atteint pas l'inflexion sigmoïde.

#### L'URÈTRE

Lesbré (1906) rapporte la terminaison du canal de l'urètre, sous le gland, à l'extrémité d'un appendice entouré de papilles triangulaires. Il indique également que la portion intrapelvienne de l'urètre est enveloppée d'un sphincter épais. Leese (1927) écrit qu'on peut introduire un manche de scalpel dans cette même portion intrapelvienne, tandis qu'on peut tout juste introduire un cathéter pour chien dans la portion extrapelvienne, progressivement rétrécie vers l'extrémité.

#### Travaux personnels

L'urètre du chameau s'étend du col de la vessie au gland où il s'ouvre par l'orifice urétral externe, immédiatement au-dessous de la face inférieure concave du gland.

La portion pelvienne de l'urètre mesure 12,5 à

14 centimètres (5 à 6 inches) de longueur du col de la vessie à l'arcade ischiatique.

Le péritoine ne recouvre que la moitié antérieure de la portion pelvienne de l'urètre, après s'être réfléchi de la paroi rectale pour former le cul-de-sac recto-génital.

À l'origine, le diamètre de l'urètre pelvien est de 2 centimètres environ; la lumière du canal urétral se rétrécit vers la jonction avec la portion extra-pelvienne.

La partie rétrécie de l'urètre reçoit les glandes bulbo-urétrales (de Cowper).

En dedans, l'urètre pelvien présente un *verumontanum* (*colliculus seminalis*); celui-ci, sous forme d'une éminence semi-circulaire, occupant le plafond du canal, est situé à 2,5 centimètres (1 inch) environ de l'orifice urétral interne et se développe d'avant en arrière sur 1,8 centimètres (3/4 inch) environ de longueur. Le bord arrondi de l'éminence regarde vers l'arrière. La portion extrapelvienne de l'urètre se réduit progressivement dans son diamètre. À l'extrémité libre du pénis, elle se termine par l'orifice urétral externe qui ne peut recevoir qu'une très fine sonde. Cet orifice est situé à 2-3 millimètres en arrière de la portion incurvée du pénis, entouré d'une papille conique.

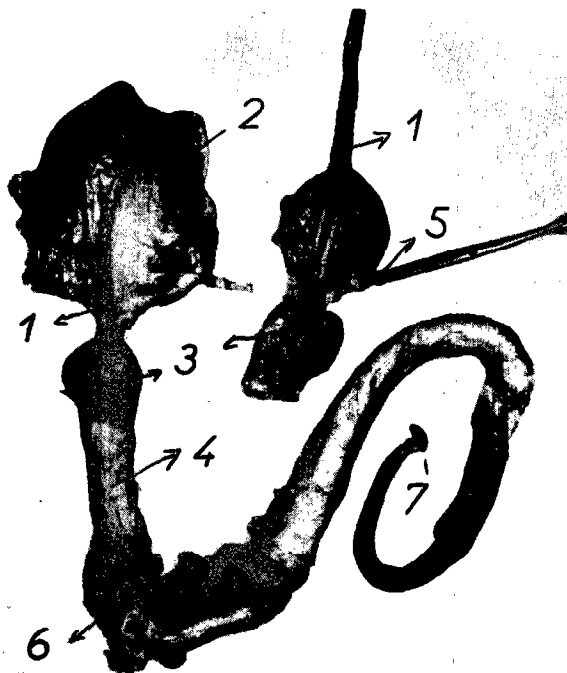


Fig. 6. — Organes génitaux

1. Renflement terminal du canal déférent (noter l'absence de vésicule séminale et d'utricule prostatique).
2. Vessie.
3. Prostate.
4. Urètre pelvien.
5. Urètre.
6. Glande de Cowper sectionnée pour montrer son canal unique.
7. Glande.

#### Les muscles de l'urètre :

1. Le muscle urétral (*constrictor urethrae*) entoure l'urètre pelvien ventralement et latéralement. Il est très épais dans sa partie ventrale; il s'amincit progressivement sur les côtés, de sorte qu'il a une forme en croissant sur les coupes segmentales.
2. Le muscle ischio-urétral est issu de l'arcade ischiatique et vient s'insérer sur la partie postérieure de l'urètre pelvien, en recouvrant les glandes bulbo-urétrales.
3. Le muscle bulbo-caverneux (*bulbo-cavernosus*) a été décrit avec les muscles du pénis.

#### Les organes annexes de l'appareil génital

Lesbre (1906) mentionne la présence de glandes de Cowper et l'absence de vésicules séminales chez le chameau. Il indique aussi que la prostate du chameau rappelle celle du cheval.

Leese (1927) confirme l'absence des vésicules séminales chez le chameau.

**La prostate.** — La prostate du chameau est constituée par une masse discoïde simple, de couleur jaune foncé (en opposition avec Lesbre, qui la compare à celle du cheval).

Chez le cheval, la prostate comprend deux lobes latéraux réunis par un isthme.

La glande est située sur le bord supérieur de la

première portion de l'urètre pelvien, au niveau du col vésical. Elle mesure 3,7 et 5 centimètres (1,5 inch et 2 inches) dans ses diamètres longitudinal et transversal, respectivement.

#### Les glandes bulbo-urétrales (de Cowper). —

Elles sont au nombre de deux; chacune est située de chaque côté de l'urètre pelvien à sa terminaison, en regard de l'arcade ischiatique. Elles sont de couleur blanchâtre, en forme d'amandes; le grand axe (2,5 cm. soit 1 inch, environ) est dirigé en arrière et en bas; le petit axe mesure 1,2 centimètres, soit 1/2 inch, environ.

Le conduit unique de chaque glande se dirige en arrière et en bas et s'ouvre dans la portion terminale de l'urètre pelvien.

#### L'irrigation et l'innervation de l'appareil génital mâle du chameau

**L'irrigation.** — Les données de Lesbre (1906)



relatives à l'irrigation de l'appareil génital du chameau sont peu satisfaisantes.

Il mentionne seulement la division de l'artère

**Travaux personnels**

— La distribution de l'artère *iliaque* interne rappelle celle du cheval.

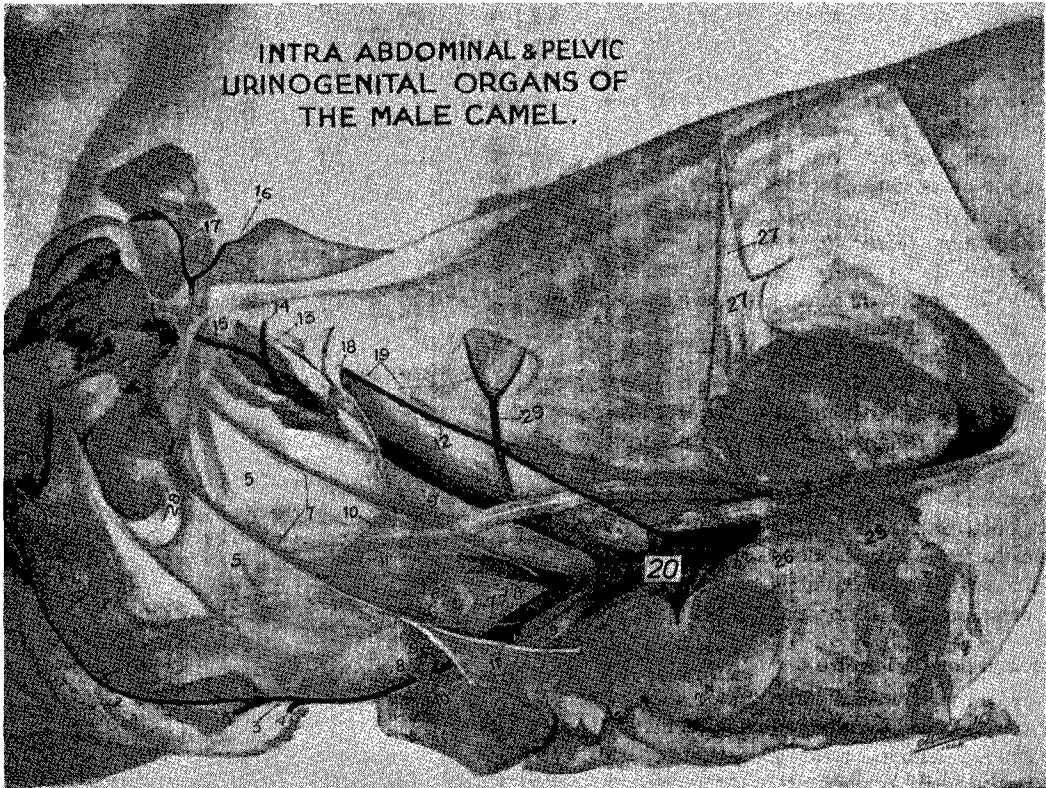


Fig. 7. — Organes génitaux

- |   |   |
|---|---|
| <p>1. Urètre pelvien.<br/>                 2. Artère honteuse externe.<br/>                 3. Artère ischiatique.<br/>                 4. Artère fessière antérieure.<br/>                 5. Ligament latéral de la vessie.<br/>                 6. Rectum.<br/>                 7. Artère ombilicale.<br/>                 8. Artère iliaque interne.<br/>                 9. Artère iliaque externe.<br/>                 10. Canal déférent.<br/>                 11. Uretères.<br/>                 12. Artère et veines spermatiques.<br/>                 13. Cordon testiculaire dans le canal inguinal.<br/>                 14. Artère abdominale postérieure.</p> | <p>15, 16, 17. Artère honteuse externe et ses branches.<br/>                 18. Anneau inguinal interne.<br/>                 19. Nerfs inguinaux.<br/>                 20. Aorte supérieure.<br/>                 21. Artère grande mésentérique.<br/>                 22. Artère et veine rénales.<br/>                 23. Rein droit.<br/>                 24. Rein gauche.<br/>                 25.<br/>                 26.<br/>                 27. Enveloppe péritonéale du rein droit.<br/>                 28. Ligament inférieur de la vessie.<br/>                 29. Artère circonflexe iliaque.</p> |
|---|---|

iliaque interne, en regard de la petite échancrure sciatique en deux branches : l'artère honteuse interne et l'artère ischiatique. La première se comporte comme chez les autres animaux domestiques.

Il en est de même, dit-il, pour l'artère testiculaire ; quant à l'artère obturatrice, elle est rudimentaire comme celle du bœuf.

— L'artère *spermatique interne* (testiculaire ou spermatique) :

L'artère irrigue le testicule et l'épididyme ; elle prend origine à partir de l'aorte postérieure, en arrière de l'émergence des artères rénales et, à 7,5 à 10 centimètres (3 à 4 inches) environ de sa terminaison.

Le trajet de l'artère spermatique interne rappelle



celui rencontré chez d'autres animaux domestiques.

— L'*artère spermatique externe* (artère du cordon) :

Elle a une origine variable. Chez quelques sujets, l'artère circonflexe iliaque est remplacée par deux vaisseaux qui représentent les branches de terminaison habituelles quand elle est simple. Dans ces cas, l'artère du cordon naît à partir du vaisseau postérieur connu sous le nom d'artère circonflexe iliaque postérieure chez les bovins. Dans d'autres cas, quand l'artère circonflexe est simple, l'artère du cordon naît dans l'angle formé par l'artère iliaque externe et l'artère circonflexe iliaque.

Le vaisseau est très fin ; il assure la vascularisation du cordon spermatique.

— L'*artère honteuse externe* :

Ce vaisseau naît de l'artère prépubienne (tronc pudendo-épigastrique).

Le tronc est issu de l'artère iliaque externe ; mais il ne naît pas en commun avec l'artère fémorale profonde, comme c'est le cas chez le cheval.

Le vaisseau se termine en se divisant en deux branches ; l'artère abdominale postérieure et l'artère honteuse externe.

L'artère honteuse externe émerge au niveau de la commissure interne de l'anneau inguinal inférieur où elle émet une branche importante pour le ganglion inguinal superficiel ; puis, après un court trajet, elle se divise en deux branches ; l'une se dirige en avant pour irriguer le prépuce ; l'autre se dirige en arrière pour irriguer le scrotum.

De cette distribution il résulte que, contrairement à ce qu'on voit chez le cheval, l'artère honteuse externe du chameau ne fournit pas l'artère dorsale du pénis.

— L'*artère honteuse interne* :

C'est l'artère principale des organes génitaux du chameau.

Elle naît à partir de l'artère iliaque interne, un peu en arrière de la grande échancrure sciatique.

Elle donne les branches suivantes :

1. des branches vésicales, au nombre de 2-3, pour la vessie ;
2. une branche prostatique ;
3. une branche urétrale pour l'urètre pelvien ;
4. l'artère du bulbe urétral, atteignant le bulbe du corps caverneux de l'urètre ;
5. l'artère profonde du pénis (*profonda penis*), pour le corps caverneux du pénis.

Après avoir émis ces branches, l'artère honteuse interne poursuit son trajet sur le bord dorsal du pénis, comme artère dorsale du pénis.

Il est intéressant de constater que l'artère profonde du pénis naît de l'artère honteuse interne et non de l'artère honteuse externe, comme c'est le cas chez les équidés.

Une telle distribution rappelle celle rencontrée chez les bovins.

Mieux, l'artère dorsale du pénis est le prolongement de l'artère honteuse interne.

**L'innervation.** — L'innervation du pénis est assurée par le nerf honteux constitué par des rameaux issus des branches primaires inférieures des 3<sup>e</sup> et 4<sup>e</sup> nerfs sacrés.

Il atteint le bord dorsal du pénis, accompagné de l'artère honteuse interne ;

Les testicules sont innervés par des rameaux issus des plexus rénal et mésentérique postérieur du sympathique.

Le fourreau est innervé par des rameaux du nerf spermatique externe qui accompagne l'artère honteuse externe.

Le nerf spermatique externe vient lui-même de la branche primaire inférieure du 3<sup>e</sup> nerf lombaire.

Ce nerf donne un rameau qui se réunit à une branche issue du 2<sup>e</sup> nerf lombaire, pour constituer les nerfs inguinaux destinés à innerver le cordon spermatique.

### Résumé

Les organes génitaux du chameau ont été étudiés sur 3 animaux injectés et 50 appareils conservés. Quelques organes ont été examinés, en place aux abattoirs du Caire et de Giza.

1. L'irrigation des organes génitaux mâles du chameau diffère peu de celle du taureau, mais diffère au contraire beaucoup de celle du cheval.
2. L'innervation rappelle celle des autres animaux domestiques.
3. Le testicule présente un méso testiculaire facile à mettre en évidence sur des coupes sagittales.
4. Le cordon spermatique est long, le canal déférent est petit et flexueux tout au cours de son trajet.
5. Le pénis a une forme en crochet recourbé ; l'examen au microscope révèle à son niveau la présence de cellules cartilagineuses.
6. Vésicules séminales et utérus prostatique sont absents.
7. Le prostate se distingue de celle du cheval et du taureau par son unicité.
8. Le fourreau est pendant, de forme triangulaire ; l'orifice est orienté vers l'arrière ; des muscles du fourreau surnuméraires inconnus chez les autres animaux domestiqués, existent chez le chameau.

(College of veterinary Medicine — Fouad 1<sup>st</sup> University  
Le Caire, Egypte).

**BIBLIOGRAPHIE**

1. M.-F.-X. LESBRE. — *Recherches anatomiques sur les Camélidés*. Extr. from *Archives du Museum d'Hist. Nat.*, Lyon, 1906.
2. A.-S. LEESE. — *A treatise on the one-humped camel*. Published and printed by Haynes and Sons, Maiden Lane, Stamford, Lincolnshire, 1927.

## REVUE

# Arbres, arbustes, buissons et fourrages spontanés divers en régions tropicales et subtropicales

par M.-G. CURASSON

On éprouve une difficulté, à la vérité insurmontable quand on essaie de définir, en une expression unique, les diverses formations botaniques qui, de par le monde, sont constituées pour majeure partie d'arbres et d'arbustes. Si celle de « prairies aériennes » convient parfaitement pour quelques régions désertiques ou semi-désertiques où arbres et arbustes sont à peu près les seules espèces que peuvent utiliser les herbivores, il n'en est pas de même pour celles où, à l'abri de la flore arbustive, croissent des herbes dont l'association avec les espèces élevées offre une grande variété.

Nous examinons ici les principaux arbres, arbustes et buissons qui sont pâturés par les animaux ; ceux dont on recueille les feuilles, les fruits, les branches pour les distribuer, les conserver, les ensiler. Cela nous amène parfois à citer des plantes qui, sans être des arbres ou des arbustes, sont des espèces buissonnantes, et aussi des plantes herbacées qui, n'appartenant pas aux graminées ou aux légumineuses, ont cependant une certaine valeur fourragère et sont cultivées.

Ainsi qu'il est noté dans l'introduction à « The use and misuse of shrubs and trees as fodder », il est probable qu'il existe, dans le monde, plus d'animaux se nourrissant d'arbres et d'arbustes, ou d'associations dans lesquelles dominent arbres et arbustes, que sur les prairies proprement dites à graminées ou légumineuses.

On obtient en effet un total impressionnant si on additionne les chiffres des troupeaux vivant dans les régions semi-désertiques, dans la brousse de l'Afrique, les maquis de la zone méditerranéenne et du Moyen-Orient, en Californie, dans le « bush » sud-africain, en Amérique du Sud, dans la zone forestière du sud de l'Amérique du Nord, dans l'ouest des mêmes États, dans certaines régions de l'Inde, régions dont la plupart sont tropicales ou subtropicales ou encore semi-désertiques. Dans presque toutes également, les pâturages sont surpeuplés, et la vaine pâture, les feux de brousse amènent ou ont déjà réalisé la dégradation et l'érosion du sol. Sans doute, ces pratiques doivent être combattues, l'usage des pâturages aériens discipliné ; une meilleure utilisation des terrains peut être prévue, pour l'association de l'agriculture et de l'élevage, mais on ne peut nier que cela n'est réalisable qu'en des conditions qu'on ne rencontre pas dans bien des zones semi-arides, là où l'élevage pastoral est autant une nécessité qu'une habitude ancestrale.

On estime que plus de 75 % des arbres et arbustes africains sont mangés plus ou moins par les animaux domestiques ou sauvages. Il est jusqu'à l'euphorbe candélabre, avec ses épines et son suc laiteux irritant qui est parfois mangée par les moutons, les chèvres, les antilopes, l'éléphant (Staples, 1945). Faisant leurs observations au Tanganyika, Staples, Hornby et Hornby (1942) notent que dans une zone déterminée, sur cent espèces d'arbres et d'arbustes, toutes sont broutées par les chèvres, à l'exception de deux sûrement et de deux autres probablement ; beaucoup d'entre elles l'étaient aussi par les bovins quand ils manquaient d'herbe leur convenant.

Il est des régions très sèches, comme la région nord-est du Brésil, où les arbres et arbustes jouent un rôle dominant dans l'alimentation. Pendant la saison sèche, qui dure cinq à six mois, il n'y a plus d'herbe, et presque plus de feuilles vertes sur les arbres ; mais les feuilles tombées sont drainées par le vent dans les dépressions où elles forment des réserves qu'utilisent les animaux. Une pluie qui survient exceptionnellement pendant la saison sèche a une mauvaise influence, car elle altère les amas de feuilles.

De façon générale, et bien qu'elle varie avec les espèces végétales, la valeur nutritive des feuilles est un peu supérieure à celle des graminées fourragères ; cela tient à ce qu'elles sont plus riches en matières azotées, en extractif non azoté et en cendres, moins riches en cellulose.

La comparaison des graminées et des feuilles fait de la part de F.-C. Russell (1947) les remarques suivantes : en général, il ne paraît pas y avoir, comme pour les fourrages herbacés, un accroissement saisonnier de la teneur en protéine et en phosphore. Au moment où l'herbe est sèche et de faible teneur en ces deux éléments, le feuillage des arbres et arbustes continue à être modérément riche du même point de vue. Cependant, les gousses des arbres de la famille des légumineuses fournissent

un apport utile de protéine et de phosphore au moment où, saisonnièrement, les herbes indigènes ont la teneur la plus faible.

L'analyse de plantes fourragères diverses des pâturages naturels des plaines du sud de l'Amérique, graminées ou non, buissons et arbustes, montre que leur teneur en Ca est supérieure pendant toute l'année aux besoins minima du bétail bovin; la teneur en P est supérieure d'avril à octobre, alors qu'elle est insuffisante, chez les graminées, pendant la saison chaude. Au cours de la même saison, la teneur des graminées en protéine est variable avec la période de pousse, le maximum étant atteint au début de la pousse. Les plantes buissonneuses, les herbes autres que les graminées sont plus riches en protéine que ces dernières au cours de la saison chaude. En ce qui concerne l'extrait non azoté, il est plus faible en été qu'en hiver, ses variations étant inverses de celles des protéines et du P (Savage et Heller, 1947).

La valeur de ces aliments est liée à leur digestibilité; mais on est peu renseigné à ce sujet; en général, on ne connaît que l'analyse brute de ces

éléments; cependant, on peut tenir pour vraisemblable que la digestibilité diminue quand la teneur en cellulose s'accroît; on peut considérer qu'une forte teneur en protéine, en extractif non azoté, en CaO et P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, avec une faible teneur en cellulose, indiquent une grande valeur nutritive. En établissant approximativement, par la méthode de Kellner, la relation nutritive, on constate que, à part une ou deux exceptions, surtout celle des *Opuntia*, qui sont pauvres en protéine, les gousses et feuilles des arbres et arbustes ont une valeur égale à celle du foin de prairie d'Europe et parfois du foin de luzerne. De façon générale, elles sont plus riches en protéine digestible que les herbes ou le foin des mêmes régions, qui sont pâturés ou fanés après une période de sécheresse; mais elles ne peuvent être comparées aux fourrages cultivés en ce qui concerne la quantité de matière sèche par unité de surface et par année, si le calcul est fait pendant une période de plusieurs années où la végétation est aménagée pour une production prolongée et pour conserver le sol et l'eau. Comme termes de comparaison, Russell cite les analyses suivantes :

	PROTEINE brute	EXTRAIT éthéré	CELLULOSE	HYD. de C	CENDRES	Ca	P
Foin de prairie pauvre . . . . .	4	0,6	18,2	22,5	5,8	»	»
Foin de prairie bon . . . . .	6,3	1,2	17,5	30	7,2	0,84	0,11
Foin de prairie très bon . . . . .	11	1,8	15,1	35,8	9,2	»	»
Luzerne (très bonne) . . . . .	16,5	»	14,5	24,3	9,5	2,32	0,16
<i>Alhagi camelorum</i> . . . . .	4,7	1,4	11,1	25,9	»	»	»
<i>Prosopis velutina</i> . . . . .	12,3	1,9	17,1	40,8	»	»	»

Les feuilles, ramilles, etc., ne sont pas seulement mangées au pâturage. On les récolte pour les distribuer; c'est un emploi qui remonte à une haute antiquité, car déjà les Romains faisaient des réserves de feuilles de divers arbres et il ne devaient en cela que suivre l'exemple des peuplades qui, les premières, pratiquèrent l'élevage, à la période où la domestication des animaux précéda les cultures fourragères, stade qu'on trouve maintenant chez les éleveurs africains.

L'apport de ces aliments est loin d'être négligeable en certaines circonstances. Il est fréquent que cet apport soit intéressant parce qu'il se présente alors que le foin est rare. C'est ainsi que, en Afrique du Nord, la variété des ramilles est grande à ce moment: mûrier, olivier, caroubier, amandier, figuier, vigne. Tyler recommande de donner à un cheval de poids moyen, 7-kilos de ramilles broyées mélangés à 1,5 kilo de caroubes et 7-kilos de paille hachée. Les sarments de vigne ont une valeur alimentaire sensiblement égale à celle des graminées; on peut donner 150 kilos de sarments au lieu de 100 kilos de foin ou 200 kilos de paille. Une bonne façon de les distribuer consiste à les broyer et les mêler avec de la mélasse.

Les arbres et arbustes constituent presque toujours des pâturages naturels; cependant, il arrive qu'on les multiplie; c'est ainsi

que, dans l'Inde, on répand autour des villages des espèces intéressantes; en Afrique, certaines espèces sont également multipliées. Mais il faut aussi signaler un procédé qui est parfois utilisé à Cuba, au Japon et que Bouza (1943) recommande pour les régions chaudes et sèches du Brésil. Il consiste à planter en lignes espacées de 50 centimètres environ, à couper deux ou plusieurs fois dans l'année, pour obtenir une sorte de prairie. Cela est pratiqué pour *Morus alba*, *M. multicaulis*, *Cassia siamea*, *Albizia lebeck* et pourrait l'être pour bien d'autres espèces, surtout les légumineuses.

## ACANTHACÉES

### Genre *Barberia*

Deux plantes, de ce genre, petits buissons d'Afrique du Sud, constituent de bons fourrages. Le genre est également représenté en Afrique orientale.

### Genre *Blepharis*

*Blepharis edulis*, de la zone sahélienne de l'Afrique occidentale, du Sahara mauritanien, est un excellent fourrage pour le chameau. En zone soudanaise, *B. linariifolia* est mangée.

### Genre *Isoglossa*

*Isoglossa ciliata* est une petite plante buissonneuse d'Afrique du Sud qui est un bon fourrage.

### Genre *Justicia* (*Monechma*)

Les plantes de ce genre sont parmi les meilleurs fourrages des régions sablonneuses sèches d'Afrique du Sud. La plus répandue est *Justicia incana* (*Monechma incanum*). D'autres espèces jouent un rôle important : *J. orchioïdes*, *J. capensis*, *J. protracta*. Le pollen de *J. orchioïdes* donnerait un miel toxique. Des espèces d'Argentine, *J. campestris*, *J. echeagarayi*, sont également des buissons très nutritifs. De même *J. hispidum*, *J. depauperatum* d'Afrique occidentale, *J. betonica*, *J. ellitii* d'Afrique orientale.

## AGAVACÉES

Cette famille (ou tribu des **Amaryllidacées**) comprend un certain nombre d'espèces spontanées ou de culture industrielle qui jouent, dans les régions où elles poussent, un rôle fourrage variable.

### Genre *Agave*

Des Agaves inermes, d'origine américaine, sont cultivées en diverses régions comme plantes résistant à la sécheresse. Riches en eau, pauvres en protéine, ce sont des aliments de saison sèche dont la pauvreté condamne l'emploi exclusif; il faut y ajouter du foin de légumineuses. Dans les régions très sèches, comme la zone sahélienne, leur intérêt est très réduit, car quand la chaleur sèche se prolonge, elles se vident littéralement, précisément à une période où leur teneur en eau pourrait les rendre utiles.

Il en existe diverses espèces sud-américaines, dont le « maguey » ou « sisal noir » qui sert à faire une boisson alcoolique; la base des jeunes pousses est donnée au bétail.

Le sisal a été introduit en bien des régions chaudes, comme plante industrielle, ou pour la fixation du sol.

Les feuilles d'*A. americana*, sèches, ont la composition suivante : protéine brute, 6,1; extrait étheré, 1,3; cellulose brute, 15,6; extractif non azoté, 64,5; cendres, 12,4.

### Genre *Cordyline*

Un arbre de haute stature, *Cordyline australis*, l'« arbre à chou » de Nouvelle-Zélande, a de longues feuilles que les bovins et les chevaux mangent en rejetant les fibres. *C. terminalis* a aussi des feuilles comestibles (Hawaï).

### Genre *Dasyliirion*

Plusieurs espèces de ce genre, au Mexique, aux États-Unis (sud-ouest) sont utilisées : on les coupe à

la hache, on les fragmente à l'aide de machines spéciales. *Dasyliirion texanum* (feuilles) renferme 6,1 % de protéine brute, 2,4 % d'extrait étheré, 41,5 % de cellulose est 45,9 % d'extractif non azoté.

### Genre *Phormium*

*Phormium tenax*, le lin de Nouvelle-Zélande, a de grandes feuilles que les bovins et les chevaux mâchent jusqu'à ce qu'il ne reste que les fibres. De même *P. colensoi*.

### Genre *Yucca*

D'assez nombreuses espèces de ce genre existent dans les zones arides, buissonneuses, d'Amérique du Nord. Certaines, comme *Yucca elata*, forment des étendues assez grandes avec *Prosopis glandulosa*. Comme les *Dasyliirion*, on les coupe à la hache, puis on les fragmente avec des machines spéciales pour les distribuer au bétail. C'est un appoint utile en saison sèche. On ensile parfois les plantes hachées. Les principales espèces sont *Y. elata*, *Y. gliruca*, *Y. mohavensis*, *Y. reverchonii*, *Y. thompsoniana*, *Y. treculeana*; certaines se retrouvent au Mexique.

Les feuilles de *Y. elata* ont la composition suivante : protéine brute, 7,8; extrait étheré, 5,4; cellulose brute, 38,6; extractif azoté, 41,9; cendres, 6,2.

## AIZOACÉES

### Genre *Anisostigma*

Un petit buisson d'Afrique du Sud, *Anisostigma schenkii*, joue un rôle assez important en zone désertique; il fournit beaucoup de fourrage, assez riche en protéine.

### Genre *Delosperma*

*Delosperma ornatulatum*, *D. tuberosam*, sont bien appréciées dans certaines zones d'Afrique du Sud.

### Genre *Drosanthemum*

*Drosanthemum intermedium* est, dans les mêmes régions que les plantes précédentes, recherchée des animaux.

### Genre *Galenia*

*Galenia africana*, d'Afrique du Sud, est considérée comme un bon fourrage, mais variable en qualité selon les régions. Sont également fourragers : *G. flavescens*, *G. fruticosa*, *G. secunda*.

### Genre *Mesambryanthemum*

Les espèces buissonneuses de ce genre se rencontrent sur les terrains salés de diverses régions chaudes. *Mesambryanthemum crystallinum* est recherchée par le chameau, dans le Sahara, pour

ses feuilles charnues. En Australie, *M. australe* est considérée comme un bon fourrage en saison sèche. Parmi les espèces sud-africaines, *M. hamatum* est considérée comme bonne espèce pour le mouton. Sa composition est la suivante : eau, 70,8; protéine brute, 10,1; extrait éthéré, 3,3; cellulose brute, 14,6; extractif non azoté, 59,1; cendres, 12,9. *M. edule*, introduite en Argentine, y est recommandée pour la fixation des dunes, avec *Ammophila arenaria*.

#### Genre *Tetragonia*

Dans les terres acides et salées d'Afrique du Sud, *Tetragonia rosea* et *T. fruticosa* sont des espèces succulentes mangées volontiers. La teneur de *T. arbuscula*, des mêmes régions, est supérieure en protéine à la luzerne, et on recommande de ne pas la donner seule aux moutons. Sont également comestibles *T. robusta* et *T. spicata*.

### ALSINÉES

#### Genre *Herniaria*

*Herniaria fruticosa*, de la zone sahélienne de l'Afrique, est mangée par le chameau.

#### Genre *Mollugo*

*Mollugo hirta*, de l'Inde, est mangée par le chameau.

### AMARANTHACÉES

#### Genre *Amaranthus*

Diverses espèces de ce genre, africaines, de Madagascar, sont mangées. C'est le cas pour *Amaranthus blitum*, du Sud saharien, bon fourrage; pour *A. spinosus*, *A. viridis*. Cette dernière est parfois cultivée comme fourrage.

#### Genre *Alternanthera*

*Alternanthera nodiflora*, de Madagascar, est fourragère, et coupée pour les animaux. Sont également mangées par le bétail : *A. repeus*, d'Afrique occidentale, *A. philoxeroïdes*, d'Amérique du Sud.

#### Genre *Celosia*

*Celosia argenta*, africaine, a les mêmes propriétés que les *Amaranthus*.

#### Genre *Gomphrena*

Plusieurs espèces herbacées ou buissonnantes de ce genre sont considérées, en Australie, comme un très bon fourrage.

#### Genre *Trichinium*

Comme les espèces du genre *Gomphrena*, celles du genre *Trichinium*, également australiennes, sont

considérées comme excellentes; elles sont souvent préférées aux graminées et auraient la valeur des trèfles : *Trichinium exaltatum* et *Tr. obovatum*. La composition des feuilles de *Tr. obovatum* est la suivante : protéine brute, 15,7; extrait éthéré, 2,1; cellulose brute, 15; extractif non azoté, 50,3; cendres, 15.

### AMPÉLIDACÉES

#### Genre *Cissus*

Les feuilles et rameaux de diverses vignes sauvages tropicales sont souvent distribuées aux animaux. C'est le cas de *Cissus quadrangularis*, que les indigènes de Guinée française donnent aux vaches pour augmenter la production laitière. Une autre vigne sauvage, *C. populnea* (*Vitis pallida*) est utilisée dans le même but par les Peuls. D'autres espèces existent en Afrique occidentale : *C. corylifolia*, *C. rubiginosa*, *C. stenopoda*. La racine d'une espèce voisine, *C. palmatifida*, est toxique. Les fruits de *C. sicyoides*, du Venezuela, sont mangés.

### ANACARDIACÉES

#### Genre *Lannea*

Des arbustes de ce genre offrent leurs feuilles aux animaux : dans l'Inde, *Lannea grandis*; en Afrique occidentale, *L. acida*, *L. velutina*, *L. fruticososa*; en Afrique orientale, *L. stuhlmannii*.

#### Genre *Odina*

Plusieurs espèces de ce genre se rencontrent au Soudan égyptien, dans la zone sahélienne de l'Afrique occidentale (*Odina barteri*). Elles sont mangées par les chèvres et les chameaux.

#### Genre *Rhus*

Des arbres de dimensions variables, rencontrés en Afrique, en Asie, en Amérique, appartiennent à ce genre important et constituent souvent de bons arbres fourragers, malgré la teneur des feuilles en tanin, teneur qui est d'ailleurs assez variable.

Les espèces sont nombreuses en Afrique du Sud; elles sont diversement appréciées; l'une d'elles, *Rhus erosa* est toujours délaissée, *Rh. lancea* et *Rh. viminalis* sont considérées comme un bon fourrage, mais leurs feuilles, comme celles de *Rh. ciliata*, seraient surtout mangées quand elles sont desséchées. Celles de *Rh. erosa*, que le bétail délaissé au pâturage, sont cependant distribuées aux moutons après mélange avec de la mélasse. Les autres espèces sont : *Rh. burchellii*, *Rh. dentata*, *Rh. discolor*, *Rh. dissecta*, *Rh. incisa*, *Rh. laevigata*, *Rh. longispina*, *Rh. natalensis*, *Rh. tridactyla*, *Rh. undulata*. En Afrique orientale, *R. incana* est une



bonne espèce; en Afrique occidentale, *Rh. incana*; en Tripolitaine, *Rh. oxyacantha* ont aussi des feuilles comestibles. En Amérique du Nord, on trouve *Rh. coppalina*, *Rh. coriaria*, *Rh. diversiloba*, *Rh.*

*glabra*, *Rh. hirta*, *Rh. microphylla*, *Rh. trilobata*, *Rh. typhina*, *Rh. virens*. Dans l'Inde, les feuilles de *Rh. mysorensis* sont mangées.

Voici la composition de quelques espèces :

ESPÈCES	PARTIES ANALYSÉES	EAU	PROTÉINE brute	EXTRAIT éthéré	CELLULOSE brute	EXTRACTIF non azoté	CENDRES
<i>Rhus Ciliata</i> .....	Plante	56,5	12,2	11,9	18,2	49,1	8,5
<i>Rhus lancea</i> .....	Feuilles	»	12,7	7,3	22,3	50,4	6,2
<i>Rhus microphylla</i> .....	Feuilles	»	16,4	2,6	11,2	64,8	5
<i>Rhus trilobata</i> .....	Graines	»	15,8	12,8	26	43,9	1,9

### Genre *Sclerocaraya*

Les fruits de *Sclerocaraya caffra*, d'Afrique du Sud, sont mangés par le bétail. *S. birrhœa*, du Soudan égyptien, des zones sahélienne et soudanaise de l'Afrique occidentale a également des fruits que recherche le bétail; les feuilles sont aussi mangées.

## ANONACÉES

### Genre *Anona*

Les feuilles d'*Anona senegalensis*, arbre de l'Afrique occidentale, sont comestibles; elles renferment 8,2 % de protéine.

### Genre *Monodora*

Les graines de *Monodora myristica*, après extraction de l'huile, donnent un résidu renfermant 17,6 % de protéine, 2,8 % de graisses et 29,1 % d'hydrates de carbone.

## APOCYNACÉES

### Genre *Carissa*

*Carissa diffusa*, de l'Inde, a des feuilles recherchées surtout par le chameau. En Australie, *C. lanceolata* forme aussi des buissons fourragers, de même que *C. ovata*, du Queensland, *C. edulis*, du Soudan égyptien. La composition de *C. ovata* est la suivante : eau, 50-55; protéine, 9,1; extrait éthéré, 4,1; cellulose brute, 31,4; extractif non azoté, 49,1; cendres, 6,3.

### Genre *Cerbera*

*Cerbera odollam*, de l'Inde, est mangée par le chameau.

## ARALIACÉES

### Genre *Cussonia*

Plusieurs espèces africaines du genre sont intéressantes : *Cussonia djalonensis*, d'Afrique occidentale, *C. natalensis*, *C. paniculata*, *C. spicata*, *C. umbellifera*, d'Afrique du Sud. Les feuilles de *C. spicata* sont distribuées aux moutons; certains éleveurs leur attribuent une valeur égale à celle de la

luzerne; sèches, elles contiennent 6,7 % de protéine, 2,7 % de graisse et 47 % d'hydrates de carbone.

### Genre *Nothopanax*

Dans les zones boisées de Nouvelle-Zélande, plusieurs espèces du genre offrent leurs feuilles au bétail : *Nothopanax edgerleyi*, *N. sinclairi*, *N. arboreum*; cette dernière, dont le feuillage est parfois coupé pour les bovins, est la plus importante.

### Genre *Schefflera*

Un petit arbre de la Nouvelle-Zélande, *Schefflera digitata*, a des grandes feuilles composées très appréciées du bétail.

## ASCLÉPIADACÉES

### Genre *Leptadenia*

Plusieurs espèces de ce genre sont mangées dans le Sahara, la région sahélienne, le Soudan égyptien, par le chameau : *Leptadenia heterophylla*, *L. lancifolia*, *L. pyrotechnica*, *L. spartium*.

### Genre *Periploca*

*Periploca levigata*, en Lybie, est mangée par le chameau.

### Genre *Sarcostemma*

Le « buisson laitex » d'Australie, *Sarcostemma australe*, réputé toxique au Queensland, est au contraire apprécié dans l'Australie du Nord-Ouest. Des espèces africaines sont toxiques.

## BERBÉRIDACÉES

### Genre *Berberis*

Plusieurs espèces du genre, dans l'Inde, sont mangées par le chameau. Les feuilles et fruits de *Berberis thunbergi*, *B. trifoliata*, du Texas, sont également mangées. Les feuilles de *B. trifoliata* ont la composition suivante : protéine brute, 11; extrait éthéré, 2,5; cellulose brute, 32,6; extractif non

azoté, 50,7; cendres, 3,2. *B. buxifolia*, *B. heterophylla* existent dans les zones arides de Patagonie.

## BIGNONIACÉES

### Genre *Kigelia*

Les fruits de *Kigelia pinnata*, de Rhodésie (arbre à saucisse) sont comestibles. Ils renferment : eau, 85,4; protéine, 0,84; graisse 0,88; H. de C, 4,29; cellulose, 7,93.

### Genre *Rhigozum*

Des arbustes buissonneux d'Afrique du Sud, appartenant à ce genre, sont fourragers : *Rhigozum obovatum*, *Rh. trichotomum*. Les feuilles de *Rh. obovatum* ont la composition suivante : protéine brute, 11,3; extrait éthéré, 4,1; cellulose brute, 15,5; extractif non azoté, 63,1; cendres, 6.

### Genre *Stereospermum*

*Stereospermum Kunthianum* est un arbre de la zone sahélienne de l'Afrique occidentale, du Soudan égyptien. Non épineux, il a des feuilles goûtées de tous les ruminants. De même *St. suaveolens*, de l'Inde.

### Genre *Tecomaria*

En Afrique du Sud, les feuilles de *Tecomaria capensis* sont très appréciées.

## BOMBACACÉES

### Genre *Adansonia*

Les feuilles du baobab, *Adansonia digitata*, commun en diverses zones de l'Afrique occidentale, orientale et équatoriale, sont parfois distribuées, particulièrement aux chevaux. La pulpe du fruit est également comestible.

### Genre *Bombax*

Les feuilles du kapokier, *Bombax buonopopense*, constituent un bon fourrage, abondant dans les plantations. Celles de *B. malabaricum*, dans l'Inde, sont mangées par les bovins, les moutons et les chèvres; les bovins mangent aussi les graines.

### Genre *Ceiba (Eriodendron)*

Les feuilles de *Ceiba pentandra (Eriodendron anpactuosum)* d'Afrique occidentale, sont également mangées. Cet arbre est le « fromager », probablement importé d'Amérique; il existe dans l'Inde (*Eriodendron pentendrum*).

## BORAGINACÉES

### Genre *Cordia*

Les feuilles de plusieurs espèces arbustives de ce genre sont mangées : *Cordia abyssinica* (Soudan

égyptien), *C. gharaf* (Sahara, Érythrée), *C. obliqua* (Inde), *C. spp.* (Afrique occidentale), *C. oncocalyx* (Brésil, Chili), *C. decandra* (Chili), *C. rotundifolia* (Pérou), *C. oncocalyx* aurait une valeur nutritive égale à celle de la luzerne.

### Genre *Echiachilon*

*Echiachilon fruticosum*, plante saharienne, est mangée par le chameau.

### Genre *Echium*

*Echium trigonohysum*, du Sahara, est mangée par le chameau.

### Genre *Ehretia*

De petits arbres de ce genre ont une certaine valeur fourragère : *Ehretia rigida (E. hottentotica)*, d'Afrique du Sud, *E. membranifolia*, du Queensland, où il est considéré comme fourrage de valeur, *E. cymosa*, de la zone guinéenne.

### Genre *Heliotropium*

Des *Heliotropium* buissonneux peuvent être mangés par le bétail. Plusieurs espèces existent en Afrique orientale; en Afrique occidentale, *H. indicum*, *H. ovalifolium*, sont de bonnes espèces de la zone sahélienne.

### Genre *Lithospermum*

*Lithospermum callosum*, plante saharienne, est recherchée du chameau.

## BRASSICACÉES (Voir Crucifères)

## BURSÉRACÉES

### Genre *Boswellia*

*Boswellia thurifera*, arbre de l'Inde, a des feuilles comestibles.

### Genre *Commiphora*

Les arbres de ce genre sont représentés en Afrique et en Asie par plusieurs espèces dont les feuilles sont mangées par le bétail. En Afrique du Sud, *Commiphora pyracanthoides* est recherché des herbivores, mais ses épines ne permettent guère qu'aux chèvres et aux moutons d'y accéder. En Afrique occidentale et orientale, au Soudan égyptien, plusieurs espèces se rencontrent dans la brousse à acacias. La plus répandue est *C. africana*, dont les jeunes pousses sont recherchées des chèvres et des chameaux (les phacochères mangent les racines). Dans l'Inde, le bétail mange feuilles et pousses de *C. mukul*. En Afrique orientale, les graines de *C. zanzibarica var. elongata* servent à l'extraction d'une huile et le tourteau peut être donné aux ani-

maux. *C. .indensis* est aussi une bonne espèce d'Afrique orientale.

## BUXACÉES

### Genre *Simmondsia*

*Simmondsia californica* est une espèce d'Amérique du Nord, qui est rencontrée, soit seule sur de grands espaces, soit mêlée à la flore buissonneuse des régions semi-désertiques de l'Arizona, de la Californie du Sud, du Mexique. On la considère comme un bon fourrage pour tout le bétail, surtout en saison sèche; en certains endroits, le surpâturage le fait disparaître. Les feuilles sont riches en hydrates de carbone. Les chèvres mangent aussi les fruits.

## CACTACÉES

### Genre *Opuntia*

Ce genre fournit des espèces fourragères qui ont leur intérêt en régions sèches.

La plus importante, c'est *Opuntia inermis*, raquette inerme, cactus inerme, originaire des Antilles et de Floride, et introduite dans de nombreuses régions, notamment en Afrique du Sud, en Afrique du Nord, à Madagascar; il existe aussi des variétés inermes de l'*Opuntia ficus indica*, le figuier de Barbarie. Chevalier a recommandé de l'introduire dans la zone sahéenne de l'Afrique occidentale. Les essais que nous avons réalisés dès 1930 ont montré que, sous le climat sahéien, le cactus inerme pousse bien, mais devient « armé » dès la deuxième année. Il faut d'ailleurs définir ce qu'on appelle « inerme » ou « épineux ». En effet, aucun cactus n'est entiè-

rement dépourvu d'épines : en botanique, on distingue, chez les *Opuntia*, des « épines » et des « spicules »; ces dernières sont de toutes petites épines aisément détachables et fragiles; les épines proprement dites manquent dans les espèces ou variétés inermes.

D'autre part, au Soudan, ces plantes grasses qui pourraient rendre des services en saison sèche sont si « vidées » à ce moment qu'elles n'apportent aucun secours à l'élevage à une période où les animaux ont le plus besoin d'un fourrage aqueux, alors que les acacias au contraire reverdissent au moment de la saison chaude (avril). La végétation de la raquette inerme ne repart qu'avec les premières pluies et la plante serait intéressante à une période où l'herbe abonde. Cette plante rend cependant de grands services dans certaines régions semi-désertiques de l'Afrique du Sud, d'Australie et de Madagascar.

Des variétés diverses sont reconnues en Afrique du Sud : *fuscaulis*, *cuayaquil*, *hadybred*, *protectorate*. La plupart produisent des fruits; le *fuscaulis* toutefois n'en produit presque pas. Ceci est important, car les plantes issues de graines d'espèces sans épines sont souvent épineuses. Si on a soin d'enlever toutes les feuilles âgées d'un an, très peu de fruits seront formés l'année suivante.

En Amérique, *Opuntia lindheimeri* est le plus répandu.

En ce qui concerne la composition chimique, on peut retenir les chiffres suivants, comparés à ceux d'autres fourrages :

	MATIÈRE sèche	PROTÉINE digestible	HYDRATE de Carbone digestible	GRAISSE digestible	POURCENTAGE de matière digestible
Foin de Luzerne.....	91,4	10,6	39	0,9	56,4
<i>Opuntia inermis</i> .....	10,4	0,4	5,8	0,1	61,5
<i>Atriplex nummularia</i> .....	23,3	2,8	5,9	0,2	40
<i>Atriplex semibaccata</i> .....	24,3	2,9	6,6	0,1	

L'*Opuntia inermis* manque surtout de protéine, mais si l'on a soin d'ajouter à la ration une certaine quantité de foin de légumineuses, de luzerne par exemple, on obtient des résultats intéressants. Dans une expérience conduite en Afrique du Sud pendant cinq cent vingt-cinq jours, des moutons n'ont reçu comme eau que celle qui est contenue dans les « raquettes ». On a constaté qu'une ration de 5 kilos d'*Opuntia* et de 1 kilo de foin de luzerne, quoique ne pouvant être utilisée pendant un temps très long, peut rendre de grands services dans les périodes

de sécheresse. D'après les mêmes expériences, l'*Opuntia inermis* est surtout intéressant au point de vue du rendement. En plantant à raison de 2.500 pieds par hectare, les articles pesant de 450 à 700 grammes, on obtient au bout de la cinquième année, 80 à 160 de ces articles par plant, soit 100 à 300 tonnes par hectare.

Les variétés épineuses sont également utilisées; en certaines régions on les préfère même aux variétés inermes parce qu'elles sont plus rustiques,

moins exigeantes. On détruit les épines soit sur pied, avant de faire pâturer, soit après récolte. Sur pied, en Amérique, on utilise une lampe à souder; on peut aussi torrifier dans un feu de broussaille; avant la distribution, on hache ou on pulpe.

Les chevaux semi-sauvages du Mexique s'accommodent bien des *Opuntia armés*; les bœufs plus difficilement, en raison de l'absence d'incisives supérieures.

Parmi les variétés armées, *Opuntia dillenii*, d'Amérique tropicale, est naturalisée à Madagascar, où elle a été en partie détruite par l'introduction d'une cochenille. Elle ne possède qu'une épine. Les bœufs la pâturent volontiers, et les accidents sont exceptionnels (perforation de l'estomac, de l'intestin, lésions de la langue). On la cultive aussi pour les autruches.

*Opuntia ficus indica*, le figuier de Barbarie, a été introduit du Nouveau Monde en Europe, puis en Afrique du Nord il y a très longtemps.

*Opuntia tiena*, la « raquette à cochenille » a été acclimatée d'Amérique au Sénégal, comme support à la cochenille Notal. Il en subsiste des peuplements qu'on utilise pour la confection de haies, mais contre lesquels on lutte parce qu'ils servent de refuge aux rongeurs.

Qu'il s'agisse de variétés inermes ou armées, la principale utilisation est celle d'aliment vert en saison sèche. Il convient particulièrement aux vaches

laitières. On donne de 5 à 15 kilos de raquettes par jour. Aux chèvres laitières on peut donner 1 à 2 kilos. Les chevaux mangent volontiers les raquettes hachées, mêlées à de la paille.

On a fondé beaucoup d'espoirs sur la culture des cactées dans les régions tropicales. A la vérité, leur zone d'extension est limitée. Ainsi que nous l'avons vu, dans les zones subdésertiques du Soudan, les raquettes sont « vidées » parce que la végétation est trop lente, à la période où leur utilisation serait intéressante. C'est vrai pour d'autres régions, car si le cactus s'accommode bien du climat maritime et des zones voisines, ou aussi des régions subtropicales, il est moins intéressant dans les zones désertiques, de même d'ailleurs que là où les hivers amènent la gelée. Son développement est d'autre part fonction d'un entretien cultural qui peut, du point de vue économique, être un obstacle, de même que ses exigences au point de vue de la nature du terrain.

Pour la multiplication, on recommande un labour préalable, ou simplement des traits de charrue en travers des pentes, traits qui retiennent le plus possible d'eau. Ces sillons étant espacés de 4 à 5 mètres, on plante tous les mètres environ, au début de la saison des pluies. La raquette est plantée verticalement (dans ce cas, il faut attendre que la surface coupée se cicatrise, sinon la raquette pourrit) ou bien placée au fond du sillon et couverte de terre. On peut aussi semer des graines, mais on prétend que cela donne naissance à des plantes armées.

Les *Opuntia* ont été recommandés pour la protection du couvert herbacé. En Amérique du Nord, *Opuntia polyacantha* s'est abondamment répandu dans certaines régions et il a fallu entreprendre son éradication par divers moyens.

Parmi les autres espèces rencontrées en Amérique du Nord, citons : *O. atrispina*, *O. castillae*, *O. elatior*, *O. ellisiana*, *O. engelmannii*, *O. fulgida*, *O. leptocaulis*, *O. lindheimeri*, *O. spinosior*; en Amérique du Sud : *O. salmiana*, *O. tomentosa*.

#### Analyse de divers *Opuntia*

ESPÈCES	PARTIES ANALYSÉES	EAU	PROTÉINE brûlée	EXTRAIT éthéré	CELLULOSE brute	EXTRACTIF non azoté	CENDRES
<i>Opuntia atrispina</i> .....	Raquettes (sans ép.)	»	7,4	1,2	11,5	58,3	21,5
<i>Opuntia atrispina</i> .....	Fruits	»	4,7	5,6	33,3	50,1	6,3
<i>Opuntia brasiliensis</i> .....	Plante	86,2	6,5	3,3	10,9	61,6	17,6
<i>Opuntia ficus indica</i> .....	Plante	93,8	8	5,6	8,8	58	19,6
<i>Opuntia ficus indica</i> .....	Raquettes vertes	93,8	6,8	1,9	10,5	62,6	18,2
<i>Opuntia leptocaulis</i> .....	Fruits et raquettes	»	8,4	2,8	12,8	53,3	22,7
<i>Opuntia lindheimeri</i> .....	Plante	73	2,6	2	11,4	»	»
<i>Opuntia sp.</i> (Afrique du Sud) .....	Fruits	91,3	6,7	1,4	13,3	53,7	20,2
<i>Opuntia sp.</i> (Hawaï) .....	Fruits	94,6	7,7	1,5	10,5	59,4	21
<i>Opuntia sp.</i> (Afrique de Sud) .....	Inerme	86,7	7,6	1,8	18,4	49,6	22,6

#### Genres divers

En dehors des Opuntiées, d'autres Cactacées sont utilisées, appartenant aux sous-familles des *Céréées* et des *Echinocactées*.

Le genre *Cereus* est abondamment représenté

au Mexique et en Amérique du Sud par des espèces que le bétail peut manger. C'est le cas pour *Cereus eburneus* (Guatemala) qu'on hache avant distribution, *C. gounellii* (Brésil) dont on flambe les épines, *C. jamacaru*, *C. stramineus*, *C. undatus*,

*C. variabilis*, qui sont distribuées en morceaux.

Au Mexique, les **Echinocactées (biznaga)** dont la tige constitue une importante masse charnue, sont utilisées pour maintenir le bétail en état en saison sèche; mais elles sont à croissance trop lente pour qu'on les cultive à cet effet. Comme elles ont de forts aiguillons, on est obligé d'abattre les faisceaux d'aiguillons avec un instrument tranchant. On n'observerait pas avec les Echinocactées les troubles digestifs que peuvent causer les *Opuntia*.

Parmi les autres espèces utilisées, citons *Agallostachys laciniatus*, *Melocactus sp.*, *Pilocereus setosus*, *Encholirion spectabile*, toutes espèces qu'on distribue après avoir brûlé les épines.

## CAMPANULACÉES

### Genre *Lightfootia*

*Lightfootia albens* et *L. tenella* sont des buissons d'Afrique du Sud que mange le mouton.

## CAPPARIDACÉES

### Genre *Boscia*

Plusieurs espèces de ce genre sont fourragères. En Afrique du Sud, *Boscia albitrunca* est considéré comme de bonne valeur. Les feuilles renferment 15,3 % de protéine brute; sont également mangées les feuilles de *B. rehmanniana*, *B. transvaalensis*. En Afrique occidentale, les feuilles de *B. salicifolia* sont mangées par les ruminants ainsi que celles de *B. augustifolia*; celles de *B. senegalensis* le sont par le chameau; les fruits, amers, sont consommés par les indigènes après macération. Les feuilles de *B. octandra*, au Soudan égyptien, sont mangées par le chameau. *B. fischeri* est une bonne espèce d'Afrique orientale, où se rencontrent aussi des espèces d'Afrique du Sud.

### Genre *Cadaba*

Le feuillage de *Cadaba farinosa*, en Afrique occidentale, est mangé par les ruminants et les chevaux. *C. glandulosa* (Sahara, Sahel, Soudan égyptien, Inde) est surtout mangée par le chameau ainsi que *C. glutinosa*. En Afrique du Sud, *C. juncea*, qui se rencontre en association avec *Boscia albitrunca*, est un bon fourrage. La composition est la suivante : protéine brute, 19,2; extrait étheré, 1,8; cellulose brute, 14,4; extractif azoté, 58,2; cendres, 6,4. Une autre bonne espèce est *C. adenotricha*, d'Afrique orientale.

### Genre *Capparis*

Ce genre est abondamment représenté dans les régions chaudes par des arbustes en général épineux. En Australie, *Capparis mitchellii* est considérée

comme de bonne valeur, ainsi que *C. loranthifolia*. En Afrique du Sud, le bétail mange les feuilles, les racines de *C. oleoides*, *C. transvaalensis*, *C. citrifolia*, *C. rehmanniana*, *C. albitrunca*.

Diverses espèces sont mangées dans la zone sahélienne de l'Afrique : *C. decidua (aphylla)*, qu'on trouve en Afrique occidentale, en Mauritanie, au Soudan égyptien, dans l'Inde, *C. spinosa (rupestris)* du Soudan égyptien, de Tripolitaine. Une espèce très répandue est *C. tomentosa*, elle est rencontrée en Afrique occidentale, orientale et équatoriale, au Maroc, en Érythrée, etc. Considérée comme bonne pour le chameau en certaines régions, est tenue pour dangereuse en d'autres.

### Genre *Cratœva*

Les feuilles de *Cratœva adansonii*, d'Afrique occidentale, sont mangées par le bétail.

### Genre *Maerua*

Dans les savanes à acacias de l'Afrique sahélienne, au Soudan égyptien, les feuilles de *Maerua crassifolia* sont mangées par tous les ruminants, surtout les chameaux et les chèvres. Les feuilles de *M. angolensis* sont mangées par les indigènes, mais le fruit serait toxique. *M. rigida*, du Sahara, a de bonnes feuilles.

## CAPRIFOLIACÉES

### Genre *Lonicera*

Dans la zone méditerranéenne, plusieurs *Lonicera*, sont mangées parmi les plantes du maquis.

## CARYOPHYLLACÉES

### Genre *Pollichia*

*Pollichia campestris* est une plante buissonnante d'Afrique du Sud qui est mangée volontiers.

## CASTANÉES

### Genre *Quercus*

Bien que ce genre se rencontre surtout dans les régions tempérées, il est des espèces des régions chaudes qui fournissent un feuillage et parfois des fruits intéressants. C'est le cas des chênes d'Afrique du Nord, de la région circumméditerranéenne, de certaines régions de l'Inde (Punjab), d'Amérique du Nord, dont les feuilles et les glands sont mangés.

## CASUARINACÉES

### Genre *Casuarina*

En Australie, on considère comme intéressant et même comme devant être multipliés des arbres que

le bétail attaque avidement : *Casuarina cunningghamiana*, *C. stricta*, *C. luehmannii*, ainsi que *C. cambagei*, dont la composition est la suivante : matières albuminoïdes, 9,06; hydrates de carbone, 23,92; matières grasses, 2,80; cellulose, 48,86; cendres, 5,66. Plusieurs espèces brésiliennes ont des feuilles comestibles : *C. equisetifolia*, *C. glauca*, *C. striata*.

## CELESTRACÉES

### Genre *Celastrus*

*Celastrus senegalensis*, de l'Inde, de l'Afrique occidentale, est mangé par les bovins et les moutons.

*C. cunninghamii*, du Queensland, est également mangé.

### Genre *Gymnosporia*

*Gymnosporia senegalensis*, arbre d'Afrique occidentale, est mangé par les chèvres et les chameaux.

(A suivre)

La bibliographie sera donnée à la fin de cette étude.



## ANALYSES

### Élevage — Hygiène — Alimentation

HERIN. — **Les races bovines du Ruanda-Urundi.**  
*Bull. agric. du Congo belge* (1952), XLIII, 1, 111.

L'auteur montre que le cheptel bovin est bien adapté à la région mais que son potentiel de reproduction est considérablement affaibli par ses conditions d'existence, sous-alimentation et sous-abreuvement en particulier : la puberté ne se produit que vers 3 ans 1/2 et la première mise bas a lieu un an plus tard ; par surcroît, les gestations s'échelonnent de deux ans en deux ans.

Bien entendu, le rendement laitier est fortement affecté par ces mêmes facteurs : une bonne vache en pleine lactation ne donne guère que 3 litres de lait et fournit au total une moyenne de 800 litres en douze à quinze mois ; par contre, la teneur en beurre est très élevée : elle atteint couramment 4,5 % et peut dépasser 6 %.

Cependant, en améliorant les conditions d'existence et en pratiquant une sélection rationnelle, on peut majorer très fortement ces performances : la maturité sexuelle apparaît vers 2 ans 1/2 et la production laitière peut atteindre 10 litres par jour chez les meilleures laitières, c'est-à-dire 1.800 litres de lait pour une période de lactation.

Certains sujets enfin présentent des possibilités héréditaires dont jusqu'alors on ne semble pas avoir tiré parti.

Anonyme. — **Essai d'ethnographie des bovins indigènes du Congo belge.** *Bull. agric. du Congo belge* (1952), XLIII, 2, 457.

L'auteur étudie les diverses races bovines indigènes qui se rencontrent au Congo belge et qui sont groupées dans deux zones principales d'élevage situées au nord et au sud de l'Équateur.

Il y aurait 210.000 bovins environ dans la zone nord, et 160.000 dans la zone sud.

GILLAIN (J.) et MARICZ (M.-G.). — **Vingt ans de sélection du bétail indigène du type local à Nioka.** *Bull. agric. du Congo belge* (1952), INEAC, I, 1-2, 55.

Nos confrères Belges se sont attachés durant une

période de vingt ans au cours de laquelle ils ont utilisé diverses méthodes de sélection, à améliorer la précocité du bétail local de Nioka.

Les résultats sont très nets : le zébu obtenu est à courtes cornes, à robe brune plus ou moins claire ; la longueur de la tête est moyenne, le front est large, les cornes le plus souvent latérales, la bosse est bien marquée, surtout chez les mâles. Les caractères ethniques accessoires ne seront visés qu'ultérieurement après amélioration et fixation des caractères économiques.

Dans les conditions naturelles, il fallait en 1936, vingt-deux mois et demi pour obtenir un poids moyen de 200 kilos. Il y suffit de dix-huit mois en 1950 et les mâles, castrés ou non, arrivent à 300 kilos dans un délai de trente mois.

Le rendement laitier est moins favorablement influencé, mais son accroissement n'est pas négligeable puisqu'il peut atteindre 2.000 litres pour les sujets d'élite.

MAULE (J.-P.). — **Élevage expérimental de bétail laitier pour les pays chauds.** *Endeavour* (1952), XI, 41, 41.

La production laitière par un bétail adapté aux climats tropicaux et capable de subvenir aux besoins locaux est un des problèmes qui ont été le plus activement travaillés durant ces dernières années.

On a bien entendu procédé par hybridations, mais trop souvent les résultats obtenus ont été peu marqués : la vache laitière hybride donne sans doute plus de lait que la vache indigène, mais au fur et à mesure que s'accroît la proportion de sang européen on voit s'amenuiser assez rapidement l'adaptation au milieu local. Le croisement alternatif est le mieux indiqué pour améliorer le bétail européen et lui communiquer les caractéristiques favorables du zébu : robustesse, adaptation au climat, faculté d'utiliser une alimentation de qualité inférieure, résistance à certaines maladies tropicales auxquelles les races européennes succombent rapidement.

Les essais en ce sens ont été surtout poursuivis aux Indes, aux Antilles, aux Philippines et dans

l'Est Africain et l'on a utilisé dans ces croisements des races de zébus améliorés, telles que celle de Sahiwal ou la Montgomery de l'Inde.

On n'est pas actuellement d'accord sur la possibilité de créer une race laitière tropicale dans laquelle se retrouvent à la fois le rendement élevé des parents européens et les qualités propres aux zébus. Les résultats obtenus par l'introduction de races européennes dans plusieurs régions tropicales en vue d'améliorer la production laitière ne peuvent, pour l'instant, être considérés comme satisfaisants.

Les premiers essais pratiqués aux Indes dans des fermes militaires, s'ils ont donné, dans ces fermes mêmes, des rendements supérieurs à ceux des troupeaux ordinaires, n'ont influencé en rien le développement général du bétail laitier local. Ce travail ne présentait donc aucun intérêt durable.

D'autres essais, aux Philippines, entre 1932 et 1940, ont confirmé la non-adaptation au climat tropical du bétail européen (de race Ayrshire en l'occurrence).

Aux Antilles, durant trente ans, on a cherché la réalisation d'un type de vache laitière combinant les sangs européen et zébu et bien adapté aux conditions locales. A la Trinité, on a croisé des Holstein-Friesians et des zébus de race Ongola, Mysore et Sahiwal importés de l'Inde; à la Jamaïque, le sang zébu dérivait d'un taureau Sahiwal et était croisé avec des Guernesey, Jersey et Holstein; aux Iles sous le Vent, le croisement se faisait entre N'Dama du Sénégal et Red Polls.

Les meilleurs résultats ont été obtenus à la Jamaïque où l'essai de trois races européennes a démontré la supériorité de la Jersey, la Holstein ne venant qu'en second rang (Howe).

En ce qui concerne les races de zébus, la supériorité reste à la Sindhi, puis, en second rang à la Sahiwal.

SINGH (R.) et MALIK (H.-C.). — **L'herbe de Napier et l'herbe de Guinée, fourrage nutritif.** *Indian farming* (1950), XI, 11, 12, 521.

Les auteurs étudient l'herbe de Napier et l'herbe de Guinée qui constituent des cultures fourragères d'une bonne résistance à la chaleur. Introduites en 1926 dans l'État de Punjab, leur bon rendement en fourrage vert dans des conditions d'exploitation assez médiocres en fit recommander officiellement la culture en 1931.

Avec une bonne irrigation et une fumure convenable, l'herbe de Napier et l'herbe de Guinée arrivent à fournir respectivement 110 et 68 tonnes de fourrage vert à l'hectare.

Pour ces deux plantes, les coupes se font durant

la saison de pousse à des intervalles de six à huit semaines qui procurent les meilleurs résultats, tant en ce qui concerne les quantités récoltées que la digestibilité.

Les analyses chimiques ont montré pour les deux fourrages, dans des coupes pratiquées à intervalles variés un équilibre sensiblement constant des proportions de cellulose, matière grasse et calcium. Cependant la matière grasse est toujours un peu plus abondante dans l'herbe de Guinée; de plus, la première coupe après un mois de pousse, révèle un taux de protéine nettement plus élevé (11.05 %) que pour l'herbe de Napier (8,98 %); mais il y a, par la suite, une diminution marquée, constante et graduelle, du taux de protéine des premières coupes avec augmentation dans les intervalles de coupe; enfin, l'herbe de Guinée fournit moins de cendres et ceci indique la finesse de sa texture qui en fait un excellent aliment du bétail, d'une indiscutable supériorité sur l'herbe de Napier.

Pour la première, l'intervalle optimum entre deux coupes successives est de deux mois, pour la seconde, la coupe doit se faire un ou deux mois avant la formation de la tige et le développement des feuilles grossières. De toute façon, plus on laisse pousser ces herbes au-delà de deux mois, plus le fourrage obtenu est grossier et fibreux, sa mastication difficile et sa valeur nutritive amoindrie.

BOUÉ (A.). — **La datte dans l'alimentation du bétail.** *Élev. et Cult.* (1952), 46, 11.

L'auteur attire l'attention sur la datte qui pourrait, en Afrique du Nord, entrer dans l'alimentation du bétail sous la forme de provendes où elle se trouverait mélangée avec différents sous-produits végétaux ou animaux (marc de raisin, tourteaux, grignons d'olives, sang desséché, farine de viande ou de poisson, etc).

Il signale que la plupart des herbivores domestiques (cheval, mouton, chèvre, lapin, chameau) ainsi que le porc, apprécient fort cet aliment glucidique. Sa composition, déterminée par Mme Randoïn et Bruère (protéines 2, graisses 1, matières glucidiques 70 à 75) lui confère une valeur nutritive égale à celle de la caroube (0,71 unité fourragère).

ZOTTNER. — **Les sorghos.** *Élev. et Cult.* (1952), 43, 13.

L'auteur passe brièvement en revue les différents sorghos et la place qu'ils occupent dans l'alimentation du bétail : sorghos sucrés et fourragers, sorghos à grains et à balais.

HERIN (V.). — **Ensilage des fourrages verts.** *Bull. agric. du Congo belge* (1952), XLIII, 3, 817.

L'auteur relate les essais de petits silos constitués par des fosses maçonnées surmontées d'un élément métallique. Le rendement en fut affecté par des conditions défavorables telles que la mauvaise qualité du fourrage, le remplissage exagéré et une compression insuffisante durant la fermentation.

Il signale également que le Pennisetum se conserve bien plus facilement que le Canna.

PEROLD (I.-S.). — **Les carences en micro-éléments.** *Farming in South Africa* (1952), 27, 311, 40.

Si l'on connaît bien les grandes carences qui affectent le bétail dans la plupart des pays tropicaux, il n'en est pas de même de celles qui sont dues à une insuffisance dans le sol et dans les plantes de certains oligo-éléments tels que les sels de cuivre, de cobalt, de fer et de zinc.

C'est par ces « micro-carences » que l'auteur explique les manifestations du *sway-back*, maladie qui sévit chez les moutons de la région ouest de la Province du Cap, se développant peu après la naissance et entraînant généralement la mort.

L'insuffisance en cuivre est la principale responsable de cette affection et l'administration régulière de sulfate de cuivre aux femelles pleines constitue une prophylaxie efficace; elle a également une action très favorable sur la qualité de la laine.

Chez des vaches de race Friesland, l'administration durant un an d'un complexe à base de sulfate de cuivre, chlorure de cobalt et chlorure de fer a permis d'obtenir les résultats suivants : meilleure condition des animaux par rapport aux témoins, production laitière nettement accrue, vélages normaux dans tous les cas.

HANCOCK (R.-C.-G.). — **Les soins aux animaux pendant le voyage par voie aérienne.** *Vet. Rec.* (1952), 64, 10, 142.

L'auteur décrit les différents facteurs qui peuvent intervenir au cours des voyages par voie aérienne pour troubler la santé des animaux transportés.

Il décrit également l'ensemble des bâtiments prévus à l'aéroport de Londres pour recevoir les animaux au départ et à l'arrivée et les traiter le cas échéant (boîtes, chenils, quarantaine, clinique, etc.).

BARTLAM (R.-H.). — **Enclos pour soins à donner au bétail.** *Queensland Agric. Journ.* (1951), 73, 2, août 1951.

L'auteur considère que toute exploitation agri-

cole doit comporter un enclos spécialement réservé aux soins à donner aux animaux.

Il décrit cette annexe de la ferme qui doit contenir un dipping-tank, un emplacement pour le décornage, des couloirs de forçage, des enclos pour les différentes sortes d'animaux, etc.

THIENPONT (D.). — **L'industrie des cuirs et peaux au Congo belge.** *Bull. agric. du Congo belge* (1952), XLIII, I, 97.

L'auteur situe la place prise par l'exportation des cuirs et peaux dans l'activité économique du Congo belge, place en rapport avec l'importance de l'élevage dans ce territoire. Il cite ces chiffres pour 1949 : cuirs, 998 tonnes; peaux, 185 tonnes.

Considérant la qualité des dépouilles, il s'étend d'une façon précise et méthodique sur les défauts qu'elles présentent trop souvent et qu'il classe ainsi :

Défauts d'origine extrinsèque :

a) *Ante mortem* : par blessures diverses, par maladies de la peau (maladies à virus, maladies microbiennes, mycoses, parasitoses diverses, plus ou moins bien connues, dermatose africaine, photosensibilisation, dermatites diverses telles que brûlures par euphorbiacées, etc.);

b) *Post mortem* : Putréfaction, salage défectueux, stockage dans de mauvaises conditions favorisant l'intervention de coléoptères (*Dermestes vulpinus* et *Dermestes oblongus*) et de mites (*Tinea homeotia*).

Défauts d'origine intrinsèque :

Age et sexe des animaux, alimentation, conditions d'existence, etc.

**Nouvelle méthode de protection des boîtes de conserves contre la rouille.** *Revue de la Conserve* (mars 1952), p. 35.

La corrosion des boîtes de conserve au cours du stockage est susceptible d'entraîner des pertes notables, particulièrement dans les pays tropicaux où les facteurs climatiques la favorisent largement.

C'est une fois de plus d'Amérique que nous vient un nouveau moyen de la retarder sous le nom de V.P.I. (Vapour phase inhibitor : inhibiteur en phase).

Il s'agit de cristaux blancs, stables et sublimables constitués par un composé organique à base de nitrite de dicylohexylammonium. Les nitrites alcalins ont une action anticorrosive bien connue : on utilise par exemple le nitrite de sodium à la concentration de 0,5 ‰ pour réduire d'une façon sensible l'action corrosive des solutions de formaldéhyde sans

diminuer pour autant l'action antiseptique du formol.

Le V.I.P. se sublime spontanément et, dans un espace clos, ses vapeurs baignant complètement les objets métalliques qui s'y trouvent les protègent efficacement contre la corrosion.

COLA ALBERICH (J.). — **La ganaderia en Marruecos : su importancia y factores adverso a su desarrollo** (L'élevage au Maroc; son importance et facteurs gênant son développement). *Ganaderia* (Madrid) (1951), **10**, 18.

Au Maroc espagnol, il y a 26.000 mulets, 49.000 ânes, 278.000 bovins, 664.000 moutons, 1.027.000 chèvres, 800 porcs. En 1945, la sécheresse a causé une mortalité de plus de 60 % en certaines régions. Les cuirs sont la production la plus importante, mais ils sont considérablement dépréciés par la présence d'*Hypoderma bovis*.

GUILLAUMIN. — **L'agriculture en Nouvelle-Calédonie**. *C.R. Acad. Agric.* (1951), **37**, 485-493.

Le bétail de Nouvelle-Calédonie est surtout réparti à l'ouest où se trouvent surtout les pâturages. L'élevage des 90.000 bovins est extensif; les animaux vivent en liberté et ne sont réunis que pour le marquage et les bains antiparasitaires. Les veaux eux aussi vivent avec la mère; aussi doit-on importer beurre, lait, fromage. Peu de taureaux sont castrés, et on ne les utilise pour le trait que dans un district.

L'élevage du cheval a plus la faveur des indigènes que l'élevage du bétail; il y a 8.000 équidés, tous de selle.

Les chèvres existent dans tout le territoire alors que les moutons n'existent que dans les îles de la côte ouest.

VAYSSE (J.). — **L'élevage au Maroc**. *C.R. Acad. Agric.* (1951), **37**, 216.

Exposé des résultats obtenus par l'introduction au Maroc de diverses races européennes: Charolais, Limousin, race brune de Suisse, Tarentaise, Montbéliard; ces résultats sont dans l'ensemble satisfaisants. La race hollandaise est importée sous formes d'adultes pour la fourniture laitière des villes; les descendants ne paraissent pas s'acclimater.

Les races locales qu'on peut retenir sont les suivantes: Doukkala, Charb, Oulmès, Meknès.

Dans l'élevage du porc, la race ibérique a été à peu près entièrement remplacée par le Large White et le Tamworth.

L'amélioration de la production lainière est entreprise par le croisement avec des béliers mérinos précoce et Ile-de-France.

Les chevaux de trait importés sont des bretons; pour la production mulassière on a recours aux baudets du Poitou ou de Catalogne.

Les meilleurs races de poules sont la Rhode Island et la Sussex.

VAN DE KOPPEL (C.). — **Ethiopië en zijn landbouw** (L'Éthiopie et son agriculture) *Landbouwk. Tijdschr.* (1951), **62**, 515.

Le bétail éthiopien est représenté par des zébus; la robe varie: dans le sud, dominant des robes blanches ou tachetées, correspondant à un type léger; dans le nord, la robe est brune, le type étant plus lourd et à grandes cornes. C'est un bétail médiocre en ce qui concerne la production de la viande et du lait, mais on peut l'améliorer par le croisement hollandais.

Les moutons ont une laine médiocre. L'UNRA a introduit des Karakuls.

Le cheval est un poney très endurant; on le croise avec des sujets de race arabe.

HATTERSLEY (M.-C.). — **Le bétail de Kenana à la ferme expérimentale de Gezira** (Kenana cattle at the Gezira Research farm). *East afric. Journ.* (1951), **17**, 27.

Le bétail de Kenana est constitué par un zébu à cornes courtes, introduit depuis des siècles au Soudan, en provenance d'Asie; il ressemble aux races Sahewal et Sindhi; il appartient surtout à une tribu semi-nomade vivant dans une zone limitée du Soudan.

L'étude porte sur 51 femelles et 34 mâles élevés à la ferme de recherches de Gezira. Les femelles n'acquièrent la maturité sexuelle qu'à 2 ans 1/2; les mâles sont utilisés à 3 ans-3 ans 1/2.

Les caractéristiques de la race sont les suivantes: la bosse est assez petite; le fanon est développé; les cornes sont courtes. Les taureaux adultes pèsent en moyenne 1.100 livres, et sont de bons animaux de travail; ils travaillent au labour jusqu'à 10-15 ans. Les vaches vêlent à peu près tous les douze mois et produisent au moins 1.350 litres de lait pour une lactation de deux cent quarante-deux jours en moyenne, 65 % de cette production étant fournis au cours des cinq premiers mois. Le rendement moyen par lactation a été porté de 2.192 litres en 1937-1940 à 4.494 litres en 1950. La teneur en matière grasse est en moyenne de 5 %, pouvant atteindre 7 % chez certaines vaches.

## Maladies infectieuses

SCOTT (G.-R.). — **L'injection intradermique de virus vaccin bovipestique lapinisé.** *Vet. Rec.* (1952), 64, 10, 137.

Le virus bovipestique lapinisé desséché et congelé, injecté dans le derme, protège les animaux réceptifs contre l'inoculation de virus bovipestique virulent. Cette voie permet de réduire de 95 % la dose de vaccin nécessaire.

Scott discute la valeur pratique de cette méthode.

BERGEON (P.). — **Peste bovine. Richesse en virus pestique des tissus nerveux et de la moelle osseuse de veaux atteints de peste bovine expérimentale.** *Bull. Soc. Path. Exo.* (1950), XLV, 2, 148.

Bergeon établit que les tissus nerveux sont incapables de fournir un bon antigène à cause de leur faible teneur en virus pestique. Par contre, la moelle osseuse est d'une richesse moyenne en virus, équivalente à celle de divers parenchymes.

SCOTT (G.-R.) et BROTHERSTON (J.-C.). — **Vitalité et pouvoir protecteur du vaccin antipestique lapinisé lyophilisé.** *Journ. Comp. Path. Therad.* (1952), 62, 2, 108.

Les auteurs étudient la vitalité et la valeur du vaccin antipestique lapinisé lyophilisé.

Il est particulièrement important d'être assuré, au moment de l'emploi, du pouvoir protecteur de ce vaccin, car la plupart des animaux qui le reçoivent ne manifestent pas de réaction thermique marquée.

PRIESTLEY (F.-W.) et WHITE (R.-W.). — **Note sur l'isolement du sérum, d'un facteur de croissance thermo-stable pour l'organisme de la péripneumonie contagieuse des bovidés.** *Vet. Rec.* (1952), 64, 18, 259.

Les auteurs ont isolé du sérum le facteur nécessaire à la croissance du microbe de la péripneumonie contagieuse des bovidés. Ils indiquent qu'il est thermostable et peut être séparé des protéines coagulables.

PRIESTLEY (F.-W.). — **Lyophilisation du microbe de la péripneumonie bovine contagieuse.** *Journ. Comp. Path. Therap.* (1952), 62, 2, 125

L'auteur établit que le microbe de la péripneu-

monie contagieuse survit pendant cinquante jours environ à 37° C. et pendant cent cinquante jours dans un réfrigérateur. Après dessiccation sous vide, ces chiffres sont portés respectivement à quatre cent soixante-quinze jours et trois ans au minimum.

Non seulement des souches virulentes desséchées conservent leur virulence, mais des cultures atténuées voient leur virulence augmentée par la dessiccation.

Malgré tout l'intérêt de ces constatations, il n'est pas question pour l'instant de les exploiter dans le domaine pratique.

MELÈN (B.). — **Sensibilité des organismes du type pleuro-pneumonie à divers antibiotiques.** (The susceptibility of pleuro-pneumonia like organisms to the *in vitro* action of some antibiotics). *Acta path. microb. biol. scand.* (1952), 31, 98.

L'action *in vitro* de divers antibiotiques sur 20 souches d'organismes du type pleuro-pneumonie, recueillis chez l'homme, se résume ainsi : la pénicilline est active à la concentration de 800 U. I. par cm<sup>3</sup>. La concentration la plus faible de streptomycine pour assurer l'inhibition est de 10 µg par cm<sup>3</sup>, celle de la dihydro-streptomycine, de 20-80 µg; de l'auroéomycine, de 0,32-1,25 µg; de la terramycine, de 0,16-0,63 µg. La résistance à la streptomycine peut s'acquérir *in vitro*.

LE GAC (P.) et BAUP (G.). — **Un foyer épidémique de charbon bactérien en Oubanghi-Chari (A.E.F.).** *Bull. Soc. Path. Exo.* (1952), XLV, 1, 12.

Les auteurs signalent le premier foyer humain de charbon bactérien détecté en Oubangui-Chari, à proximité de la frontière du Tchad. Ayant entraîné 3 morts pour 10 cas, il a succédé, à quelques jours d'intervalle, à une petite enzootie ovine et caprine.

MEYEE (K.-F.) et EDDIE (B.). — **Réservoirs de l'agent de la psittacose.** *Acta Tropica* (1952), 9, 3, 204.

Essais d'identification d'agents pathogènes intracellulaires infectant de plus en plus fréquemment les vertébrés, très voisins du virus de la psittacose par leur morphologie et leur action antigénique,



avec, peut-être, des relations avec la pneumonie humaine.

Tous ces virus sont sensibles à divers antibiotiques tels que la pénicilline, la chloromycétine, l'auro-mycine, la terramycine. Ils déclenchent la production d'anticorps qu'il est facile de mettre en évidence par la réaction de déviation du complément.

VANCHESWARA IYER (S.). — **Étude des organismes responsables des foyers de charbon symptomatique dans l'État de Madras.** *Indian Veterinary Journal* (1952), 29, 1, 27-34.

Des trente analyses de muscles provenant de cas de charbon symptomatique, envoyés par le personnel de l'État de Madras, le *Cl. Chauvoei* fut isolé 26 fois, le vibrion septique 1 fois et les deux associés furent trouvés 3 fois.

*Cl. Welchii* ne fut pas rencontré.

SAROOP (H.-H.). — **La tuberculose du bétail.** *Indian Veterinary Journal* (1952), 29, 1, 47-49.

L'incidence de la tuberculose du bétail paraissait faible jusqu'à présent. Une enquête récente a permis d'infirmier cette opinion.

Le bétail de Ganshalla (District d'Hissar) apparemment en bonne santé, a présenté des réactions positives à la tuberculisation intradermique double.

Tous les veaux mâles n'ont pas réagi, cependant

que 20 % des femelles ont présenté des réactions positives.

L'existence d'un pourcentage élevé de réagissants parmi les vaches et les taurillons est nette et laisse supposer que le facteur âge intervient.

FOURIE (P.-J.-J.). — **La tuberculose de l'homme, problème de santé animale.** *Onderstepoort Journ. Vet. Res.* (1952), 25, 3, 7.

L'auteur rapporte les faits suivants :

Un troupeau d'expérience de 224 bovins a été débarrassé de la tuberculose en 1940 par abattage systématique des réagissants et des douteux. Depuis cette époque, le foin et la litière ne sont distribués qu'après stérilisation et le fourrage ensilé contient un pourcentage d'acide qui le rend meurtrier pour le B.K.

En 1949, 10 sujets réagissent à la tuberculine et, compte tenu des précautions prises, on est amené à penser que le seul véhicule possible de l'infection est un concentré alimentaire souillé par un homme porteur d'une lésion ouverte à bacille de type bovin. Celui-ci finit par être découvert en la personne d'un manoeuvre qui présente des lésions pulmonaires découvertes par la fluoroscopie.

Encore qu'on n'ait pu réussir jusqu'alors à trouver des B.K. dans les crachats de cet homme, ceci n'empêche pas d'être persuadé que l'homme atteint d'une tuberculose d'origine bovine constitue à son tour un réservoir de virus pour les bovins qui vivent à son contact.

## Parasitologie — Protozoologie

DESOWITZ (R.-S.) et WATSON (H.-J.-C.). — **Études de *Trypanosoma vivax*. Réceptivité des rats blancs à l'infestation.** *Ann. Trop. Med. and Parasit.* (1951), 45, 3-4, 207.

Les auteurs, après avoir souligné la difficulté d'infester les petits animaux de laboratoires avec *T. vivax*, soulignent qu'ils ont réussi à l'inoculer à des rats blancs en partant d'une souche ovine.

Les premiers sous-passages de rats à rats ont été positifs, mais à l'occasion du second sous-passage 2 rats sur 7 se montrèrent réfractaires.

N.D.L.R. — Les auteurs ignorent ou passent sous silence les travaux de G. Curasson et P. Mornet qui

ont obtenu des résultats positifs sur divers animaux de laboratoire dont ils ont mis en évidence la réceptivité à l'égard du *Trypanosoma vivax* (*cazalboui*).

ZIELINSKI (A.). — **Le problème des trypanosomiasés animales dans la zone de colonisation de la « Cobelkat » au Lomani.** *Bull. agric. du Congo belge* (1952), XLIII, I, 135.

Dans cette région, les trypanosomiasés du bétail sont un obstacle majeur à l'élevage. Une lutte active a été entreprise, dans la zone de colonisation, pour lutter contre ces maladies.



Les mesures en cours sont :

— la création de zones indemnes clôturées de façon à empêcher le bétail d'aller pâturer trop près des zones dangereuses ;

— la mise en culture de nombreuses parcelles de terrain, ce qui, tout en permettant d'assainir le terrain, offre l'avantage de mettre à la disposition des animaux un supplément de ration ;

— la surveillance sanitaire du bétail ;

— la création de pâturages artificiels par semis ou bouturages de graminées telles *Digitaria umfolozi*, *Acrocera macrum*, *Melinis minutiflora*, *Pennisetum clandestinum*, *Paspalum dilatatum*, *Cynodon dactylon* géant, *Setaria sphacelata* ;

— le déboisement et le débroussaillage rationnels ;

— l'assainissement des environs des points d'eau utilisés ;

— l'utilisation de l'antrycide comme agent prophylactique et curatif.

ANSARI (N.) et FAGUIH. — **Un nouveau milieu de culture pour *Leishmania***. *Bull. Soc. Path. Exo.* (1952), XIV, I, 43.

Le milieu N.N.N. habituellement utilisé pour la culture des *Leishmania* est d'un prix de revient élevé. Les auteurs, recherchant un milieu plus économique, ont mis au point deux nouveaux milieux à base de placenta (bouillon et jus placentaire). Les résultats obtenus s'avèrent excellents et le milieu de préparation facile est peu onéreux.

JANSEN (B.-C.). — ***Babesia thomasi* sp. nov. Parasite intra-érythrocytaire du danam (*Pro-cavia capensis*, Pallas)**. *Onderstepoort Journ. Vet. Res.* (1952). 25, 3, 3.

Description d'une nouvelle espèce de protozoaire parasite du daman d'Afrique du Sud. Le nom de *Babesia Thomasi* est proposé.

Étudiant expérimentalement ce parasite, l'auteur montre que s'il est faiblement pathogène pour les animaux normaux, il devient mortel pour les damans splénectomisés.

Des essais de transmission au bétail et aux cobayes ont été négatifs. Mode de transmission naturelle inconnu. L'auteur précise que le daman n'est pas réceptif à *Theileria parva*.

DURBIN (C.-G.) — **Essais de transmission de *Plasmodium Berghei* à des animaux domestiques**. (Attempts to transfer *Plasmodium Berghei* Vincke

and Lips to domesticated animals). *Proc. helmith. Soc. Wash.* (1951), 18, 108.

Des groupes d'animaux divers : agneaux, porcs, veaux, chiots, chats, poussins, sont inoculés par la voie veineuse avec du sang de rats blancs infectés massivement par *Pl. Berghei*. Les résultats sont négatifs au point de vue clinique et microscopique. Le sang des inoculés ne permet pas de réinoculation.

BERGEON (P.). — **Existence en Indochine de la conjonctivite contagieuse des ruminants**. *Bull. Soc. Path. Exo.* (1952), XLV, 2, 169.

L'auteur étudiant la conjonctivite, parfois compliquée de kératite, dont sont souvent porteurs les petits ruminants du Sud Viet-Nam, a mis en évidence la présence de *Rickettsia conjunctivae*.

SERGEANT (Ed.). — **Répartition géographique de la « thimni », myiase oculo-nasale de l'homme, due à l'œstre du mouton**. *Bull. Acad. Méd.* (1952), 136, 27-28-29-30, 519.

Les éleveurs des régions montagneuses de l'Algérie, connaissent parfaitement l'existence de l'œstre du mouton par ses manifestations oculaires et nasales.

De la Méditerranée au Soudan, cette maladie appelée « thimni » est caractérisée par de la conjonctivite et parfois de la rhinite. L'agent causal, *Æstrus ovis*, pond des larves sur le bord des paupières qui, grâce à leur motilité, gagnent la muqueuse de l'œil, ainsi que les fosses nasales en suivant les voies lacrymales.

HENRRARD (C.). — **Répartition des glossines au Congo belge et au Runda-Urundi**. *Inst. Roy. Colonial belge, Bull. des Séances* (1951), v. 22, n° 4, 967, analyse in *Tropical Diseases Bulletin*, v. 49, 9, 813.

Sur 21 espèces de glossines connues, 14 existent au Congo belge.

*Glossina palpalis* est très répandue sauf dans l'extrême sud-est, qui est occupé par *G. morsitans* et ses sous-espèces. *G. pallidipes* occupe la même région que la précédente, mais remonte davantage vers le nord, le long des vallées. *G. longipalpis*, vecteur de la trypanosomiase animale, se rencontre principalement dans le nord-ouest en compagnie de *G. tabaniformis* et *G. fusca*. Si *G. fuscipalpis* a été signalée en divers points de la frontière orientale,

*G. Schwetzi* n'a été rencontrée qu'aux environs de l'embouchure des fleuves Congo et Kwango. *G. brevipalpis*, espèce de l'Afrique Orientale, se rencontre au sud du 5° degré de latitude sud. *G. Newsteadi*, *Negrofusca*, *Haningtoni*, *Severini* et *Vanhoofi* sont disséminés dans des endroits éloignés les uns des autres.

ROUBAUD (E.). — **Action de l'antrycide sur les infections trypanosomiennes des tsé-tsés.** *Bull. Soc. Path. Exo.* (1952), XLV, 4, 451.

Si dans une première expérience où des *Gl. caliginea* mâles ont ingéré du sang d'animaux qui avaient reçu une dose de méthyl sulfate d'antrycide de 5 à 10 milligrammes par kilo, une réduction partielle (plus de 60 %) des infections salivaires du type *vivax* a été observée, les autres essais pratiqués avec des *Gl. caliginea* et *Gl. palpalis* ont été quasi négatifs.

Ainsi, la prophylaxie des infections trypanosomiennes par une action médicamenteuse s'exerçant directement dans l'organisme des glossines, sur les flagellés qu'elles convoient, *Tr. vivax* et *Tr. congolense* en particulier, ne semble pas devoir être retenue au profit de l'emploi de l'antrycide, pas plus qu'elle n'a pu l'être jusqu'ici, avec les divers produits curatifs utilisés. La lutte directe contre les glossines elles-mêmes demeure le véritable et sûr fondement de la prophylaxie.

GANZIN (M.), REBEYROTTE (P.), MACHEBŒUF (M.) et MONTEZIN (G.). — **Étude par électrophorèse des fractions protéiques du sérum sanguin**

**d'hommes et de cobayes infectés par des trypanosomes.** *Bull. Soc. Path. Exo.*, XLV, 4, 518.

Contrairement à ce que l'on observe dans les infections aiguës ou dans le paludisme, on n'observe pas, dans la trypanosomose, d'augmentation des aglobulines. Elles sont perturbées, mais leur concentration est inférieure à la normale chez les cobayes infectés par *Trypanosoma nagana*.

Le rapport albumine-globuline, peu modifié dans l'infection par *Trypanosoma nagana*, est, au contraire, fortement diminué dans l'infection à *Trypanosoma gambiense*.

DEOM (J.). — **Thérapeutique des trypanosomiasés bovines par un nouveau dérivé du phénanthridium, le 150 C 47 B. et W.** Publication n° 190 du Bureau Permanent Inter africain de la Tryp. de Léopoldville (Congo belge). (1952).

Essayé sur 90 bovins de race locale infestés naturellement, soit par *T. congolense* soit par *T. vivax*, le 150 C 47 B. et W. a montré une activité beaucoup plus marquée (100 % de succès) à l'égard de *T. congolense* que vis-à-vis du *T. vivax* (50 % de succès).

Si l'injection intraveineuse du produit ne s'accompagne d'aucune réaction, l'injection sous-cutanée provoque en général une réaction locale parfois sévère, ce qui constitue un obstacle majeur à son utilisation en grand.

Utilisé à la dose de 1 milligramme par kilo de poids vif en solution aqueuse de 2,5 % le 150 C 47 B. et W. n'a donné aucun signe de photosensibilisation ni provoqué d'infiltration graisseuse du foie.

## Pharmacologie — Chimiothérapie

BURDIN (M.-L.), PLOWRIGHT (W.) et PURCHASE (H.-S.). — **Observations sur le produit thérapeutique chlorure de dimidium (Phénanthridinium 897).** *Vet. Rec.* (1952), 64, 15, 217.

Le bromure de dimidium (corps 1553) sur lequel on avait fondé de grands espoirs pour la lutte contre les trypanosomiasés animales s'est révélé à l'usage d'une toxicité qui a dû en faire abandonner l'usage.

L'auteur décrit les symptômes de l'intoxication qui se manifeste déjà à la dose de 1 milligramme

par kilo par voie parentérale. Il signale principalement une baisse de poids, des altérations du sang et des lésions hépatiques, contrôlables par biopsie et qui seraient responsables des accidents de photosensibilisation plusieurs fois signalés (Clare 1950).

Le bromure de dimidium doit donc être remplacé comme trypanocide par le chlorure de dimidium qui est pratiquement atoxique (le chlorure de dimidium a été utilisé en A.O.F. par Mornet dès 1949 — cf. publication parue dans *Bull. Soc. Path. Exo.*, XLII, 7, 355, N.D.L.R.).

DEOM (J.). — **Les méthodes de dosage de l'isomère gamma de l'hexachlorocyclohexane.** *Bull. agric. du Congo belge* (1952), XLIII, I, 123.

L'isomère gamma de l'hexachlorure de benzène ou hexachlorocyclohexane (666, H.C.H., B.H.C.) a pris une place de choix dans la thérapeutique de nombreuses parasitoses externes et le champ de ses applications s'est considérablement élargi depuis que Dupire et des Britanniques, en 1943, en ont montré les propriétés insecticides.

Le dosage de ce corps dans ses différents véhicules a donc une importance considérable, en particulier lorsqu'il s'agit des bains de déparasitage qui doivent être maintenus à leur titre originel.

Malheureusement, qu'elles soient biologiques, chimiques ou physiques (spectrographique, polarimétrique, photométrique, chromatographique, cryoscopique, etc), aucune de ces méthodes n'est accessible à des non-spécialistes et ceci peut être de nature à faire hésiter dans l'emploi d'un produit extrêmement précieux.

Il semble cependant que les laboratoires des Sociétés Solvay et Selchim aient réussi à mettre au point une méthode colorimétrique que sa simplicité mettrait à la portée de la plupart des usagers.

THOROLD (P.-W.) et PLOWRIGHT (W.). — **Recherches sur la toxicité à retardement du bromure de dimidium. I. Observations dans la pratique.** *Journ. Comp. Path. Therap.* (1952), 62, 2, 136.

Les auteurs signalent que 6 % des animaux traités au bromure de dimidium ont présenté des réactions à retardement se manifestant par une photosensibilisation cutanée caractéristique.

PLOWRIGHT (W.), BURDIN (M.-L.) et THOROLD (P.-W.). — **Recherches sur la toxicité à retardement du bromure de dimidium. II. Les effets d'une seconde administration de bromure de dimidium au bétail zébu.** *Journ. Comp. Path. Therap.* (1952), 62, 2, 141.

Les auteurs décrivent les réactions provoquées dans plusieurs groupes d'animaux par une seconde injection de bromure de dimidium et en fonction de conditions climatiques différentes.

76 % de ces animaux ont manifesté des signes de photosensibilisation en l'absence, dans les pâturages, de toute plante capable de les provoquer.

92 % des animaux atteints présentaient à la fois une réaction de Van den Bergh positive et une lésion

du foie souvent accompagnée d'ictère clinique; en l'absence de symptômes on trouvait, 4 fois sur 5, une réaction positive. L'absence d'abaissement du taux de l'hémoglobine coexistant avec une réaction positive a montré qu'il s'agissait d'ictères par rétention.

Les auteurs discutent les facteurs étrangers au traitement qui ont pu intervenir pour conditionner ces résultats ou les influencer.

BURDIN (M.-L.) et PLOWRIGHT (W.). — **Recherches sur la toxicité retardée du bromure de dimidium. III. Quelques observations sur les ruminants.** *Journ. Comp. Path. Therap.* (1952), 62, 2, 178.

Les auteurs ont observé que des doses de 2 ou 3 milligrammes par kilo de bromure de dimidium chez les zébus en bon état provoquent inévitablement des troubles hépatiques dont la preuve est apportée, vers le quarantième jour, par la réaction directe de Van den Bergh. Le fait est confirmé par une baisse de poids, ainsi que par les estimations d'azote non protéique et de phosphatase alcaline.

L'examen histologique de l'organe montre une dégénérescence périportale qui passe rapidement du type hydropique au type graisseux. Les lésions résiduelles sont légères.

PLOWRIGHT (W.) et BURDIN (M.-L.). — **Recherches sur la toxicité retardée due au bromure de dimidium. IV. Action sur le bétail des hautes doses de bromure de dimidium.** *Journ. Comp. Path. Therap.* (1952), 62, 2, 189.

Les auteurs établissent que les types de réactions présentées par les malades ne dépendent pas seulement des doses, on peut résumer ainsi leurs constatations :

— Jusqu'à 3 milligrammes par kilo : réaction sensiblement constante : réaction de Van den Bergh, positive, phosphatase alcaline, sérique élevée, lésion périportale précise.

— Au-delà de cette dose, la réaction est variable : parfois semblable à la précédente, elle peut aussi se manifester par un ictère toxique entraînant la mort dans le coma vers le quarante-cinquième jour.

Les petites doses intraveineuses répétées cumulent leurs actions et produisent les mêmes effets qu'une dose forte unique.

JEZIERSKI (A.). — **L'action du Gamatox sur les tiques.** *Bull. agric. du Congo belge* (1952), INEAC I, 3, 229.

Le Gamatox est un antiparasitaire externe dont

l'élément actif est l'hexachlorocyclohexane. Son action est bien marquée sur *Rhipicephalus appendiculatus*, *Amblyomma variegatum*, *Amblyomma cohaerens*. Malheureusement, le dosage de ce produit dans les solutions relève d'une technique longue et compliquée et ceci est un inconvénient de nature à freiner sa diffusion.

Von BUXTORF (A.). — **L'utilisation des insecticides dans la lutte contre les glossines.** *Acta tropica* (1952), 9, 3, 231.

Les insecticides de contact comme le D.D.T. et l'H.C.H. constituent une arme extrêmement active dans la lutte contre les glossines; encore faut-il pouvoir réaliser d'une façon pratique ce contact entre les insectes et les produits en question et l'auteur propose quatre moyens d'y parvenir :

- utiliser des insecticides diffusés sur l'ensemble de l'habitat,
- exposer des objets susceptibles d'attirer les mouches et recouverts d'une couche durable d'insecticide,
- enduire les animaux domestiques d'insecticide à action prolongée,
- rendre toxique le sang des hôtes des glossines par absorption des insecticide.

Étant donné la variété des biotopes des différentes glossines, aucune de ces méthodes ne peut être considérée comme universelle, et par ailleurs, à la lumière de l'expérience déjà acquise en la matière, on en arrive à penser qu'on obtiendra l'éradication des trypanosomiasés beaucoup plus rapidement par la chimiothérapie et la chimioprophylaxie que par la destruction des glossines à l'aide d'insecticides, encore que les deux moyens doivent se renforcer l'un l'autre.

---

## Anatomie

De GIROLAMO (A.). — **Études comparatives sur la morphologie et la longueur de l'intestin de *Bos taurus* et *Bos bubalus*** (Rilievi comparativi sulla morfologia e sulla lunghezza dell'intestino fra *Bos taurus* e *Bos bubalus*). *Nuova vet.* (1950), 26, 18-23.

Chez le bœuf la longueur totale de l'intestin est

en moyenne de 47 à 50 mètres, alors qu'elle est de 35 à 37 mètres chez le buffle. La différence tient surtout à l'intestin grêle, qui a 40 mètres chez le bœuf et 30 mètres chez le buffle. En outre, le diamètre est plus grand chez le bœuf, en sorte que la capacité de l'intestin grêle est bien moins grande chez le buffle.

## RAPPORT

# L'enseignement technique vétérinaire au Cambodge <sup>(1)</sup>

par M. GRANJOU

En 1945, l'évolution de la guerre dans le Sud-Est asiatique nous contraignait à fermer l'École vétérinaire de Hanof où étaient formés précédemment les vétérinaires indochinois qui constituaient les cadres autochtones du Service vétérinaire de l'Indochine. Dans cette École, quatre années d'études, inspirées des programmes des Écoles nationales vétérinaires, étaient sanctionnées par le diplôme de vétérinaire indochinois. Les cours, bien que calqués sur les programmes de France, et qui étaient professés par les vétérinaires-inspecteurs en service au Tonkin — dont aucun n'était agrégé — n'étaient cependant pas d'un niveau suffisant pour permettre aux élèves diplômés d'accéder au doctorat vétérinaire. Ceux qui obtinrent ce doctorat durent passer par les Écoles nationales, où quelques-uns bénéficient à l'admission, de faveurs spéciales.

Les vétérinaires-inspecteurs formaient les cadres supérieurs du Service, et les vétérinaires indochinois achevaient leur formation à leur contact, soit dans les provinces, soit dans les laboratoires ou dans des établissements spécialisés (Institut Pasteur, Haras). Ces vétérinaires indochinois, bien que considérés comme étant d'un cadre subalterne, à cette époque, ceci par comparaison avec le cadre des vétérinaires-inspecteurs, avaient en général une excellente formation, au point que certains ont pu accéder, à la satisfaction du service, aux postes de chefs de service, réservés aujourd'hui aux seuls nationaux, à la suite des accords entre la France et les États associés.

Depuis longtemps déjà, le cadre des vétérinaires indochinois se révélait nettement insuffisant : nombre de provinces auraient mérité des Services de l'Élevage plus étoffés.

Cette carence, qui se dessinait déjà dès 1939, n'a fait que s'accroître de plus en plus pour devenir aujourd'hui un des plus graves problèmes de personnel que les États associés aient à résoudre. En effet, l'Indochine, pays agricole par excellence, ne peut se passer de bétail. Les États associés, qu'ils soient producteurs ou utilisateurs de bétail, ont un besoin absolu de protection de leur cheptel. Avant la guerre et avant les événements politiques qui troublent actuellement l'Indochine, ce cheptel n'était maintenu que grâce aux efforts constants et éclairés du Service vétérinaire. Cela n'était possible qu'à la condition d'avoir les cadres et les agents d'exécution nécessaires à cette tâche.

Aujourd'hui, le cadre des vétérinaires-inspecteurs est réduit à l'état squelettique. Alors qu'en 1939, le chiffre de 40 vétérinaires-inspecteurs était reconnu comme nécessaire, il n'en reste aujourd'hui que 5, en activité dans les trois pays associés, et l'activité qui leur est réservée est limitée à des emplois purement pédagogiques, de laboratoire ou de recherches, ce qui se traduit en pratique par leur élimination totale des Services vétérinaires proprement dits.

Alors que, à la même époque, le cadre des vétérinaires indochinois se révélait lui-même insuffisant, l'occupation japonaise, en 1945, nous contraignait à la fermeture de l'École vétérinaire de Hanof. Par conséquent, depuis sept ans, les cadres vétérinaires indochinois se sont amenuisés de plus en plus, pour des raisons diverses (mort, mise à la retraite, dissidence, accession à des fonctions politiques et mandarinales).

Les traités signés entre la France et les trois États associés ont donné à ces derniers leur indépendance

absolue qui s'est traduite, dès leur application, par le transfert des Services et des Compétences. Au Cambodge, le Service vétérinaire est géré par les nationaux seuls, depuis 1945. Le transfert effectué en 1951 n'a été que la reconnaissance par des textes d'un état de fait préexistant. Ces transferts ont entraîné par voie de conséquence la disparition d'un grand nombre de vétérinaires-inspecteurs qui ont été remplacés par des vétérinaires indochinois. Ces mesures n'ont fait qu'amenuiser encore plus l'effectif des vétérinaires indochinois, en fonction dans les provinces.

Le petit nombre de docteurs vétérinaires d'origine indochinoise, qui sont déjà en fonction, ou qui sont encore dans nos Écoles nationales, ne suffira pas, de très loin, à combler les vides.

Les derniers accords, qui viennent d'être signés, concernant les Services du Plan, suppriment le dernier élément de liaison entre les différents Services vétérinaires des trois pays : La Direction générale de l'Agriculture et de l'Élevage (Inspection générale de l'Élevage).

La structure même de l'ancien Service de l'Élevage et des Industries animales, qui était déjà fortement ébranlée, vient d'être, par ce dernier accord, complètement dissociée. On ne peut plus parler aujourd'hui que de Services vétérinaires nationaux (Cambodge, Laos, Viet-Nam) totalement indépendants entre eux et ne possédant plus aucun organe

(1) N.D.R.L. — L'accession des États associés à l'indépendance totale, en une période de temps relativement courte, a pu laisser croire parfois à un abandon. S'il est exact que dans beaucoup de domaines le mot abandon ne soit pas trop fort, il ne faut pas, à plus forte raison, négliger de mettre en valeur les efforts qui furent faits et qui continuent à être faits par quelques fonctionnaires restant dans ces pays et qui continuent à assurer la présence française dans des conditions parfois bien difficiles.

Au moment où des accusations injustes naissent dans différents pays de l'Union française concernant l'action de la France, peut-être n'est-il pas mauvais de mettre en valeur le désintéressement de notre pays dans sa contribution financière et technique? Cette École est un des meilleurs exemples de notre désintéressement et de notre sollicitude.



de liaison ou de contrôle commun. Il est certain que les pays associés ont retiré de cet état de choses d'indéniables satisfactions politiques, mais il est non moins douteux que ce fut au détriment d'intérêts économiques évidents. Il faut en convenir en toute loyauté, l'élevage n'existait en Indochine que parce qu'il y avait un Service vétérinaire homogène, extrêmement actif et efficace, pourvu de crédits importants, et doté de moyens relativement puissants. Aujourd'hui, dans chaque pays, la structure de ce Service est réduite aux seuls éléments nationaux restant en service, et aux seuls moyens, financiers et matériels propres à chaque État. Or, parmi les trois États associés, surtout le Cambodge et le Laos sont producteurs de bétail. Ces deux pays, aux territoires très étendus, n'ont qu'une très faible densité de population (4 millions pour le Cambodge, 2 pour le Laos) et les budgets, maintenant autonomes, de ces pays traversent une crise grave, nécessitant l'aide financière de la France. Les crédits alloués au Service vétérinaire sont très modestes et ce n'est pas sans appréhension grave que l'on envisagerait une épizootie importante, toujours possible. Nous nous trouverions devant un personnel nettement insuffisant, des crédits réduits et surtout dans l'impossibilité de renforcer le personnel, ou d'obtenir des crédits supplémentaires par prélèvements dans les autres pays associés.

En 1949, alors que les accords entre la France et les trois pays étaient en voie de règlement, la Direction du Plan auprès du Haut-Commissaire de France en Indochine, alertée par l'Inspection générale de l'Élevage, dépendant de la Direction générale de l'Agriculture, décidait de créer pour le Cambodge et le Laos, qui sont les deux pays producteurs de bétail en Indochine, une École d'enseignement technique vétérinaire destinée à former des agents susceptibles de remplacer les vétérinaires indochinois dont le cadre est en voie d'extinction depuis 1945.

Cette mission nous fut confiée. Les directives qui nous furent données étaient :

Faire en un minimum de temps et d'études des agents techniques du Service vétérinaire suffisamment qualifiés pour seconder et remplacer les vétérinaires indochinois dans leurs fonctions actuelles.

C'est ainsi que nous fûmes amenés à faire un programme condensé et complet en même temps. Innover en cette matière était délicat, car le programme de l'École vétérinaire de Hanoï, portant sur quatre années d'études, formait un tout homogène, qui avait fait ses preuves, et il nous eut été bien difficile d'y apporter impunément des réformes, et de diminuer aussi la durée des études. D'un côté, il y avait la nécessité de faire des techniciens en

toute hâte pour parer au plus pressé — et cela impliquait de prévoir des études aussi courtes que possible — mais d'un autre côté, il y avait la notion de la qualification minima de ces agents techniques. En dessous d'un certain niveau d'études, ces agents pouvaient devenir plus dangereux qu'utiles, car livrés à eux-mêmes, sans cadres suffisants pour les contrôler, le pire était à redouter, du fait que leurs connaissances théoriques trop superficielles pouvaient les entraîner à des erreurs néfastes. Quatre années d'études semblaient nécessaires. Dans cette conjoncture, nous pouvions reprendre purement et simplement le programme de l'École vétérinaire de Hanoï, lui-même calqué sur le programme des études des Écoles nationales vétérinaires en France.

Par ailleurs, alors que le baccalauréat était exigible pour l'entrée à l'École de Hanoï, il nous est apparu qu'il était impossible pour le moment de trouver suffisamment de bacheliers susceptibles de s'intéresser à cette nouvelle carrière. Nous avons dû limiter le niveau d'admission au niveau du brevet élémentaire, avec un concours d'entrée. Ce niveau assez bas était un handicap supplémentaire à l'enseignement que nous allions être obligés de professer, les études préparatoires n'étant pas d'un niveau suffisant pour permettre une assimilation rapide et efficace des programmes d'enseignement vétérinaire.

Mais devant la nécessité, et malgré le climat particulièrement défavorable à la création de quelque chose de nouveau, surtout à cette époque, au milieu des bouleversements dont l'Indochine est victime depuis plusieurs années (insécurité, difficultés extrêmes des déplacements, disparition presque totale d'une grande partie des bibliothèques techniques et des possibilités de documentation, raréfaction de la main-d'œuvre et manque total de matériel scolaire et d'enseignement), il fallut cependant se mettre à la tâche en laissant de côté toutes les considérations qui en temps normal auraient pris, certainement, une plus grande valeur.

Les Services de l'Agriculture au Cambodge donnaient depuis 1943 un enseignement technique formant des Contrôleurs de l'Agriculture. L'Agriculture et l'Élevage dépendant de la même Direction générale, il fut décidé de créer une École au Cambodge où cet enseignement technique agricole serait professé en même temps qu'un enseignement technique vétérinaire. Il s'agissait de faire au point de vue vétérinaire ce qui avait été fait au point de vue agricole, et c'est pourquoi la dénomination qui fut choisie pour désigner ces nouveaux agents techniques du Service vétérinaire fut celle de : *Contrôleur des Épizooties et de l'Élevage*. Cependant, compte tenu des nécessités de l'enseignement vétérinaire, nous décidâmes de porter à trois ans la

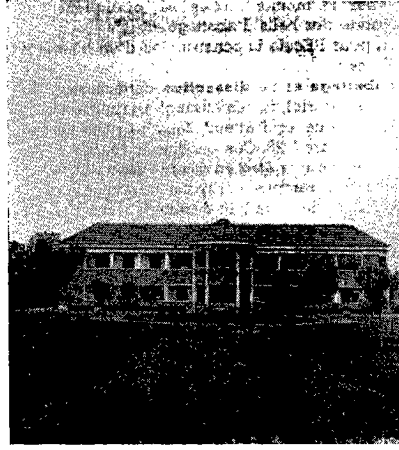
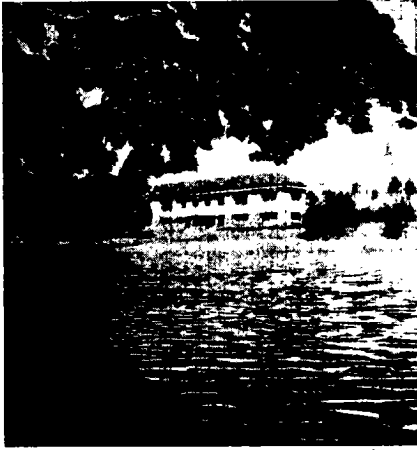


Fig. 1 et 2. — Vues de l'École.

durée des études, alors que celles des Contrôleurs de l'Agriculture étaient de deux ans seulement. M. Marinet, Ingénieur agronome, Conseiller technique à l'Agriculture au Cambodge, était chargé de la direction de cet enseignement agricole, et des crédits furent mis à sa disposition pour la construction d'un bâtiment qui réunirait les deux enseignements. De notre côté, des crédits identiques furent mis à notre disposition pour l'organisation matérielle de l'enseignement vétérinaire. En réalité, considérant qu'il y avait intérêt à utiliser avec la plus grande efficacité possible ces crédits, M. Marinet et nous-même adoptâmes la solution la plus rentable : fusion des crédits qui étaient mis respectivement à notre disposition, et achat en commun du matériel scolaire et du matériel d'enseignement. Nous ne pouvons que nous féliciter, aujourd'hui, de cette décision, car elle s'est traduite par des achats très judicieux permettant l'équipement d'une bibliothèque commune et de laboratoires bien équipés, convenant parfaitement aux nécessités des deux enseignements.

### BÂTIMENTS ACTUELS

**Bâtiments :** Cette École fut construite dans un des plus beaux sites des environs immédiats de Phnom-Penh. Aujourd'hui, sur un fond de manguiers vert sombre et de tamariniers séculaires, et entouré de pelouses vert tendre, se détache un long bâtiment de 47 mètres de longueur, ocre et rouge, en parfaite harmonie avec le paysage. Au rez-de-chaussée, de part et d'autre d'un hall central, se répartissent les bureaux de la Direction et du Secrétariat, un laboratoire photographique, deux salles de cours et deux vastes laboratoires situés chacun en bout d'aile. Au premier étage, une immense bibliothèque,

qui sert en même temps de salle de projections cinématographiques, débouche sur une rotonde, un laboratoire et une salle de cours sont encore réservés dans l'aile gauche. En attendant la construction d'une maison pour le Directeur, la partie droite du premier étage a été aménagée en appartement.

**Les salles de cours :** Les élèves disposent d'une table et d'une chaise individuelle. Avec cette disposition, une salle de cours peut contenir 20 élèves, mais en cas de nécessité 40 élèves peuvent suivre un enseignement dans chaque salle. Trois salles de cours sont équipées. Ce qui porte les possibilités à 120 élèves simultanément, chiffre que nous n'aurons jamais à envisager. Les professeurs disposent de vastes tableaux muraux de 6 mètres, disposés le long d'une estrade.

**Les laboratoires :** Deux laboratoires de travaux pratiques sont équipés actuellement. De dimensions suffisantes (8 m x 7 m 5), ils sont vitrés entièrement sur deux faces, ce qui leur donne une très grande luminosité. Trois faces sont équipées d'une paillasse entièrement carrelée de faïence, avec 3 postes d'eau, 3 bacs de grandes dimensions.

**La bibliothèque :** De vastes dimensions (11 m x 8 m), elle sert en même temps de salle de conférences, de salle de projections cinématographiques. L'essentiel des livres relatifs à l'enseignement agricole et vétérinaire y est déjà réuni. Un fichier par matière et par auteur est en voie de constitution.

**Une salle de professeurs** réservée au personnel enseignant a été aménagée au premier étage. Les professeurs y trouvent toutes les facilités leur permettant de préparer leurs cours ou de se réunir.

**Un bureau de Direction et un Secrétariat** ou rez-de-chaussée sont attenants au vaste hall d'entrée.

**Laboratoire photographique :** Une chambre noire a été aménagée en laboratoire photographique avec bacs et agrandisseur. Il est suffisant pour les besoins normaux de l'École.

### Bâtiments projetés

Bien qu'ils soient encore à l'état de projets, à l'École actuelle seront annexés des bâtiments qui seront groupés sous la dénomination de *Centre de démonstrations*.

En effet, l'enseignement actuel éprouve les pires difficultés du fait de ne pouvoir disposer sur place, comme dans nos Écoles nationales, d'installations types et d'animaux d'expérience.

Les leçons cliniques sont données aux élèves de deuxième et troisième année, tous les matins, au Service vétérinaire qui dispose d'une installation suffisante pour ses besoins normaux, mais rudimentaire pour les besoins de l'enseignement.

Les séances de dissection posent, elles aussi, des problèmes

très délicats. Pour le moment, elles se pratiquent à l'Institut Pasteur qui possède des halls d'abattage.

Il a été prévu pour l'École la construction d'un bâtiment séparé où seraient réunies :

**Une salle d'abattage** et de **dissection** entièrement climatisée. Nous attendons du matériel de climatisation permettant de ramener le degré hygrométrique (qui atteint dans ce pays jusqu'à 98 %) à 60 %, et la température à 26. Ces conditions réalisées, la conservation des cadavres pourra être envisagée sans difficulté. Il a été prévu, en outre, des rampes à rayons ultraviolets fonctionnant en dehors des heures de travail, et destinées à combattre la prolifération microbienne en surface.

**Une salle d'Ostéologie** avec collections.

**Une salle de collections** de parasitologie et d'anatomie pathologique.

**Le Centre de démonstrations** proprement dit comprendrait des étables, des écuries, des porcheries modèles, un poulailler, un clapier, un centre d'insémination artificielle.

L'enseignement zootechnique y serait pratiqué avec les reproducteurs locaux et importés, que nous avons déjà sur place.

### Projets d'équipement

L'École bénéficie du programme d'aide américaine. Nous escomptons recevoir, dans le courant de 1952, du matériel scolaire, du matériel de laboratoire, des appareils de conditionnement d'air et réfrigération et des moyens de transports supplémentaires.

## ENSEIGNEMENT

L'enseignement vétérinaire est professé par 3 vétérinaires-inspecteurs français, 1 vétérinaire-capitaine, 2 docteurs-vétérinaires cambodgiens, 2 vétérinaires indochinois.

Un vétérinaire-inspecteur français assure la direction de l'École, un autre est chargé de cours à l'exclusion de toute autre fonction.

Tous les autres chargés de cours assurent, en plus, des fonctions administratives.

L'abondance des matières et la nécessité d'établir des cours adaptés au programme d'enseignement que nous avons prévu impose aux chargés de cours un effort tout particulier.

L'École groupant sous une même direction l'enseignement vétérinaire, l'enseignement agricole et l'enseignement forestier, un certain nombre de cours sont professés en commun aux trois sections. Mais en réalité, exception faite de matières telles que botanique, zoologie et zootechnie, ces trois enseignements sont nettement séparés.

L'enseignement agricole et forestier est professé par :

- 9 ingénieurs agronomes, dont 3 licenciés ès Sciences et 1 licencié en Droit;
- 3 ingénieurs des Services Agronomiques Tropicaux;
- 1 ingénieur d'Agriculture;
- 2 maîtres de recherches de l'Institut de Recherches Agronomiques et Techniques;
- 1 ingénieur des Industries Agricoles, licencié ès Sciences;
- 1 ingénieur polytechnique, administrateur à l'Institut National de la Statistique et des Études Économiques;

- 4 ingénieurs des Eaux et Forêts;
- 1 docteur en Médecine;
- 1 ingénieur de Génie Rural;
- 1 administrateur des Service Civils, licencié en Droit.

Tous ces chargés de cours sont pourvus de fonctions administratives indépendantes. Ils prêtent leur concours à cet enseignement en plus de leurs fonctions normales.

Les cours d'enseignement vétérinaire se répartissent ainsi :

### Première année

**Botanique — Zoologie — Anatomie (ostéologie, myologie) Zootechnie générale — Sémiologie — Histologie et technique du microscope — Physiologie — Mécanographie.**

Durant cette première année, dont le programme est un peu chargé, les élèves abordent simultanément les matières de base : anatomie, physiologie, histologie. C'est l'anatomie du bœuf qui est enseignée, car le cheval, de plus en plus rare au Cambodge, ne présente aucun intérêt; l'enseignement de l'anatomie comparée est simultané. La mémoire de l'élève est soumise à un effort supplémentaire mais il semble qu'elle s'y adapte bien, les élèves étant capables en ostéologie de faire une diagnose différentielle très suffisante.

Botanique et zoologie, d'un niveau supérieur à celui du baccalauréat, sont bien acceptées.

Un programme de zootechnie générale à peu près équivalent à celui des Écoles nationales est imposé, car les futurs Contrôleurs de l'Élevage doivent être, avant tout, des zootechniciens et des agents de protection du cheptel contre les grandes maladies contagieuses.

Les rudiments de dactylographie leur sont inculqués, et la plupart des élèves se servent couramment d'une machine à écrire.

### Deuxième année

**Anatomie (appareils) — Zootechnie spéciale — Hygiène — Parasitologie (endoparasites) — Pharmacologie et thérapeutique — Pathologie interne — Pathologie générale. — Administration — Mécanique et conduite des véhicules.**

La deuxième année voit se terminer les cours d'anatomie et de zootechnie commencés en première année. L'expérience nous a démontré que les élèves éprouvaient déjà moins de difficultés, aussi le cours de zootechnie a-t-il pu être développé sensiblement. Des conférences sur la faune sauvage de l'Indochine seront ajoutées.

La petite clinique du Service vétérinaire de Phnom-Penh réunit chaque matin les élèves de deuxième et troisième année. Les élèves se familiarisent surtout avec les petits animaux. Mais chaque fois qu'un cas intéressant sur des bœufs ou des chevaux est signalé, les élèves sont envoyés sur place avec le professeur intéressé qui leur donne une leçon clinique. Cette méthode donne de bons résultats, car elle met l'élève dans les conditions naturelles de son futur métier.

L'élève se familiarise avec la conduite des véhicules et passe son permis de conduire en fin d'année.

### Troisième année

**Maladies contagieuses — Parasitologie (exoparasites) — Anatomie pathologique — Hygiène des denrées alimentaires et Inspection des viandes — Industries animales — Froid industriel — Économie rurale — Pathologie chirurgicale — Zootechnie (obstétrique et insémination artificielle).**

La troisième année voit s'achever le cycle de l'enseignement vétérinaire. Le programme concernant les maladies contagieuses est limité aux grandes maladies contagieuses ou épizootiques propres à l'Indochine. Un effort tout particulier portera sur cette matière qui sera particulièrement développée.

# TABLE DES MATIÈRES DU TOME I (1)

	Pages
<b>I. — TECHNIQUE :</b>	
Prélèvements .....	7
Conservation .....	7
Examen .....	7
Élevage .....	8
<b>II. — MORPHOLOGIE GÉNÉRALE :</b>	
Morphologie des Ixodidés .....	13
Morphologie des Argasidés .....	18
Lexique des termes d'ixodoïdologie .....	19
<b>III. — BIOLOGIE GÉNÉRALE :</b>	
Liste des ixodes de l'Afrique Noire .....	25
Liste des hôtes par rapport aux espèces .....	26
Liste des espèces par rapport aux hôtes .....	31
Nombre d'hôtes .....	35
Affections transmises par chaque espèce .....	36
Liste des vecteurs par affection .....	38
Répartition géographique .....	40
Influences météorologiques .....	43
Lutte contre les ixodidés .....	47
<b>IV. — SYSTÉMATIQUE :</b>	
Classification .....	51
Systématique spéciale .....	51
<b>V. — MORPHOLOGIE ET BIOLOGIE SPÉCIALES :</b>	
Genre Ixodes .....	66
Genre Rhipicephalus .....	68
Genre Palpobophilus .....	93
Genre Hyalomma .....	96
Genre Amblyomma .....	104
Genre Dermacentor .....	112
Genre Aponomma .....	113
Genre Hæmaphysalis .....	115
Genre Argas .....	119
Genre Ornithodoros .....	121
<b>VI. — BIBLIOGRAPHIE .....</b>	<b>131</b>

(1) Nos lecteurs trouveront la table des matières du tome II dans un prochain numéro de la "Revue d'Élevage et de Médecine vétérinaire des Pays tropicaux".

Travaux pratiques : chaque fois que cela est possible des travaux pratiques, des démonstrations s'ajoutent aux cours théoriques.

### STAGE

A la fin de la deuxième année, les élèves subissent un stage pratique de un mois dans un poste provincial.

A la fin de la troisième année un stage à l'Institut Pasteur de Nha-Trang est prévu, pour familiariser les élèves avec les grands laboratoires producteurs de vaccins, et parfaire leur enseignement.

De ce bref exposé, il ressort clairement que les programmes d'études sont particulièrement chargés. Il est donc nécessaire de simplifier certaines matières lorsque cela est possible. *Simplifier, sans amputer*. C'est la grande difficulté à laquelle se heurtent tous ceux qui sont chargés d'établir des cours clairs, complets, orientés pour un enseignement propre à l'Indochine, et suffisamment simplifiés pour tenir dans le cadre d'études portant sur trois années.

Au point de vue pédagogique pur, il est fait appel chaque fois que cela est possible aux facultés audiovisuelles de l'élève. Nous cherchons à nous écarter du cours fastidieux, long et monotone pour enseigner par l'exemple, sur le sujet vivant, ou par l'image.

C'est pourquoi nous avons équipé cette école d'un matériel de projections fixes et animées suffisant pour ses besoins. Nous espérons améliorer ce matériel dans un avenir proche.

Notre projecteur 16 millimètres muet se révèle déjà insuffisant. Nous espérons avoir prochainement un 16 millimètres sonore. Il serait, à ce sujet, à souhaiter que les maisons spécialisées en France mettent à la disposition de l'enseignement technique des films courts, n'excédant pas dix à quinze minutes pour chaque matière, en couleurs si possible, et commentés par un « speaker » compétent.

Nous avons constaté que la mémoire de l'élève est très sensible à ces images cinématographiques et aux commentaires lapidaires qui les accompagnent. Nous avons passé dernièrement des films d'origine américaine, fort bien faits. La durée de projection ne doit pas dépasser quinze minutes — au-delà de cette limite l'attention se lasse.

Dans le même domaine, nous souhaitons que la politique des microfilms se développe. Non pas seulement pour l'envoi de documents sous un volume pratique, mais sous forme de collections complètes de coupes microscopiques et de photographies sur chaque matière.

Les travaux pratiques peuvent se dérouler avec rapidité et efficacité, grâce à la projection sur écran, par lanterne, des diapositives, ou mieux encore, au laboratoire, et même dans la salle de cours, avec une visionneuse ou un lecteur de microfilms.

Dans le domaine du son, nous avons à notre disposition des appareils à enregistrement magnétique particulièrement pratiques.

Nous espérons recevoir sous peu deux appareils, dont un sera remis à l'École nationale d'Alfort, à l'Institut d'Élevage des pays tropicaux, où des conférences intéressant notre enseignement pourraient être enregistrées sur fil magnétique par des Maîtres. Ces conférences peuvent aussi bien être enregistrées pour le profit de nos élèves que pour la documentation des chargés de cours. La conservation de ces fils ou de ces disques magnétiques est de douze mois environ. Ils peuvent faire l'objet de réenregistrements. Leur prix de revient est minime et leur transport en avion très peu onéreux compte tenu de leur poids. Il serait à souhaiter que la pratique de la diffusion des conférences intéressantes, des manifestations professionnelles, soit généralisée, aussi largement que possible dans nos établissements scolaires d'outre-mer et dans les relations interprofessionnelles entre les confrères d'outre-mer et ceux de la métropole que tous reconnaissent insuffisamment étroites. Il est anormal que des établissements scientifiques n'utilisent pas les moyens modernes que les établissements privés du commerce et de l'industrie ont adopté déjà depuis longtemps.

Mais ceci nous éloigne un peu de notre sujet.

Il nous a paru intéressant d'exposer brièvement cet essai d'enseignement professionnel vétérinaire dans un des pays de l'Union française. Cette œuvre fut entreprise à une des périodes les plus délicates de l'avenir de l'Indochine. D'une part, la France ignorait le devenir des jeunes États qui accédaient par paliers à leur indépendance, et d'autre part ces États eux-mêmes, avaient à faire face à un nouvel état de choses, et le point de vue politique primait souvent sur les intérêts économiques même les plus évidents.

A une époque de transition, où la France remettait aux gouvernements associés tous les pouvoirs qu'elle détenait, elle entreprenait une politique d'avenir, en défendant le sol de ces États avec son corps expéditionnaire, et en construisant des écoles.

Il n'est pas, je pense, de meilleur exemple de confiance en l'avenir, de la sincérité du désir de voir accéder ces États, dans les meilleures conditions, à l'indépendance, et en un mot, de l'amicale collaboration de la France avec ceux-ci.



## BIBLIOGRAPHIE

VAYSSE (Jean) et collaborateurs. — **L'Élevage au Maroc, 35 années d'expérimentation zootechnique et de protection du cheptel** (1950), 277 pages. La terre marocaine (Casablanca).

Le Docteur-Vétérinaire Jean Vaysse, Chef du Service de l'Élevage au Maroc, fait le point des activités de ce service, et expose les résultats obtenus tant en matière d'expérimentation et de vulgarisation zootechniques que dans la prophylaxie sanitaire et médicale.

Dans un chapitre liminaire sont rappelés l'histoire du service qui fut un des premiers créés par Lyautey, les bases essentielles de son action, les principes de son organisation.

On mesurera déjà la tâche accomplie, si l'on songe que le Service de l'Élevage dispose maintenant des organismes suivants :

— un service central à la fois technique et administratif;

— deux organismes de recherches et d'études scientifiques : le Laboratoire de recherches de Casablanca et l'Institut de Biologie animale de Rabat, actuellement en cours d'installation et qui se consacrera plus spécialement à l'étude des maladies à virus;

— 7 inspections régionales;

— 35 inspections de circonspections;

— 10 inspections municipales;

— 2 inspections des usines de conserves;

— des inspections sanitaires aux postes frontières de terre et de mer;

— 7 fermes ou stations expérimentales d'élevage, auxquelles s'ajouteront bientôt 2 fermes en cours de création;

— 4 dépôts d'étalons et 1 jumenterie disposant de 60 stations de monte;

— 2 centres d'insémination artificielle; l'un pour les équidés, l'autre pour les bovins.

Des chapitres particuliers rédigés par les principaux chefs d'établissement ou de service sont consacrés à chacune des différentes espèces et à son amélioration, à l'expérimentation, à la vulgarisation, à la recherche, à l'hygiène.

Ce travail donne une très bonne vue d'ensemble sur l'Élevage marocain dont l'importance ressort de quelques chiffres : près de 2 millions de bovins, 10 millions de moutons, 7 millions de chèvres, 600.000 ânes, 160.000 chevaux et 145.000 mulets. Les efforts faits pour préserver et améliorer un tel

cheptel sont donc très justifiés et les résultats déjà obtenus hautement encourageants.

E. Letard.

MALBRANT (R.). — **Faune du Centre africain français (Mammifères et Oiseaux)**. Deuxième édition revue et augmentée (1952), Paris, Lechevalier, 616 pages, 32 planches, 129 figures.

La première édition (1936) est bien connue, ainsi que les deux volumes récemment publiés par l'auteur sur les Mammifères et Oiseaux de l'Équateur africain français. Cette deuxième édition est très largement augmentée (180 pages et plus de 50 figures et planches). Le Docteur-Vétérinaire Malbrant met aux mains des coloniaux, initiés ou non, un instrument de documentation et d'étude excellent et unique.

G.-C.

MASON (I.-L.). — **A world dictionary of breed types and varieties of livestock**, Commonwealth agricultural bureaux Farnham royal. (1952.) *Bucks*, 272 pages.

Ce dictionnaire, qui paraît être le premier du genre, donne, dans une première partie, la dénomination des diverses races reconnues parmi les espèces chevaline, bovine, ovine, caprine, porcine, asine et bubaline.

Dans la deuxième partie, la composition du cheptel est examinée pays par pays, les références se rapportant à une abondante littérature.

En ce qui concerne les régions tropicales d'Asie et d'Afrique, on trouvera des détails intéressants concernant la répartition des races, leur importance numérique, leurs caractéristiques, leurs dénominations locales. L'occasion est offerte à nouveau de remarquer combien il serait important, particulièrement pour l'Afrique, de réaliser une synthèse des études fragmentaires qui, trop localisées, n'ont pas jusqu'à présent tenu un compte suffisant de ce qui est observé dans des territoires voisins.

**Gazetteer of Agricultural and Forestry Research Stations in the British Commonwealth (Executive Council of the Commonwealth agri-**

**cultural Bureaux**), Commonwealth Agricultural Bureaux Farnham royal (1952), Bucks, 517 pages,

Premier travail dans lequel sont énumérées les différentes stations agricoles existant dans le Commonwealth britannique. Les établissements sont classés dans l'ordre géographique, et pour chacun d'eux, sont décrits successivement la situation, le climat, le sol, les principales activités, la nature des recherches effectuées et les résultats obtenus. Quantité de détails sont à tirer de cette excellente étude.

G. C.

LÉPINE (P.). — **Dictionnaire anglais-français, français-anglais des termes médicaux et biologiques**. Paris, Flammarion, 864 pages.

Nécessaire à ceux, nombreux, qui utilisent la documentation biologique dans les deux langues, ce dictionnaire offre un choix très grand de mots et expressions, dont une bonne proportion ne figure pas dans les dictionnaires ordinaires. Bien présenté, c'est un instrument de travail qui comble une importante lacune de notre littérature médicale.

G. C.