

ANNEE UNIVERSITAIRE 1973-74

N° 2

LES ONCHOCERCOSES BOVINES EN AFRIQUE

*Etude de deux formes nodulaires
à Onchocerca dukei et O. dermati au TOGO*

THESE

présentée et soutenue publiquement le **01 AVR. 1974**
devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie de DAKAR
pour obtenir le grade de **DOCTEUR VETERINAIRE D'ETAT**

par

AMEGEE Yawo Emmanuel

né le 10 Mai 1948 à Tsévié (TOGO)

Président du Jury : M. François DIENG, Professeur à la Faculté de Médecine et de Pharmacie
de DAKAR

Ecole Inter-~~Etats~~ des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar

Année Universitaire 1973 - 1974

Directeur : Professeur Jean FERNEY

Personnel Enseignant

1°) Personnel à plein temps

FERNEY	Jean	Professeur	Pathologie Médicale Pathologie de la Reproduction
CUQ	Pierre	"	Anatomie - Histologie - Embryologie
BUSSIERAS	Jean	"	Parasitologie - Zoologie
ROZIER	Jacques	"	Anatomie Pathologique - Hygiène des denrées alimentaires d'origine animale
CHANTAL	Jean	Maître de Conf.	Microbiologie - Immunologie Pathologie Infectieuse
N'DIAYE	Ah. Lamine	Maître-Assistant	Zootchnie - Alimentation
SERE	Alassane	"	Physiologie
GOMEZ	Charles	Assistant	Parasitologie - Zoologie
KANE-DIALLO	Aby	"	Microbiologie - Immunologie
CORDIER	François	"	Clinique et Physiologie
LOEILLOT	Denis	"	Anatomie
DESCHAMPS	Bernard	"	Hygiène des denrées alimentaires d'origine animale
RICKARD	Christian	"	Parasitologie et Zootchnie

2°) Personnel vacataire

SYLLA	Oumar	Professeur Fac. Pharmacie	Pharmacie
GRAS	Georges	"	Toxicologie
BELLOSSI	André	Professeur Fac. Médecine	Biophysique
JOSSELIN	Jacques	Professeur Fac. Pharmacie	Biochimie
NONGONIERMA	Antoine	Assistant Fac. Sciences et IFAN	Botanique
LEPRUN	Jean-Claude	Chargé de Recher- ches - ORSTOM	Agronomie
GIONO	Humbert	Professeur Fac. Pharmacie	Pharmacodynamie - Thérapeutique
FOURRIER	Charles	Maître de Conf. Fac. Droit	Droit Administratif
NIANG	Madiké	Assistant Fac. Lettres	Climatologie

3°) Personnel en mission

LESCURE	Francis	Professeur ENV - Toulouse	Pathologie Médicale
MILHAUD	Georges	Maître de Conf. ENV - Lyon	Nutrition - Alimentation
LENIHOUANNEN	Jean	Maître-Assistant Agrégé - ENV - Lyon	Pathologie Chirurgicale
FROGET	Joseph	Professeur ENV - Lyon	Zootchnie - Productions Animales
FARGEAS	Jean	Maître de Conf. ENV - Toulouse	Neurophysiologie
BADOUIN	Robert	Maître de Conf. Fac. Sces Eco - Montpellier	Economie Rurale

"Par délibération la Faculté et l'École ont arrêté que les opinions émises dans les dissertations qui lui seront présentées, doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner aucune approbation ni improbation".

A mes frères et soeurs, Amorifer

A mes parents,

Mon affection.

A mon oncle Paul AMEGEE, vétérinaire, à son fils Maurice AMEGEE, Docteur vétérinaire,

A mes amis,

A tous ceux qui nous ont aidé dans l'accomplissement de ce travail, notamment tous les vétérinaires de mon pays,

Sincères remerciements.

A Monsieur le Docteur vétérinaire Basile AMAIZO, conseiller technique au Ministère de l'Economie Rurale,

A Monsieur le Docteur vétérinaire Ganyou SALAMI, directeur du Service de l'Elevage et des Industries animales,

qui nous a aidé et guidé durant toute notre formation, qu'il veuille trouver ici l'expression de notre vive gratitude.

A Monsieur le Professeur Robert BOURGAT, de l'Université du Bénin à Lomé, pour la vocation qu'il nous a inspirée.

Hommage très reconnaissant.

Au F.E.D.

dont nous avons bénéficié la bourse pour notre formation.

A Monsieur le Professeur François DIENG de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar, artisan de la création de l'Ecole vétérinaire, qui nous a fait le grand honneur en acceptant de présider le jury de notre thèse,

Hommage respectueux.

A Monsieur le Professeur Samba DIALLO de la Faculté de Médecine et de Pharmacie de Dakar, qui nous a fait plaisir en acceptant de siéger à notre jury,

Hommage respectueux.

A Monsieur le Professeur J. BUSSIÉRAS de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar, qui a réussi à nous montrer l'importance de la Parasitologie en milieu tropical et dont la compréhension, la disponibilité et l'encouragement ne nous ont jamais fait défaut,

Nous lui offrons ce modeste travail en reconnaissance et lui renouvelons notre attachement.

A Monsieur le Professeur J. ROZIER de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar qui a très aimablement accepté de siéger à notre jury de thèse,

Hommage respectueux.

A Monsieur le Professeur J. FERNEY, Directeur de l'Ecole Inter-Etats des Sciences et Médecine Vétérinaires de Dakar pour le service qu'il a rendu à l'Ecole vétérinaire,

En témoignage de notre admiration.

A mon Ecole et à mes camarades,

Mes meilleurs souvenirs

A mes Maîtres,

Ma reconnaissance.

A Monsieur le Docteur CHABAUD, Professeur au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris qui nous a aidé et encouragé,

Hommage respectueux.

A Mlle Odilo BAIN, Docteur ès Sciences - Chercheur au Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris pour sa précieuse collaboration,

Toute mon affection.

A Monsieur le Docteur CORNET, Entomologiste O.R.S.T.O.M. à l'Institut Pasteur de Dakar et à Monsieur le Docteur M. GERMAIN, Entomologiste à l'Institut Pasteur de Bangui,

qui nous ont identifié les Diptères avec plaisir et qui ont manifesté une bienveillance particulière à notre égard,

Nos vifs remerciements.

A Mon pays,

A notre pays hôte, pour son hospitalité.

I N T R O D U C T I O N

=====

Les onchocercoses sont des infestations par des filaires appartenant à diverses espèces du genre Onchocerca.

L'observation de deux nouvelles espèces d'onchocerques longtemps méconnues au Togo, espèces qui sont les causes de nodules vermineux chez les bovins, va nous permettre de reconsidérer le problème que posent ces parasites en Afrique. Sur un continent tel que le nôtre où sévit l'onchocercose humaine avec une gravité extrême, l'étude des onchocercoses animales revêt certainement une grande importance.

Des nodules onchocerquiens musculaires et sous-cutanés ont été signalés çà et là en Afrique notamment chez les bovins, mais l'identité réelle des parasites demeura un mystère. Pourtant les lésions sont graves dans certaines régions et sont à l'origine de pertes économiques importantes. Sans doute, les difficultés d'étude des onchocerques et l'assimilation trop rapide des filaires en cause à O.gibsoni ou à O.volvulus sont imputables à cette lacune. Mais disposant de fragments d'O.gibsoni d'Australie et d'importants matériels togolais d'origine bovine et humaine, nous allons essayer de rassembler les données bibliographiques à notre portée puis, dans une deuxième partie, faire une étude détaillée des nouvelles espèces, O.dukei et O.dermata ; enfin nous essayerons de discuter les divers aspects de ces questions.

P R E M I E R E P A R T I E

=====

LES ONCHOCERCOSES BOVINES EN AFRIQUE

1. GENERALITES SUR LES ONCHOCERQUES
ET LEURS VECTEURS

1.1 - LES ONCHOCERQUES

1.1.1 - Place du genre Onchocerca dans la systématique des vers parasites.

Selon la classification de YAMAGUTI (1961) (140), les onchocercques appartiennent :

- 1) à l'ordre des FILARIIDEA n.ord.
- 2) à la famille des Onchocercidae Ind. par 1911
- 3) au genre Onchocerca Diesing, 1841
(= Oncocerca Crepl., 1846)

1.1.2 - Diagnose du genre Onchocerca

Le genre Onchocerca rassemble des vers ronds, longs et filiformes amincis aux extrémités.

- Bouche : sans lèvres, entourée par 4 paires de papilles disposées en deux cercles, et 2 amphides.
- Oesophage : longueur inférieure au dixième de la longueur totale du corps, il est composé de deux parties (pas toujours évidentes) : une portion musculaire

antérieure et une portion glandulaire postérieure qui se termine par une dilatation bulbeuse.

- Cuticule : Chez le mâle, porte des stries transversales plus des "bagues" dans certaines espèces.

Chez la femelle, porte des épaisissements annulaires ou "bagues" qui s'interrompent au niveau des champs latéraux [SANDGROUND, 1934 (121), FAIN, HERIN et THIENPONT, 1955 (58)]. Les bagues font défaut chez O.flexuosa, O.ochengi, O.dermata. Enfin des stries transversales peuvent exister seules ou associées aux bagues.

- Caractères du mâle :

Queue spiralée, ailes caudales absentes ou peu développées.

Papilles caudales variables par leur nombre et leur disposition.

Deux spicules inégaux, striés transversalement. Ils ont une structure tubulaire et une paroi épaisse ; une marque oblique près du milieu divise le plus long (gauche) en deux parties et lui donne une apparence torsadée, son extrémité distale est pointue. Le petit spicule (droit) a une tête massive ; il se termine distalement par une expansion en forme de gland.

- Caractères de la femelle :

15 à 20 fois plus longue que le mâle, plus grosse et plus fragile.

Vulve proche de la fin de l'oesophage. Utérus bifide, dirigé vers la région postérieure (type opisthodelphe).

2 à 3 petites papilles à la fin de la queue ; vivipare ; microfilaires non engainées.

A propos des oeufs d'onchocerques : nous avons pu observer les différents stades de développement des oeufs des espèces suivantes :

- O.armillata, O.gutturosa, O.gibsoni, O.dukei et O.dermata ; à tous les stades les oeufs ont 0, 1 ou 2 prolongements polaires comme cela a été décrit

chez O. volvulus [SANDGROUND, 1934 (121)]. Il apparaît donc que la présence de ces filaments sur les oeufs est un caractère générique et non un caractère d'espèce comme certains auteurs l'avaient prétendu.

1

1.1.3 - Identification des espèces

D'après SANDGROUND (1934) (121) et CABALLERO (1946) (30) la diagnose des espèces doit être basée sur des caractères zoologiques stables, les autres critères : répartition géographique, hôtes, localisations du parasite et lésions qu'il détermine ne sont pas pris en considération.

Beaucoup d'auteurs (NEUMANN, 1910 (102) ; SWEET, 1915 (132) ; RAILLIET, 1917 (115) ; CAMERON, 1928 (33) ; SANDGROUND, 1934 (121) ; CABALLERO, 1946 (30) ; BERDNIK, 1958 (15) reconnaissent que le nombre et la disposition des papilles caudales du mâle sont variables et ne peuvent servir de critère pour définir les espèces.

SANDGROUND (1934) (121) et CABALLERO (1946) (30) excluent aussi les critères basés sur la longueur des spicules qui d'après eux subissent de grandes contractions.

A l'heure actuelle on peut dire qu'on ne saurait reconnaître les espèces d'Onchocerca par la seule étude des adultes ou des microfilaires ; il faut une étude complète des deux à la fois.

Tandis que le cycle évolutif de beaucoup d'espèces d'Onchocerca demeure inconnu, de nouvelles espèces continuent d'être décrites. Dans les années à venir peut-être les espèces connues ne recevront-elles leur statut définitif qu'en associant à l'étude des adultes et des microfilaires, celle du cycle évolutif du parasite chez son hôte intermédiaire.

Critères permettant de caractériser les espèces

1) Chez les adultes

On notera tout d'abord l'ornementation cuticulaire : présence ou absence de bagues cuticulaires ou de stries transversales. On fera les mensurations suivantes : longueur totale du corps, diamètre maximal, longueur de l'oesophage, distance de la vulve à l'extrémité antérieure ; longueur de la queue, longueur des spicules, nombre et disposition des papilles caudales. On indiquera tous les détails utiles tels que renflement cervical, crochet rétrodorsal sur le petit spicule, présence d'ailes caudales.

PADER (1901) (108) a décrit chez les femelles d'O. reticulata une couche de la cuticule qu'il a nommée "lame épaisse biréfringente" dont il faut noter la forme. Il faut indiquer aussi la répartition des cellules glandulaires latérales de l'hypoderme décrites par ISSHIKI (1964) (75) chez O. gutturosa et O. gibsoni. Enfin il faut décrire la morphologie des oeufs.

2) Chez les microfilaires

Chaque type de microfilaire a une morphologie propre qui jointe à ses dimensions permet de l'identifier. Mais il est bon de noter que les microfilaires sont des organismes fragiles et qu'elles subissent des contractions ou des dilatations selon les techniques d'étude. Afin d'avoir des chiffres comparables nous retiendrons si possible les dimensions des microfilaires tuées en extension par la chaleur.

Chez les microfilaires dermiques certaines cellules sont mises en évidence électivement par divers colorants vitaux tels que Giemsa, New Blue R. Parmi ces cellules nous retiendrons les cellules R1, R2, R3 et R4 (Genital - cells de Rodenwalt 1908) situées dans la région postérieure de la microfilaire. La cellule R1 est souvent éloignée du groupe R2 à R4 ; R4 est située près du pore anal.

Les cellules R2, R3 et R4 participent à la formation du rectum ; quant à la cellule R1, elle est à l'origine de la musculature de la filaire adulte [BAIN, 1970 (6) et 1972 (8)]. La cellule R1 souvent plus grosse et plus facile à examiner sera étudiée du point de vue de sa morphologie et de sa situation par rapport à l'extrémité antérieure de la microfilaire.

1.1.4 - Principales espèces

Chez l'homme :

Onchocerca volvulus Leuckart, 1893
= O.caecutiens Brumpt, 1919

Chez les équidés : Equus caballus et E.asinus

O.reticulata Diesing, 1841
= O.cervicalis Railliet et Henry, 1910

Chez le chameau : Camelus dromedarius

O.fasciata Railliet et Henry, 1910

Chez le buffle : Bubalus bubalis

O.cebei Galliard, 1937
O.sweetae Spratt et Mourhouse, 1971

Chez les cerfs :

O.flexuosa Wedl, 1856 chez Cervus elaphus
O.cervipedis Wehr et Dickmans, 1935 chez Antilocapra americana

Chez une chèvre :

O.caprae Linstow, 1883

Chez un Kangourou sp.

O.websteri Cobbold, 1879

Chez un marsouin : Neomeris phococoenoides

O.fuelleborni Hoeppli , Hsü et Wu, 1929

Chez un oiseau : Bambusicola thoracica

O.bambusicolae Hsi - Chieh LI, 1933

Les bovins rassemblent le plus grand nombre d'espèces qui sont :

- O.armillata Railliet et Henry, 1909
- O.gutturosa Neumann, 1910
- O.gibsoni Cleland et Johnston, 1910
= O.indica Sweet, 1915
- O.ochengi Bwagamoi, 1969
- O.dukei } Bain, Bussiéras et Amégee, 1974 (9)
- O.dermata }

1.2 - LES VECTEURS (Fig. 1 et 2 p. 18)

Le développement des onchocerques nécessite l'intervention d'hôtes intermédiaires (HI). Les seuls connus actuellement sont des Diptères appartenant aux genres Culicoides et Simulium

1.2.1 - Place des Culicoides et des Simulium dans la systématique des diptères parasites

Nous reprendrons la classification de Imms (1948) donnée par

SOULSBY (1969) (125) selon laquelle les deux genres appartiennent :

- 1) à l'ordre des Diptères
- 2) au sous ordre des Nématocères
- 3) a) à la famille des Ceratopogonidae avec le genre CULICOIDES
b) à la famille des Simuliidae avec le genre SIMULIUM

1.2.2 - Le genre Culicoides

Ceratopogonidae ressemblant à des moustiques mais de petites dimensions : 1 - 3 mm.

Ailes velues, souvent tachetées ; nervures antérieures plus grosses et plus courtes que les postérieures qui forment deux fourchettes médianes dont les branches atteignent le bord de l'aile. Au repos les ailes sont repliées sur l'abdomen.

Trompe courte à pièces perforantes.

Palpes allongés, à 5 articles.

Antennes moniliformes, formées de 15 articles dont les derniers sont plus allongés : 5 chez la femelle et 3 chez le mâle.

Systématique difficile.

Biologie

Les mâles de certaines espèces se réunissent en essaim. Les femelles s'attaquent à l'homme et aux animaux, même à d'autres insectes dont ils sucent le sang [CALLOT, KREMER et BRUNHES, 1968 (32) 7]. Les femelles pares peuvent se reconnaître à une pigmentation abdominale rouge-brun [DYCE, 1969 (53) 7].

Les ovules au premier stade du développement ont un épaissement polaire puis ils s'allongent pour prendre une forme rappelant les larves d'onchocercques dites en "saucisse". Les larves et les nymphes vivent dans la boue.

Principales espèces vectrices d'onchocercos

Culicoides nubeculosus Meigen

C. obsoletus Meigen

C. parroti Kieffer

Toutes H.I. d'O. cervicalis en Angleterre (STEWART, 1933)

C. pungens de Meij

H.I. d'O. gibsoni en Malaisie [BUCKLEY, 1938 (24)]

1.2.3 - Le genre Simulium

Petits diptères (1 - 6 mm) à aspect de moucheron.

Antennes courtes et robustes par rapport aux Culicoides, sans soies et formées de 11 articles dont les premiers sont séparés des autres.

Trompe courte et forte chez la femelle.

Thorax gibbeux, ailes grandes, larges et non tachetées.

Couleur sombre ou noire ("Black flies") ou rouge.

Biologie : Les simulies vivent dans les régions à eaux courantes bien aérées. Certaines espèces restent au voisinage des cours d'eau, d'autres s'envolent loin, en essaims à plusieurs dizaines de Km des lieux de reproduction. Les femelles fécondées sont hématophages et s'attaquent à l'homme et aux animaux. Leur piqûre est douloureuse et leur salive vénimeuse. Les piqûres de certaines espèces de simulies peuvent être mortelles pour le bétail.

Leur activité est diurne.

Les oeufs de forme triangulaire sont pondus en une seule couche sur des supports végétaux ou rocheux immergés dans l'eau. A l'oeil nu, la masse d'oeufs se présente comme une tache rouille. Au bout de 2-3 semaines les oeufs donnent des larves munies d'une ventouse postérieure leur permettant de se fixer.

Les larves développées mesurent 15 mm de long environ. Elles filent alors un cocon conique ouvert à l'extérieur, la tête étant prolongée par de longs filaments respiratoires ; elles deviennent imagos au bout de 8-15 jours.

Principales espèces vectrices d'onchocerques

Simulium damnosum

S. neavei

S. andersi

Toutes H.I. d'O. volvulus en Afrique

S. metallicum

S. ochraceum

S. callidum

Toutes H.I. d'O. volvulus en Amérique centrale

S. ornatum Meigen, 1818 H.I. d'O. gutturosa en Angleterre

[STEWARD, 1937 (128)].

S. galeratum H.I. d'O. gutturosa en Ukraine

[MIKHAILYUK, 1964 (92)].

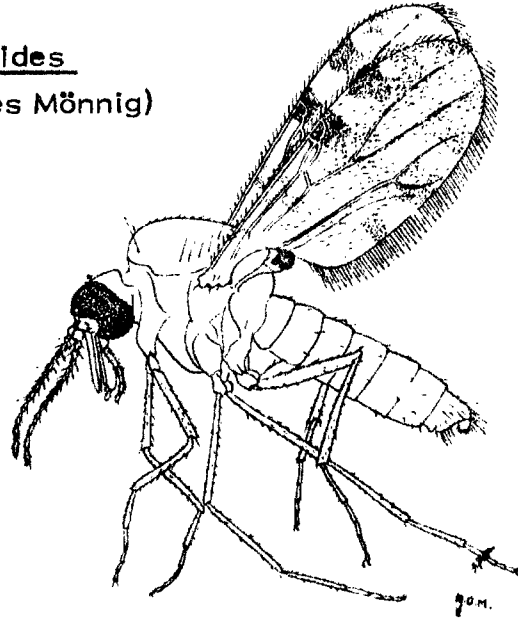
Prosimulium nigripes

Odagmia ornata

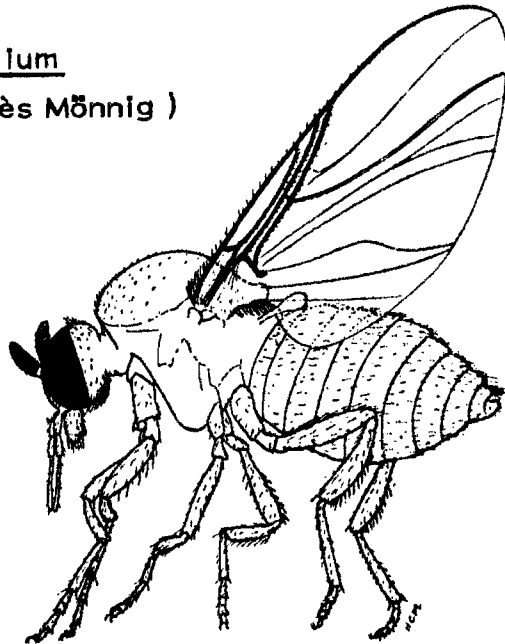
Toutes H.I. d'O. flexuosa en Allemagne

[WERNER, WENK et SCHERB, 1968 (139)].

1. Culicoides
(d'après Mönnig)



2. Simulium
(d'après Mönnig)



2. - ETUDE SPECIALE DES ESPECES
D'ONCHOCERQUES DES BOVINS
D'AFRIQUE

Aujourd'hui on dénombre 6 espèces d'onchocerques chez les bovins en Afrique, ce sont :

- 1) O.armillata
- 2) O.gutturosa
- 3) O.gibsoni
- 4) O.ochengi
- 5) O.dukei
- 6) O.dermata

Les 3 dernières espèces ont été décrites uniquement en Afrique. O.dukei et O.dermata qui font l'objet de ce travail seront étudiées en détail dans la deuxième partie.

2.1 - ONCHOCERCA ARMILLATA RAILLIET ET HENRY, 1909

2.1.1 - Distribution géographique

O.armillata est une espèce répandue dans presque toute l'Afrique. Elle a été signalée dans les pays suivants :

- Egypte [RAILLIET, 1917 (115) ; MOHAMMED, 1931 (93) donne le chiffre de 80 % d'infestation chez les bovins].
- Mauritanie, Sénégal, Guinée, Dahomey [CURASSON, 1938 cité par MOREL 1959 (95)]. Sur 29 crosses aortiques prélevées à l'abattoir de Dakar, nous en avons retrouvé 22 porteurs de lésions dues à O.armillata
- Mali [COMMES et DEVANELLE, 1917 (45)].
- Ghana [MACFIE, 1923 (87) ; SANDGROUND, 1938 (122) ; CHODNIK, 1957 (39) et 1958 (40) donne le chiffre de 95 % d'infestation].
- Nigéria [MOHAMMED, 1931 (93)].
- Somalie [CLARKSON, 1964 (42) : 2,1 %].
- Ethiopie [GARZIA, 1939 (62) : 50 %].
- Soudan [MOHAMMED, 1931 (93) ; MOSTAFA, HASSAN, CERNA et CERNY, 1966 (97) 50 %].
- Ouganda [CARMICHAEL, 1943 (36) ; BELL, 1944 (13) ; BWANGAMOI, 1968 (25) ; SIKES, 1969 (123)].
- Kenya [DAUBNEY, 1946 (48) ; NELSON et coll., 1962 (98) ; CLARKSON, 1964 (42) : 2,1 % ; SIKES, 1969 (123)].
- Ruanda et Burundi [FAIN, HERIN et THIENPONT, 1955 (58)].
- Tchad [GRABER, 1968 (66) et 1969 (67) : 6,5 % des jeunes zébus et 39 % des adultes].
- Rép. Centrafricaine [CHABAUD et ROUSSELOT, 1956 (38) ; GRABER, BOUCHET, FINELLE, DESROTOUT, GRENGDABO, 1969 (68)].
- Zaïre [SANDGROUND ; 1938 (122)].
- Tanzanie [BWANGAMOI, 1968 (26) : 8 %].

O.armillata n'a pas été signalée en Afrique du Sud.

Au Togo, nous avons pu observer des lésions aortiques dues à O.armillata sur des Taurins autochtones et sur des Zébus importés de Haute-Volta et du Niger.

2.1.2 - Morphologie (Fig. p. 28)

2.1.2.1 - Morphologie des adultes

Références

- RAILLIET et HENRY, 1912 (114)
- BERNARD et BAUCHE, 1912 (14)
- SANDGROUND, 1934 (121)
- CABALLERO, 1946 (30)
- CHABAUD, 1956 (38)
- CHODNIK, 1957 (39)

1) Le mâle

Longueur : 42 - 90 mm

Diamètre : 0,140 - 0,230 mm

Anneau nerveux

Il est à 0,230 - 0,360 mm de l'extrémité céphalique. Le diamètre du corps à ce niveau est d'environ 0,120 mm.

Oesophage :

Il est exceptionnellement long : 2,900 - 3,460 mm. Pour un oeso-

phage long de 3,460 mm, la portion musculaire mesure 0,560 mm et la portion glandulaire 2,900 mm.

Cuticule :

Striée transversalement ; les inter-stries mesurent 0,012 mm environ.

Extrémité postérieure :

Elle est enroulée ventralement sur un tour à un tour et demi de spire. La queue est longue de 0,150 mm à 0,210 mm ; elle porte de larges ailes caudales qui caractérisent l'espèce.

Spicules :

Le spicule gauche mesure 0,250 - 0,320 mm de long et 0,022 mm de diamètre. Le spicule droit mesure 0,120 - 0,160 mm de long sur 0,011 mm de diamètre, son extrémité distale porte un crochet rétrodorsal inconstant.

Papilles caudales :

7 à 8 paires de grandes papilles caudales disposées de la façon suivante :

- 1 - 2 paires pré-anales
- 2 paires adanales
- 4 paires post-anales

2) La femelle :

On n'a pas réussi à extraire la femelle entière. La longueur maximale obtenue est de 730 mm et le diamètre de 0,335 - 0,500 mm.

Anneau nerveux :

Il se situe à 0,250 - 0,270 mm de l'extrémité céphalique.

Oesophage :

Très long : 3,300 - 5,100 mm. Un oesophage long de 5,100 mm mesure 0,560 mm pour la portion musculaire et 4,540 mm pour la portion glandulaire.

Cuticule :

Striée transversalement en région antérieure, elle est épaisse de 0,030 - 0,035 mm. Les bagues cuticulaires larges et fortement ondulées sont écartées de 0,040 - 0,045 mm en région moyenne. Entre deux bagues consécutives on compte 3 à 4 stries transversales. La lame épaisse biréfringente examinée chez quelques femelles est en ligne droite ; mais elle peut présenter de petites zones en forme de mamelons. Les cellules glandulaires de l'hypoderme sont peu nombreuses.

Vulve :

Elle est indiquée par un faible relief de la cuticule situé à 0,870 - 1,300 mm de l'extrémité antérieure.

Queue :

Cônique (CHODNIK). Sa longueur n'est pas connue.

Oeufs embryonnés :

De coque très mince, ils mesurent 0,050 - 0,056 mm sur 0,038 - 0,040 mm. Ils sont fréquemment pointus à un pôle.

2.1.2.2 - Morphologie des microfilaires

1) Microfilaires utérines

Longueur : 0,236 - 0,380 mm

Diamètre : 0,005 - 0,007 mm

En fait, voici les chiffres de divers auteurs pour la longueur :
0,340 - 0,380 mm [BUCKLEY, 1938 (24)].
0,340 mm [CHABAUD et ROUSSELOT, 1956 (38)].
0,236 - 0,352 mm : CHODNIK, 1957 (39).

Nous avons examiné 30 microfilaires utérines tuées par la chaleur qui mesuraient 0,305 - 0,370 mm sur 0,005 - 0,007 mm. O.armillata a donc une grande et large microfilaire, dont le diamètre s'atténue progressivement vers l'extrémité céphalique, puis s'élargit pour former une tête arrondie de sorte que la microfilaire présente un "cou" caractéristique. L'extrémité caudale est assez brusquement atténuée en pointe. La microfilaire prend souvent une disposition arquée.

2) Microfilaires libres dans la paroi de l'aorte.

CHODNIK [1957 (39)] a montré qu'elles sont identiques aux microfilaires utérines. Leur longueur est de 0,280 - 0,345 mm [MACFIE, 1923 (87)]. La cellule R1 est à 0,246 mm de l'extrémité céphalique pour une microfilaire longue de 0,352 mm soit à 69,8 % de la longueur totale.

2.1.3 - Biologie

2.1.3.1 - Habitat des adultes

O.armillata est un parasite du boeuf (Bos taurus), du zébu (Bos indicus) et des buffles (Bubalus bubalis et Syncerus caffer). BHATIA et SOOD [1959 (16)] le mentionnent chez la chèvre et le mouton [BHATIA, 1960 (17)] de l'Inde. Les vers adultes vivent dans l'épaisseur de l'artère aorte, depuis l'aorte primitive jusqu'à l'aorte postérieure sur une longueur d'environ 30 cm et sur les 10 premiers centimètres de l'aorte antérieure [COMMES et DEVANELLE, 1917 (45)]. Le plus souvent on les trouve dans la paroi de la crosse aortique.

SIKES [1969 (123)] a noté chez le buffle des lésions des artères fémorales, iliaques, bronchiques et coronaires.

Le mâle et la partie antérieure de la femelle sont enfermés dans des nodules alors que le reste du corps de la femelle parcourt les galeries tortueuses dans la tunique moyenne de l'aorte [CHODNIK, 1957 (39)]. Il ne faut pas les confondre avec les adultes d'Elaeophora poeli qui occupent les mêmes positions mais dont la portion postérieure dilatée de la femelle pend librement dans la lumière de l'aorte.

2.1.3.2 - Cycle évolutif

On trouve des microfilaires libres dans les kystes contenant les vers adultes. Beaucoup d'entre elles meurent et dégènèrent. Les microfilaires passent ensuite dans le sang [PATNAIK, 1962 (110)]. La périodicité des microfilaires est nocturne [GRABER, EUZEBY, TRONCY et THAL, 1972 (69)] ; ce qui expliquerait pourquoi MACFIE [1923 (87)] lui ne les a pas trouvées dans le sang de 3 bovins infestés.

On peut les rencontrer aussi dans la peau, comme nous l'avons constaté. Des biopsies cutanées pratiquées sur des zébus par BWANGAMOI [1968 (25)] en Ouganda révélèrent la présence de microfilaires d'O.armillata chez 8 % des animaux. Ce taux serait faible par rapport au nombre réel d'animaux porteurs de lésions aortiques.

L'hôte intermédiaire du parasite est inconnu.

2.1.4 - Rôle pathogène

1) Rôle pathogène des adultes

O.armillata est un parasite de la paroi aortique dans laquelle

il provoque des réactions inflammatoires. Ces lésions ont été très bien décrites par BERNARD et BAUCHE [1912 (14)], COMMES et DEVANELLE [1917 (45)] et CHODNIK [1957 (39) et 1958 (40)].

Lésions macroscopiques

Sur la face interne de l'aorte, on distingue des lignes sinueuses portant de petits nodules plus ou moins saillants. Ces lignes correspondent aux vers adultes logés dans les tissus sous-jacents. Elles sont grisâtres et tranchent franchement sur la blancheur opaline de l'endartère. L'endartère elle-même est plissée et épaissie. Sur la face interne comme sur la face externe de la paroi aortique on trouve des nodules rénitents, lisses ou granuleux, de grosseur variable (1 - 10 mm), remplis d'un magma jaune-verdâtre. De nombreuses formations kystiques sont visibles lorsqu'on déchire la paroi de l'aorte. La calcification des nodules est très fréquente.

Lésions microscopiques

Les vers adultes dissocient les tissus de la tunique moyenne en provoquant une inflammation de type hémorragique.

2) Rôle pathogène des microfilaires

Selon PATNAIK [1962 (110)] lors du parasitisme massif de nombreuses microfilaires dans le sang, les animaux peuvent présenter des crises épileptiformes violentes. Ces animaux deviennent aveugles ou sont atteints d'une ophtalmie périodique.

O.armillata : Tableau récapitulatif
(données en microns sauf la
longueur des adultes en mm)

Mâle

Longueur totale (mm)	42 - 90
Diamètre maximal	140 - 230
Anneau nerveux-Tête	230 - 360
Oesophage : longueur	2900 - 3460
Spicule droit : longueur	120 - 160
Spicule gauche : longueur	250 - 320
Queue : longueur	150 - 210
Paires de papilles caudales	7 - 8

Femelle

Longueur totale (mm)	plus de 730
Diamètre maximal	335 - 500
Anneau nerveux-Tête	250 - 270
Oesophage : longueur	3300 - 5100
Vulve - Tête	870 - 1300
Queue : longueur	-

Oeufs embryonnés

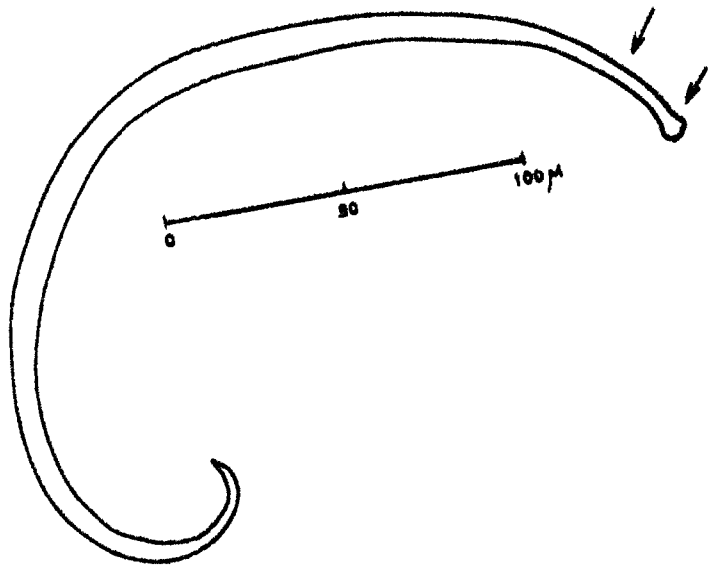
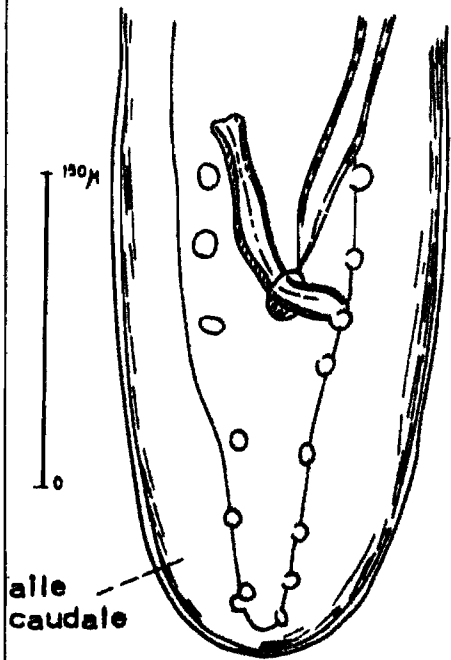
Grand axe	50 - 56
Petit axe	38 - 40

Microfilaires

Longueur	236 - 380
Diamètre	5 - 7

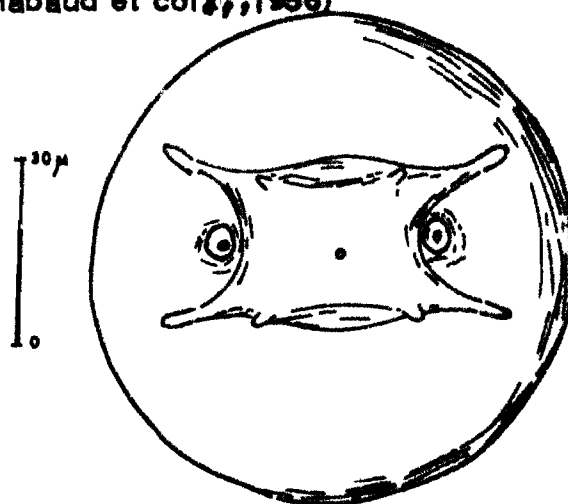
O. armillata

- 28 -



1 Mâle : extrémité postérieure
vue de face
(d'après Chabaud et coll., 1956)

3 Microfilarie



2 Femelle : extrémité céphalique, vue apicale
(d'après Chabaud et coll., 1956)

2.2 - ONCHOCERCA GUTTUROSA Neumann, 1910

2.2.1 - Synonymies

O.lienalis Stiles, 1892

O.bovis Piettre, 1912

O.synceri Sandground, 1938

O.lienalis a été rendue synonyme d'O.gutturosa par STEWARD en 1937 (128) à cause de l'imprécision de la description faite par STILES. En effet le parasite était décrit comme un ver long et filiforme trouvé dans le tissu conjonctif séparant la rate du rumen chez les bovins.

O.bovis est rendue synonyme d'O.gutturosa successivement par SANDGROUND [1934 (121)] et STEWARD [1937 (128)].

CABALLERO [1946 (30)] devait remarquer que O.synceri, espèce décrite chez le buffle (Syncerus caffer) par SANDGROUND (122) possédait un renflement cervical considéré comme caractéristique de l'espèce O.gutturosa.

Toutes ces dénominations du même parasite sont dues au fait qu'O.gutturosa se localise en divers endroits. FAIN, HERIN et THIENPONT [1955 (58)] ont démontré l'identité des spécimens du ligament cervical et du grasset. Cependant les exemplaires adultes du tissu conjonctif gastro-splénique sont plus grêles que ceux du ligament cervical mais avec des microfilaires identiques [STEWART, 1937 (128) et EICHLER, 1973 (56)].

2.2.2 - Distribution géographique

Etant donné que les vers vivent libres dans le tissu conjonctif, ils ne s'observent pas lors des inspections de routine des carcasses de bovin à l'abattoir. Il faut donc les rechercher de façon systématique pour se rendre compte de leur existence.

Les pays d'Afrique où a été signalée la présence d'O.gutturosa sont les suivants :

- Egypte, Tunisie, Algérie et Soudan [MOHAMMED, 1931 (93)]. La description originale a été faite sur les matériels algériens et tunisiens.
- Tchad [GRABER, 1968 (66) et 1969 (67) : 1 % chez les jeunes zébus et 45 % chez les adultes].
- Rép. Centrafricaine [GRABER, 1968 (66)].
- Ruanda et Burundi [HERIN, THIENPONT et FAIN, 1955 (71) : 40 %].
- Ethiopie [GRABER, 1973 (70)].
- Ouganda [Anon., (1969) (2) : 29 sur 37 ; BWANGAMOI, 1970 (29) : 41 sur 50].
- Somalie [CLARKSON, 1964 (42) : 7,1 %].
- Kenya [NELSON, 1962 (98) ; CLARKSON, 1964 (42) : 7,1 %].
- Zambie [STRONG, 1937 (131) ; LE ROUX, 1957 (84) presque 100 %].
Malawi et Rhodésie [LE ROUX, 1957 (84) environ 100 %].
- Rép. Sud-Africaine [ORTLEPP, 1937 (107)].

Nous avons retrouvé O.gutturosa au Sénégal chez les zébus, au Togo chez les taurins de même que chez les zébus originaires de la Haute-Volta et du Niger.

Ces observations nous font supposer que O.gutturosa se retrouve presque partout en Afrique.

2.2.3 - Morphologie (Fig. p.38)

2.2.3.1 - Morphologie des adultes

Références

- SANDGROUND, 1934 (121)
- STEWARD, 1937 (128)
- CABALLERO, 1946 (30)
- FAIN et coll., 1955 (58)

1) Le mâle

Longueur : 28 - 46 mm

Diamètre maximal : 0,080 - 0,110 mm ou

0,050 - 0,080 mm (gastro-splénique).

Anneau nerveux

Il est situé à 0,170 - 0,265 mm de l'extrémité antérieure. Il se situe dans une dilatation du corps en forme de fuseau.

Dilatation cervicale.

Cette dilatation est présente dans les deux sexes et caractérise O.gutturosa. Le pore excréteur s'ouvre dans cette région, ventralement, dans la partie la plus saillante du fuseau. Nous avons constaté que certains exemplaires d'O.gutturosa conservés dans de l'alcool à 70° perdaient leur fuseau. On peut penser que c'est ce phénomène qui s'est produit avec les vers étudiés par SANDGROUND et qui lui a fait dire que le renflement cervical n'est pas caractéristique de l'espèce.

Oesophage

0,800 à 1,100 mm de long.

Cuticule

Elle porte des stries transversales et des bagues (CABALLERO, 1946).

Queue

0,075 - 0,110 mm de long.

Spicules

Le gauche : 0,180 - 0,275 mm de long

Le droit : 0,060 - 0,098 mm de long

Papilles caudales

10 paires : 6 adanales et 4 post-anales

2) La femelle : Longueur : plus de 600 mm

Diamètre maximal : 0,200 - 0,315 mm

Anneau nerveux 0,150 - 0,260 mm (gastro-splénique)

à 0,170 - 0,250 mm de l'extrémité céphalique

Cuticule

Les bagues cuticulaires, fortement ondulées, apparaissent vers 3 - 4 mm de l'extrémité antérieure. Elles sont épaisses de 0,004 - 0,015 mm et espacées de 0,020 à 0,125 mm en région moyenne. Entre 2 bagues consécutives on compte 2 à 6 stries transversales. La lame épaisse biréfringente est en forme de dents et les cellules glandulaires de l'hypoderme sont moins espacées chez O.gutturosa que chez O.gibsoni [ISSHIKI, 1964 (75)].

Vulve

à 0,440 - 0,890 mm de l'extrémité antérieure.

Queue

0,190 - 0,490 mm de long. Nous avons examiné une extrémité postérieure qui est spiralée et effilée ; la queue mesurait 0,140 mm de long.

Oeufs embryonnés

Ils sont elliptiques et arrondis aux deux pôles [ISSHIKI, 1964 (76)]. Ils mesurent 0,038 - 0,050 mm sur 0,028 - 0,042 mm.

2.2.3.2 - Morphologie des microfilaires

1) Microfilaires utérines

D'après les études faites par EICHLER en 1962 sur les femelles d'O.gutturosa, il y aurait deux formes distinctes de microfilaires : la grande avec une longueur moyenne de 0,302 mm et la petite avec une longueur moyenne de 0,230 mm. La grande forme est confinée dans la portion postérieure de l'utérus de la femelle. Les mêmes observations ont été faites chez O.volvulus par BLACLOCK, et FAUST [1970 (59)] pense que les deux formes pourraient représenter des femelles et des mâles. Il s'agirait donc d'une différenciation sexuelle précoce.

La longueur donnée par BREMNER [1955 (21)] est de 0,200 - 0,260 mm pour des microfilaires utérines tuées en extension par la chaleur. De notre côté nous avons trouvé comme longueur 0,240 - 0,300 mm pour 10 microfilaires utérines. Le diamètre est de 0,004 - 0,006 mm.

Les microfilaires sont donc grêles et de taille moyenne.

2) - Microfilaires dermiques

BREMNER [1955 (21)] n'a pas trouvé de différence entre les microfilaires dermiques et utérines. Mais FAIN et coll., STEWARD [1937 (128)] et EICHLER [1973 (56)] ont remarqué que les microfilaires dermiques sont plus petites.

BAIN [1972 (8)] a donné les précisions suivantes pour les microfilaires dermiques : corps long de 0,275 mm, large de 0,006 mm ; noyau excréteur et cellule R1 respectivement à 0,108 et 0,190 mm de la tête ; distance des cellules R1 - R2 et R3 - R4 respectivement de 0,032 mm et 0,008 mm ; Queue longue de 0,042 mm.

La tête de la microfilaire est à peine moins large que le reste du corps, portant un crochet sub-terminal exigü, latéral gauche et une plaque cuticularisée apicale. Cuticule du corps finement annelée ; queue assez robuste, pointue, fréquemment recourbée vers la face dorsale.

La cellule R1 est ovoïde, souvent effilée dans son grand axe avec un cytoplasme chromophile ; le noyau est grand et ovoïde. R1 est à 72,25 - 74,6 % de la longueur totale du corps [FAIN et coll., 1955 (58)] ou à 65,2 - 80,3 % [GIBSON, 1952 (63)].

2.2.4 - Biologie

2.2.4.1 - Habitat des vers adultes

O.gutturosa est un parasite des bovins (Bos taurus et Bos indicus) et du buffle [Syncerus caffer : SANDGROUND, 1938 (122)].

Les vers vivent libres dans le tissu conjonctif, ou plus rarement à l'intérieur de nodules, dans les localisations suivantes :

- tissu conjonctif qui entoure le ligament cervical de même qu'entre les deux bandes de ce ligament, surtout dans sa portion postérieure. Les vers sont parfois trouvés dans de "véritables tumeurs molles jaune-or" (EMERY).

- Face externe des cartilages scapulaires.

- Ligaments articulaires de la hanche, du grasset, du jarret, du coude et du genou. Nous les avons retrouvés dans le tissu conjonctif oedématisé sous-cutané voisin de ces articulations.

- Partie antérieure du carpe et face postérieure du tarse [BWANGAMOI, 1970 (29)].

- Tissu conjonctif gastro-splénique (O.lienalis)

Nous n'avons pas trouvé de référence concernant cette localisation du parasite en Afrique. Nous l'avons recherché vainement dans cet endroit.



2.2.4.2 - Cycle évolutif

Les microfilaries sont dermatropes. On ne les retrouve pas dans le sang [GIBSON, 1952 (63)]. On a montré que les microfilaries d'O.gutturosa peuvent survivre pendant plusieurs semaines dans la peau du rat [Anon. 1966 (1)].

Les hôtes intermédiaires d'O.gutturosa sont des simulies ; en Angleterre Simulium ornatum [STEWART, 1937 (128)] et en Ukraine S.galeratum [MIKHAILYUK, 1964 (92)]. Voici le déroulement du cycle chez le vecteur : les microfilaries ingérées avec le sang du bovin passent dans l'intestin moyen de l'insecte. Celui-ci peut mourir si le taux d'infestation est trop élevé. Les gouttelettes de sang s'entourent d'une membrane péritrophique emprisonnant ainsi la plupart des larves qui subissent une lyse puis sont évacuées. Celles qui sont épargnées franchissent la paroi du tube digestif et vont dans les muscles thoraciques où elles subissent des transformations qui durent environ 20 jours selon STEWARD [1937 (128)], 13 - 15 jours selon EICHLER [1973 (56)] chez S.ornatum et 11 jours chez S.galeratum. Tout d'abord la longueur de la larve diminue et son diamètre augmente. Elle prend alors une forme dite en "saucisse". Elle mesure environ 0,165 mm sur 0,018 mm à la 72^e heure et sa queue est longue de 0,032 mm [BAIN, 1972 (8)], puis au 10^e jour 0,200 mm sur 0,018 à 0,022 mm. Plus tard la longueur de la larve va augmenter jusqu'à 0,650 mm au 15^e jour après l'ingestion, le diamètre étant de 0,010 - 0,030 mm, diamètre qui augmente dans le tiers postérieur. Entre le 19^e et le 22^e jour les larves migrent vers la tête et paraissent prêtes à émerger dans la trompe de la simulie lorsque celle-ci se nourrit à nouveau sur un hôte convenable.

La plupart des Simulium ornatum qui piquent les bovins se posent sur la région ventrale de l'animal. EICHLER [1971 (55)] a montré que ce comportement des simulies est affecté par l'éclaircissement des poils. L'ombilic est le site préféré d'un repas sanguin. D'ailleurs la densité des microfilaries dermiques est la plus élevée dans cette région. Toujours selon EICHLER [1973 (56)] il semble que les microfilaries dermiques ne soient disponibles pour être ingérées que pendant la période d'activité du vecteur, période après la-

quelle les microfilaires migrent dans les couches profondes de la peau des bovins. Nous retrouvons ici la notion de périodicité déjà rencontrée avec les microfilaires sanguines d'O. armillata, notion que CABALLERO [1946 (30)] exclut de sa définition du genre Onchocerca.

2.2.5 - Rôle pathogène

2.2.5.1 - Rôle pathogène des adultes

Dans les articulations les vers adultes peuvent provoquer une boiterie par suite d'une synovite et d'une périarthrite surtout chez les bovins brucelliques [LE ROUX, 1957 (84)].

2.2.5.2 - Rôle pathogène des microfilaires

HERIN, THIENPONT et FAIN [1955 (71)] ont décrit au Ruanda - Burundi une dermatose pseudo-galeuse ou microfilariose due à O. gutturosa. Cette affection cutanée des bovins, équivalente du "craw-craw" chez l'homme, est connue aussi au Japon où on lui donne le nom de "Kose" ou "Wahi" [NIMI, 1954 (105)] et ISHIHARA, 1958 (78)]. Légèrement purigineuse, elle est caractérisée par une hyperkératose hérissant les poils du corps ou par des calvoscences symétriques accompagnées de pityriasis à la partie supérieure du front et même par des étranglements atrophiques de la base des cornes, fragilisant celles-ci au point d'en favoriser les fractures accidentelles. Ces lésions sont souvent de petites dimensions sauf au niveau du front.

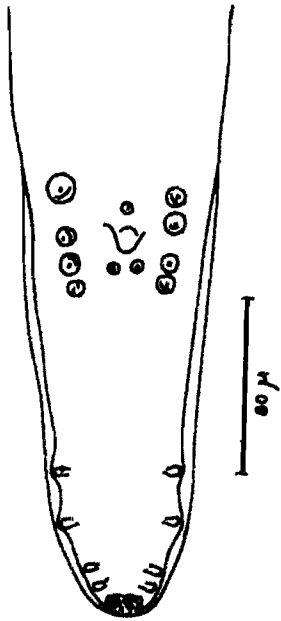
HORISAWA [1958 (73)] a noté une éosinophilie sanguine constante dans cette microfilariose.

Les microfilaires d'O. gutturosa sont également incriminées dans des baisses de la production laitière [PUCHKOVSKAYA, 1960 (112) et BALMICHEV, 1966 (10)].

O.gutturosa : Tableau récapitulatif
 (données en microns sauf la
 longueur des adultes en mm)

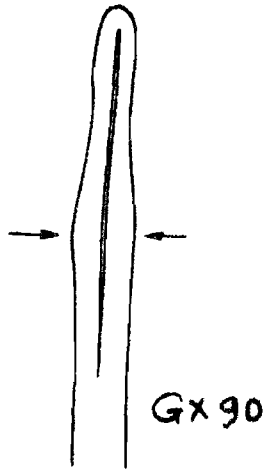
	<u>O.gutturosa</u>	<u>O.bovis</u> Piettre, 1912	<u>O.synceri</u> Sandground, 1938
<u>Mâle</u>			
Longueur totale (mm)	28 - 46	40 - 57	85 - 125
Diamètre maximal	(80 - 110) (50 - 80)	85 - 95	40 - 55
Anneau nerveux-Tête	170 - 265	-	-
Oesophage : longueur	800 - 1110	750 - 800	680 - 900
Spicule droit : longueur	60 - 98	65 - 78	55 - 80
Spicule gauche : longueur	180 - 270	180 - 216	155 - 190
Queue : longueur	75 - 110	63 - 65	45 - 55
Paires de papilles caudales	10	-	-
<u>Femelle</u>			
Longueur totale (mm)	Plus de 600	260 - 700	-
Diamètre maximal	(200 - 315) (150 - 260)	260 - 290	170 - 200
Anneau-nerveux - Tête	170 - 250	-	-
Oesophage : longueur	1090 - 1520	820 - 1260	790 - 900
Vulve - Tête	440 - 890	630 - 650	400 - 420
Queue : longueur	140 - 490	-	95
<u>Oeufs embryonnés</u>			
Grand axe	31 - 58	48 - 53	
Petit axe	28 - 52	36	
<u>Microfilaires</u>			
Longueur	200 - 300	230 - 265	-
Diamètre	4 - 6	5,5	

O. gutturosa

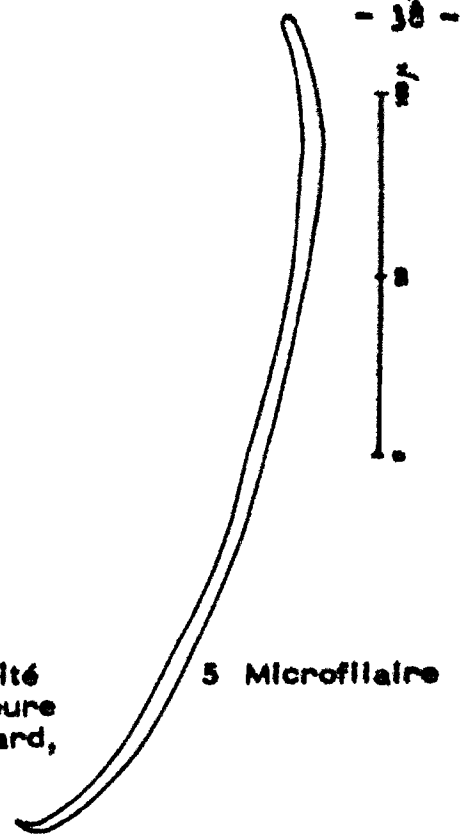


1 O. synceri

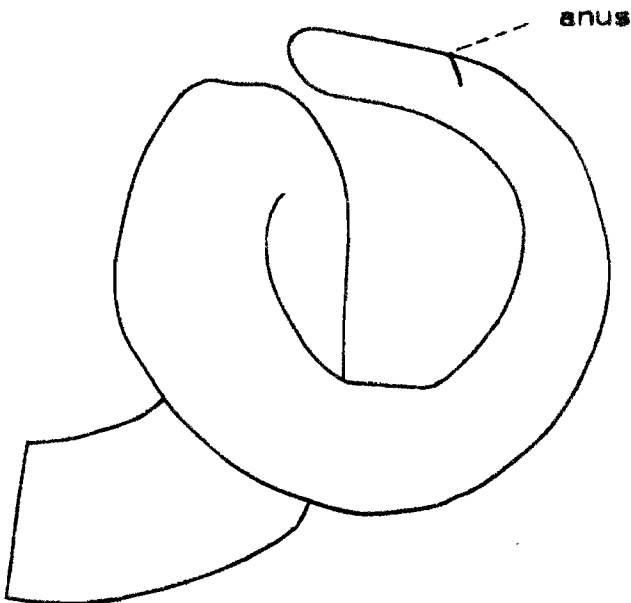
Mâle : extrémité postérieure
(d'après Caballero, 1946)



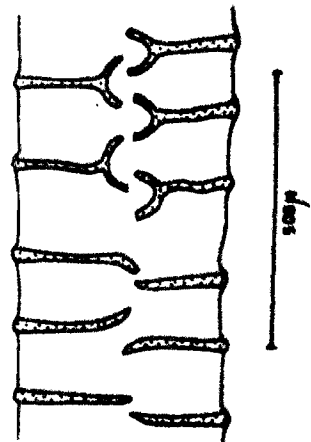
2 Mâle : extrémité
antérieure
(d'après Steward,
1937)



5 Microfilarie



3 Femelle : extrémité postérieure
G x 125



4 Femelle : différents aspects
des bagues cuticu-
laires sur la face
latérale (Fain, 1955)

2.3 - ONCHOCERCA GIBSONI CLELAND et JOHNSTON, 1910

2.3.1 - Synonymie.

O.indica Sweet, 1915 (132)

SANDGROUND [1934 (121)] avait suggéré de considérer O.indica, espèce connue chez le zébu de l'Inde, comme synonyme d'O.gibsoni ; cette opinion fut admise par CABALLERO en 1946 (30).

O.cebei Galliard, 1937 (60) espèce décrite chez le buffle du Tonkin est rendue aussi synonyme d'O.gibsoni par CABALLERO en 1946 (30) à cause de la faiblesse des caractères retenus par l'auteur pour la définir comme nouvelle espèce notamment la répartition géographique différente du parasite et de son hôte, ensuite la grande longueur du spicule gauche. Cependant, on peut relever dans la description de GALLIARD, la présence de 4 stries entre 2 bagues consécutives, caractères qui l'opposent en fait à O.gibsoni et la rapprochent beaucoup d'O.sweetae, espèce décrite chez les buffles (Bubalus bubalis) en Australie par SPRATT et MOURHOUSE en 1971 (126).

2.3.2 - Distribution géographique

O.gibsoni a été décrite à l'origine en Australie chez les bovins. De nombreux auteurs pensent l'avoir retrouvée en Afrique ; malheureusement leurs identifications ont été faites sur des descriptions incomplètes.

- Ethiopie : ROETTI, 1940 (119) ; CILLI, 1951 (41) ; BATTELLI, 1954 (11) chez 50 % des jeunes zébus et 100 % des adultes.

Mâles : 46 mm : moyenne de 10

Microfilaires : 0,237 mm

- Kenya : NELSON, HEISCH et FURLONG [1962 (98)]. "L'espèce trouvée chez le

boeuf sur la Côte du Kenya est probablement O.gibsoni".

- Zaïre : RHODAIN et GILLAIN, 1938 (117) et 1944 (118) : chez le buffle Syncerus caffer. Il manque dans leur description le diamètre des adultes et la morphologie des microfilaires.

- Ruanda et Burundi : FAIN et coll., 1955 (58) chez une vache : microfilaires 0,270 - 0,300 mm. Le diamètre des adultes n'est pas donné. Chez les vers femelles "les bagues cuticulaires sont à peine indiquées et très peu visibles".

- Rhodésie : MOHAMMED, 1931 (93) chez le boeuf. Pas de description.

- Swaziland : WALKER, 1971 (138) chez un boeuf. Pas de description.

- En Afrique du Sud : MONNIG, 1928 cité par SANDGROUND, 1934 (121) ; LE ROUX, 1930 (82). Pas de description ; ORTLEPP, 1937 (107). Pas de description. 90 % d'infestation chez le boeuf dans certaines régions.

Dans la première partie de ce travail, nous avons assez insisté sur la nécessité d'une étude détaillée, aussi complète que possible des onchocorques adultes et des microfilaires. Cela veut dire que toutes ces observations des O.gibsoni africaines n'ont qu'une valeur relative.

2.3.3 - Morphologie (Fig. p. 47)

2.3.3.1 - Morphologie des adultes

Références

- CLELAND et JOHNSTON, 1910 (43)
- GILRUTH et SWEET, 1911 (64)
- SANDGROUND, 1934 (121)
- CABALLERO, 1946 (30)

1) - Le mâle

Longueur : 29 - 54 mm

Diamètre maximal : 0,130 - 0,200 mm

Anneau nerveux :

Il est à 0,150 - 0,190 mm de l'extrémité céphalique.

Oesophage :

Longueur : 0,650 - 1,070 mm

Diamètre : 0,155 mm

Pore excréteur :

à 0,251 mm de l'extrémité céphalique.

Cuticule :

Elle porte des stries transversales.

Queue :

Longueur : 0,047 - 0,100 mm

Elle porte des ailes caudales peu développées [CABALLERO, 1946 (30) ; PANDE et AHLUWALIA, 1964 (109)].

Spicules

- le gauche : 0,150 - 0,232 mm de long

- le droit : 0,080 - 0,094 mm de long.

L'extrémité distale du spicule droit n'est pas bifide et elle ne porte pas d'appendice rétrodorsal (CABALLERO).

Papilles caudales :

6 à 9 paires.

2) - La femelle

Longueur : 520 - 1 570 mm

Diamètre : 0,350 - 0,630 mm

Nous relevons dans la littérature les chiffres suivants pour

le diamètre :

- 0,380 - 0,430 mm : CLELAND et JOHNSTON, 1910
- 0,370 - 0,450 mm : GILRUTH et SWEET, 1911
- 0,350 - 0,600 mm : SANDGROUND, 1934
- 0,380 - 0,630 mm : (O.indica) : SWEET, 1915 (132)

Des fragments d'O.gibsoni (dans l'alcool à 70°) d'Australie que nous avons examinés mesuraient en région moyenne 0,600 - 0,630 mm.

bouche : l'apex est séparé du reste du corps par une dépression de la cuticule lui donnant un aspect de demi-lune.

Anneau nerveux

à 0,140 - 0,190 mm de la tête.

Pore excréteur

à 0,184 - 0,280 mm de l'apex.

Oesophage

Longueur : 0,500 - 1,420 mm

Diamètre : 0,020 mm

Cuticule

Elle ne porte que des bagues. Il n'y a pas de stries transversales. Les bagues très saillantes sont fortement ondulées. La lame épaisse biréfringente est en forme de mamelons. Les cellules glandulaires de l'hypoderme sont plus espacées que celles d'O.gutturosa [ISSHIKI, 1964 (75)].

Vulve :

à 0,330 - 1,230 mm de la bouche.

Queue :

Longue de 0,170 - 0,400 mm, elle est brusquement rétrécie dans l'unique queue examinée par nous.

- Oeufs :

Les oeufs non segmentés mesurent 0,017 x 0,009 mm. Les oeufs embryonnés mesurent 0,040 - 0,050 mm sur 0,036 - 0,040 mm ; ils sont légèrement pointus à un pôle. [ISSHIKI, 1964 (76)].

2.3.3.2 - Morphologie des microfilaires

Les microfilaires sont grêles et de longueur moyenne.

1) - Microfilaires utérines

Longueur : 0,230 - 0,350 mm (GILRUTH et SWEET, 1911)

Diamètre : 0,0031 - 0,0041 mm.

0,240 - 0,320 mm de long : microfilaires tuées par la chaleur [BREMNER, 1955 (21)].

Les microfilaires ont une extrémité antérieure arrondie et une queue très mince et pointue.

2) - Microfilaires dermiques

Il n'y a pas de différence entre les microfilaires dermiques et utérines selon BREMNER. La cellule R1 est en région caudale à 66,9 - 68,2 % de la longueur totale [ISSHIKI, 1964 (77)].

2.3.4 - Biologie

2.3.4.1 - Habitat des adultes

O.gibsoni est un parasite des taurins, du zébu, du buffle, Bubalus bubalis [SWEET, 1915 cité par SANDGROUND, 1934 (121) ; PANDE et AHLUWALIA,

1964 (109)] et peut-être du chameau [MASON, 1912 (89)].

Chez l'hôte, le parasite vit dans des nodules fibreux du tissu conjonctif sous-cutané de la poitrine le plus souvent, ou de la hanche et du grasset. La localisation musculaire est rare.

Ce sont surtout les animaux adultes qui hébergent la filaire, cependant CLELAND et JOHNSTON ont trouvé des nodules chez les veaux de 6 à 7 mois.

Le plus souvent les nodules ont 2 cm environ de diamètre ; mais on en trouve de plus petits ou de plus gros allant jusqu'à 11 cm de diamètre.

Les nodules sont globuleux ou aplatis. Chaque nodule contient une femelle soit solitaire soit associée à un mâle, ce dernier étant à proximité de la portion antérieure de la femelle.

O.gibsoni a été signalée libre dans les tissus de l'hôte par BREINL (1911) (20), CLELAND (1914) (44), RHEUBEN (1930) (116).

2.3.4.2 - Cycle évolutif

Les microfilaries libérées par les femelles passent dans les nodules puis dans la peau probablement par la circulation lymphatique. CLELAND et JOHNSTON, GILRUTH et SWEET n'ont jamais trouvé de microfilaries dans le sang d'animaux infestés. BUCKLEY a trouvé des microfilaries dans les frottis sanguins, mais il estime qu'elles proviennent du suc dermique. Les microfilaries sont inégalement réparties dans la peau du bovin mais on ne sait pas où elles abondent.

En Malaisie, BUCKLEY (1938) (24) a prouvé que le principal hôte intermédiaire de O.gibsoni est Culicoides pungens de Meij. Mais il a fait remarquer que C.oxystoma Kieff, 1910, C.shortti Smith et Swaminath, C.orientalis Macfie et Lasiohelea stimulans de Meij peuvent jouer un rôle, cependant faible, dans la transmission de cette onchocercose.

Le plus grand nombre des Culicoides piquent les bovins à la face ventrale mais la région dorsale est le site préféré des repas sanguins pour C.pungens.

La période de grande activité des Culicoides à Kuala Lumpur (Malaisie) est le matin de 7h30 à 9h30 et le soir 1h à 2 heures avant le coucher du soleil, puis la nuit entre 23 h et 2 h du matin ; mais C.pungens a une activité uniquement diurne ; elle n'est pas aussi de loin l'espèce la plus abondante des Culicoides parasites des bovins dans cette région.

- BUCKLEY a noté que les Culicoides arrivent sur les bovins par vagues en grand nombre formant une sorte d'essaim.

Le taux d'infestation des Culicoides est faible :

0,348 % pour une infestation naturelle ;

0,950 % pour une infestation expérimentale avec des Culicoides "sauvages".

Les larves infestantes mesurent 0,540 - 0,750 mm sur 0,015 - 0,020^{mm} la queue mesure 0,025 - 0,035 mm de long. Leur plus grand diamètre est compris entre la moitié du corps et le dernier tiers postérieur. Les parties antérieures et postérieures diminuent progressivement de diamètre.

Chez l'insecte le développement a lieu successivement dans l'abdomen, le thorax et la tête, il dure 6 à 12 jours.

2.3.4 - Rôle pathogène

2.3.4.1 - Rôle pathogène des adultes.

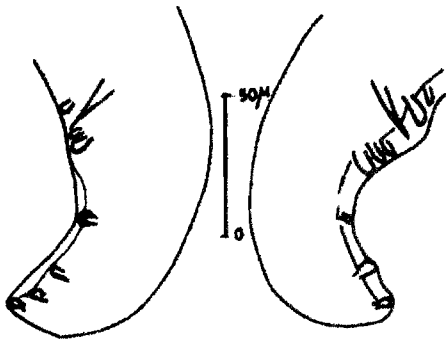
Sur l'animal vivant les gros nodules sont visibles de l'extérieur. L'animal ne souffre pas de son infestation, mais la présence de nombreux nodules sur une carcasse diminue sa valeur bouchère de sorte que l'existence de la maladie constitue une perte économique dans un pays. Ainsi SWEET, 1917 (133) estimait les pertes économiques dues aux nodules vermineux d'O.gibsoni à 500.000 livres australiennes par an pour le seul Etat de Queensland.

2.3.4.2 - Rôle pathogène des microfilaires

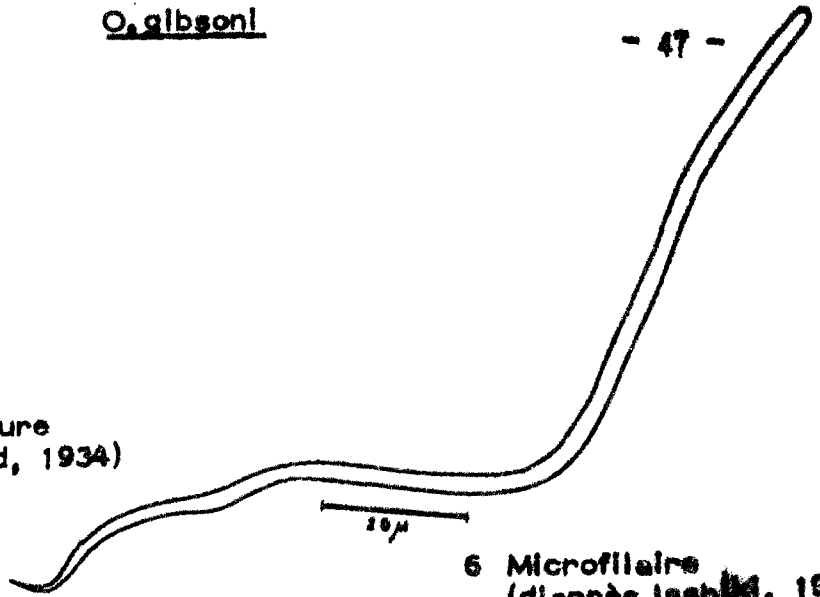
SOULSBY, 1969 (125) souligne que les microfilaires d'O.gibsoni peuvent provoquer la pachydermie chez les animaux malades.

O.gibsoni : Tableau récapitulatif
 (données en microns sauf la
 longueur des adultes en mm)

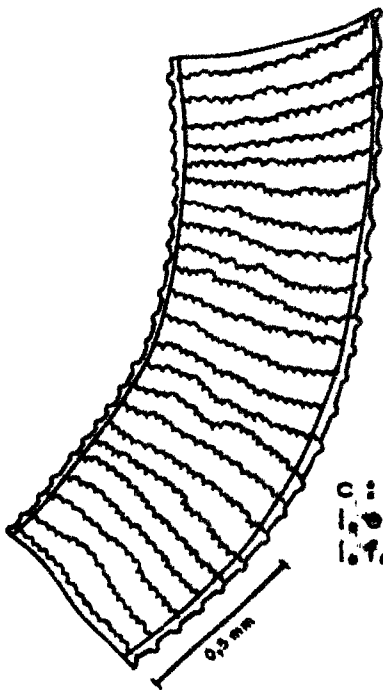
	<u>O.gibsoni</u>	<u>O.indica</u> (Sweet, 1915)
<u>Mâle</u>		
Longueur totale (mm)	29 - 54	34 - 93
Diamètre maximal	130 - 200	170 - 220
Anneau nerveux-Tête	150 - 190	170 - 190
Oesophage : longueur	650 - 1070	850 - 1220
Spicule droit : longueur	80 - 90	85 - 120
Spicule gauche : longueur	150 - 232	207 - 274
Queue : longueur	47 - 100	62 - 86
Paires de papilles caudales	6 - 9	8 - 9
<u>Femelle</u>		
Longueur totale (mm)	520 - 1570	Plus de 1000
Diamètre maximal	350 - 630	380 - 630
Anneau nerveux-Tête	140 - 190	190
Oesophage : longueur	500 - 1420	1100 - 1400
Vulve - tête	330 - 1230	550 - 750
Queue : longueur	170 - 400	120 - 230
<u>Oeufs embryonnés</u>		
Grand axe	40 - 54	-
Petit axe	36 - 40	-
<u>Microfilaires</u>		
Longueur	240 - 320	120 - 196
Diamètre	3,1 - 4,1	4 - 5



1 Mâle : extrémité postérieure (d'après Sandground, 1934)

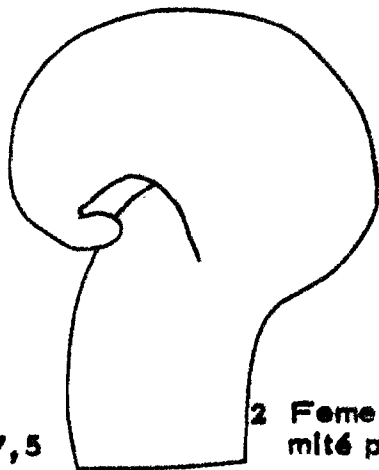


6 Microfilarie (d'après Isshiki, 1964)



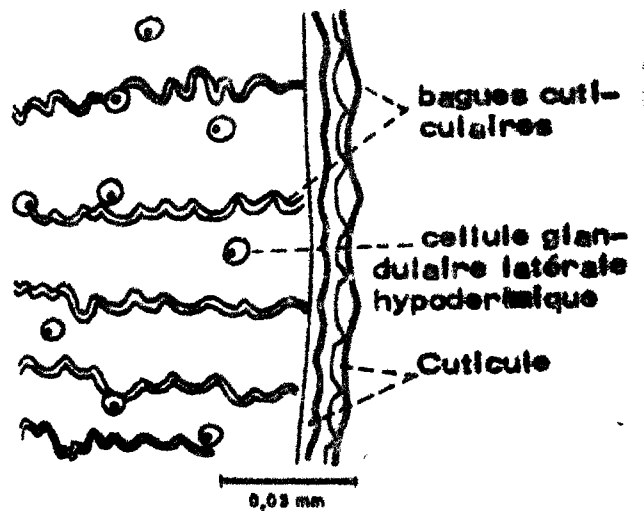
4 Femelle : cuticule et hypoderme : vue crânio - caudale (Isshiki, 1964)

c : cuticule, hy : hypoderme, l.s. : lame superficielle
l.e.b. : lame épaisse biréfringente, l.o. : lame ondulante
l.f. : lame fibreuse



G x 37,5

2 Femelle : extrémité postérieure



5 Femelle : projection d'une portion de la surface du corps (Isshiki, 1964)

2.4 - ONCHOCERCA OCHENGI Bwangamoi, 1969 (27)

2.4.1 - Distribution géographique

O.ochengi a été découverte en 1968 (26) par Bwangamoi en Tanzanie dans des lésions de cuirs industriels présumées causées par "the Lumpy Skin Disease" ou Maladie Nodulaire Cutanée des Bovins. Un an après, il la retrouvera en Ouganda et en Ethiopie. A l'abattoir de Gulu (Ouganda) le taux d'infestation est de l'ordre de 50 % chez les bovins.

2.4.2 - Morphologie (Fig. p.53)

2.4.2.1 - Morphologie des adultes

1) - Le mâle :

Longueur : 16 - 30 mm

Diamètre : 0,174 - 0,235 mm

Anneau nerveux :

à 0,150 - 0,195 mm de l'apex.

Oesophage :

0,623 - 1,050 mm de long

Cuticule :

Porte des stries transversales et pas de bagues.

Extrémité postérieure

Légèrement recourbée ventralement ou enroulée sur un tour de spire.

Queue :

Longue de 0,067 - 0,111 mm.

Spicules :

Le spicule gauche mesure 0,200 - 0,240 mm de long. Le spicule droit est long de 0,067 - 0,100 mm et présente une extrémité distale bifide, extrémité qui porte en outre un crochet rétrodorsal qui lui-même peut être divisé en 2 ou 3 pointes. Le crochet n'est pas constant.

Papilles caudales :

6 à 7 paires réparties comme suit :

0 - 2 paires pré-anales

2 - 4 paires adanales

1 - 4 paires post-anales.

2) - La femelle :

Elle est spiralée.

Longueur : 150 - 250 mm

Diamètre : 0,249 - 0,392 mm

Anneau nerveux :

à 0,139 - 0,195 mm de l'extrémité antérieure.

Oesophage :

0,580 - 0,913 mm de long

Cuticule :

Striée transversalement et sans bagues.

Il y a une différence dans la structure de la paroi du corps entre

la petite et la grande courbure d'une même boucle : la lame épaisse biréfringente de la cuticule est en forme de dents sur la petite courbure et en forme de mamelons sur la grande courbure.

Vulve :

à 0,473 - 0,813 mm de l'apex, elle est saillante et entourée d'une plaque cuticularisée.

Queue :

0,145 - 0,185 mm de long. Elle est effilée chez les femelles adultes et conique chez les immatures.

2.4.2.2 - Morphologie des microfilaires

Bwangamoi n'a étudié que les microfilaires utérines. La technique utilisée n'est pas indiquée.

Longueur : 0,150 - 0,207 mm

Diamètre : 0,003 - 0,006 mm

Elles ont une tête arrondie et se terminent par une queue mince et pointue.

On peut qualifier les microfilaires d'O.ochengi de petites et grêles.

2.4.3 - Biologie

2.4.3.1 - Habitat des adultes.

O.ochengi n'a été décrite que chez les bovins d'Afrique de l'Est. Elle cause des nodules intradermiques localisés principalement à la mamelle et au scrotum. Occasionnellement on retrouve ces lésions dans le flanc, les côtes

et la tête. Au niveau du scrotum et de la mamelle elles se réunissent parfois en amas de 3 cm de diamètre. Les nodules sont plats ou sphériques, d'un diamètre de 3 à 12 mm. Leur paroi est mince, avec une épaisseur de 0,153 - 0,815 mm.

Un nodule peut contenir jusqu'à 2 femelles et 8 mâles.

2.4.3.2 - Cycle évolutif

Les microfilaires sont dermatropes. L'hôte intermédiaire est inconnu.

2.4.4 - Rôle pathogène

2.4.4.1 - Rôle pathogène des adultes

Il n'y a pas de signes cliniques sur l'animal vivant, mais les nodules onchocerquiens expulsés du derme laissent des cratères qui rendent les cuirs inutilisables en tannerie.

2.4.4.2 - Rôle pathogène des microfilaires

Les microfilaires d'O.ochengi sont responsables d'une hyperkératose comparable à celle provoquée par les microfilaires d'O.gutturosa et O.gibsoni .

De l'avis de BWANGAMCI, 1969 (28), O.ochengi est l'onchocerque le plus important du point de vue économique chez les animaux domestiques en Afrique de l'Est.

O.ochengi : Tableau récapitulatif
(données en microns sauf la
longueur des adultes en mm)

Mâle

Longueur totale (mm)	16 -	30
Diamètre maximal	174 -	235
Anneau nerveux - Tête	151 -	195
Oesophage : longueur	623 -	1 050
Spicule droit : longueur	67 -	100
Spicule gauche : longueur	200 -	240
Queue : longueur	67 -	111
Paires de papilles caudales	6 -	7

Femelle

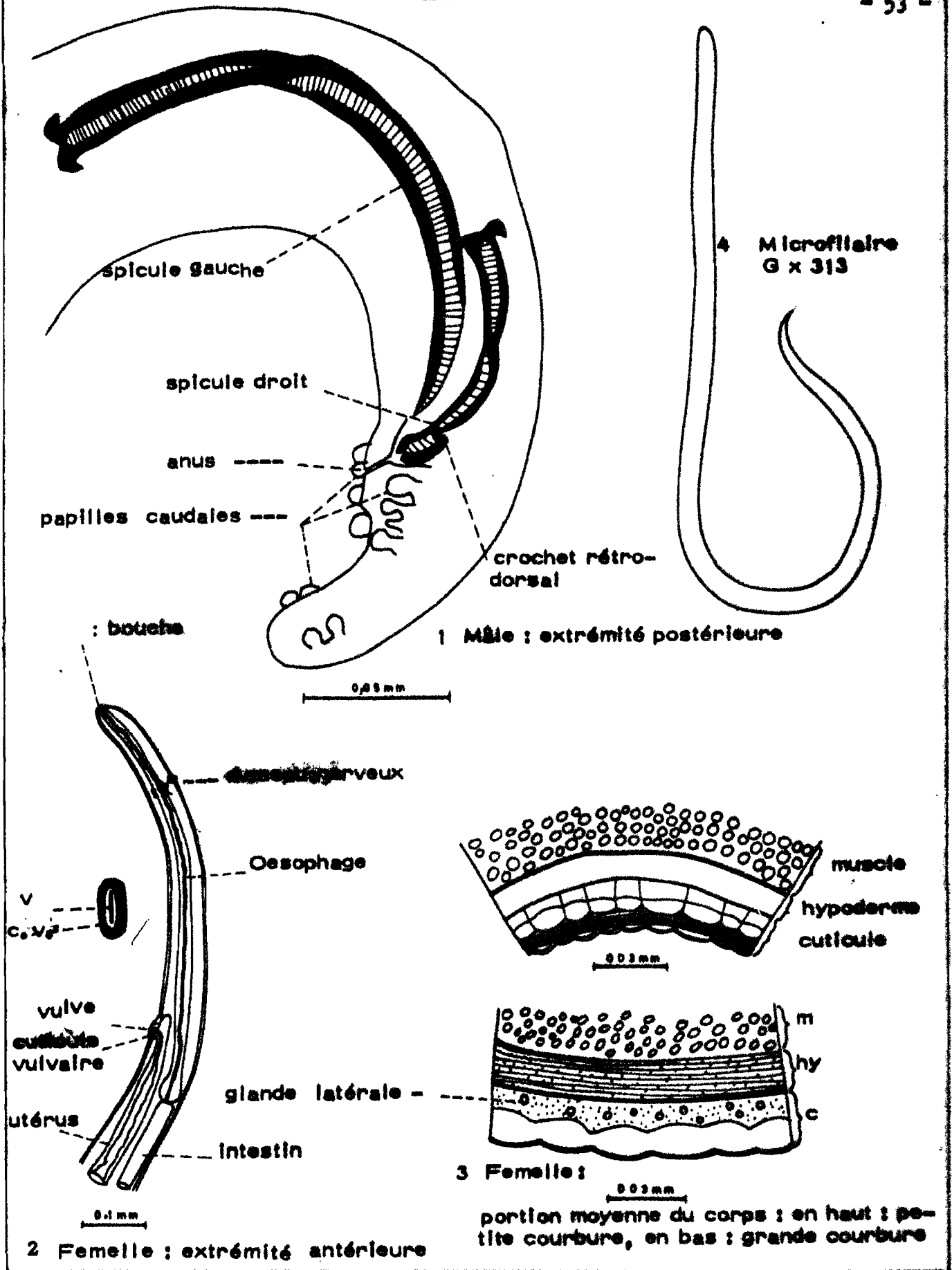
Longueur totale (mm)	150 -	250
Diamètre maximal	249 -	392
Anneau nerveux - Tête	139 -	195
Oesophage : longueur	580 -	913
Vulve - Tête	473 -	813
Queue : longueur	145 -	185

Oeufs embryonnés

Grand axe	33 -	60
Petit axe	20 -	30

Microfilaires

Longueur	150 -	207
Diamètre	3 -	6



D E U X I E M E P A R T I E

=====

E T U D E P A R T I C U L I E R E
DE O.DUKELI ET O.DERMATA AU TOGO

-----OOOO-----

1.- APERCU GEOGRAPHIQUE DU TOGO

Avant d'aborder l'étude des onchocercoses au Togo, il semble utile de décrire aussi sommairement que possible quelques facteurs d'écologie et d'environnement qui interviennent dans la dissémination des parasites.

Le Togo, avec une population de 2 millions d'habitants et une superficie de 56.000 Km² est situé dans l'hémisphère Nord en Afrique Occidentale, entre le 6° et le 11° parallèles et entre le méridien de Greenwich et le méridien 1°40' Est. Il est limité par trois pays, et le Golfe du Bénin au Sud : au Nord la Haute-Volta, à l'Est le Dahomey, à l'Ouest le Ghana.

- Relief : Une chaîne de montagnes (Les Monts Togo : plus de 600 m) traverse le pays en écharpe dans sa partie centrale du Nord-Nord-Est au Sud-Sud-Ouest, du Dahomey au Ghana. Au Sud et au Nord des Monts Togo s'étendent deux grandes plaines.

- Climat, hydrographie et végétation

Deux types de climats : Au Sud, de la côte jusqu'à Blitta, un climat type guinéen caractérisé par deux saisons pluvieuses : la grande saison pluvieuse de Mars à Juillet et la petite saison plusieuse de Septembre à Octobre ; au Nord, de Blitta à Dapango, un climat type soudanien marqué par une seule saison pluvieuse d'Avril à Septembre. Les précipitations annuelles sont en 1965 :

- Lomé : 776 mm, Atakpamé : 1 412 mm, Sokodé : 1 380 mm, Lama-Kara : 1 250 mm, Dapango : 1 075 mm.

Du Sud au Nord les températures moyennes maximales augmentent allant de 30°4 à 34°4 et les minimales diminuent de 22°8 à 19°1.

Deux réseaux de rivières : celui du Mono au Sud et celui de l'Oti au Nord.

Du point de vue de la végétation, on note les cocotiers sur le

littoral, des savanes arborées dans les plaines et des forêts galeries dans les Monts Togo.

- Le Cheptel bovin

Le Togo possède 194.000 têtes de bovins réparties de façon inégale suivant les régions [ARNAUD, 1972 (3)] :

- Région Maritime	: 11.000
- Région des Plateaux	: 28.000
- Région du Centre	: 52.000
- Région de la Kara	: 31.000
- Région des Savanes	: 65.000

L'élevage est essentiellement de type traditionnel.

La production nationale de la viande bovine est faible et le Togo importe des zébus du Niger, de la Haute-Volta et, à un degré moindre, du Mali.

La population bovine du Togo se compose surtout de taurins. Le format des taurins augmente du Sud au Nord en même temps que la race change de nom.

- la race des Lagunes à la côte
- la race Borgou au Centre
- la race Somba au Nord.

Les maladies parasitaires des bovins au Togo :

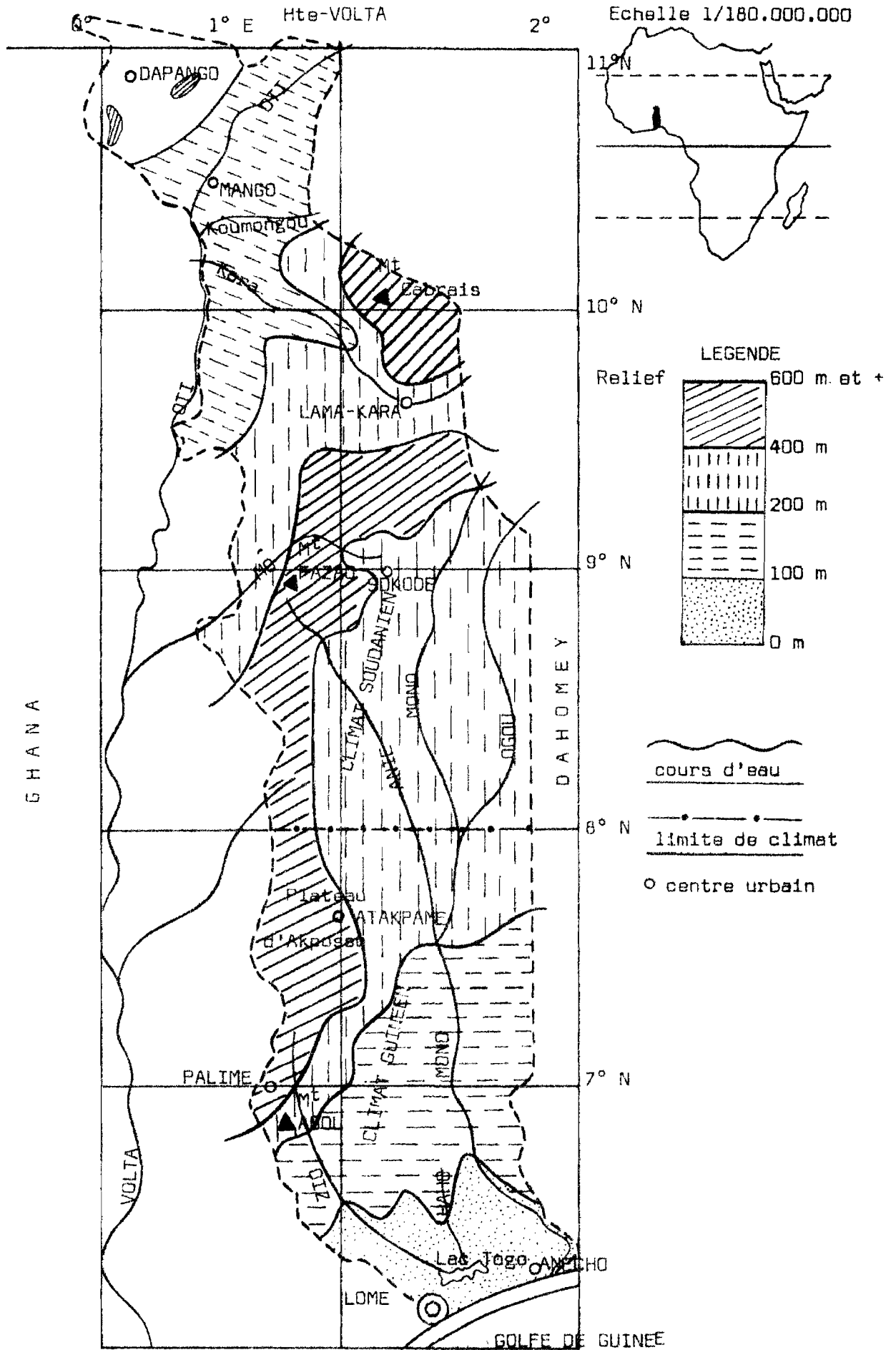
Peau : gales, phtirioses, teignes

Tissu musculaire : ladrerie

Sang : trypanosomoses, piroplasmoses

Tube digestif : paramphistomoses, strongyloses, ascaridoses, taeniasis, coccidioses.

Il faut remarquer que toutes ces maladies ont été rencontrées en clinique et au cours des autopsies. Elles n'ont pas été l'objet de recherches systématiques ; leur importance n'est donc pas connue. A cette liste nous ajoutons la démodécie bovine (Demodex sp.), la thélaziose (Thelazia sp.) et les onchocercoses qui vont retenir notre attention.



2.- PREMIERES OBSERVATIONS

Nous avons estimé intéressant de relater ici les circonstances qui nous ont permis de conclure à l'existence des onchocercoses nodulaires chez les bovins au Togo.

Un stage de vacances universitaires nous conduisit à Lama-Kara, mon camarade de promotion M. YABOURI et moi, ce stage couronnait ainsi la deuxième année d'études vétérinaires passée à Dakar. A l'abattoir, des nodules confondus avec des cysticerques furent observés sur une carcasse de taurin ; ils étaient localisés dans les muscles de l'abdomen, de la cuisse et de l'oesophage. Nous avons récolté tous ces présumés Cysticercus bovis en vue d'examiner le scolex du Taenia saginata.

A la clinique de Lama-Kara, la surprise fut grande ; en effet aucun nodule ne présentait de caractère vésiculaire, mais tous étaient opaques et durs. Ces nodules étaient pourtant bien connus dans cette zone et dans d'autres régions du pays où ils étaient communément appelés "cysticerques calcifiés". Cette hypothèse ne nous donna pas satisfaction car, à la section, il sortait des nodules, non pas du caséum, mais un magma jaune contenant des filaments. L'examen microscopique des filaments révéla des milliers de microfilaires, sortant de deux tubes de femelles, en faisceaux, grouillant dans le champ du microscope. L'examen fut répété et la filaire était reconnue comme appartenant au genre Onchocerca.

Cela se passait en Août 1971. Certains nodules furent ramenés à l'Ecole Vétérinaire de Dakar pour recevoir la confirmation de notre Professeur de Parasitologie. Ce dernier nous proposa l'étude approfondie de la maladie en vue d'une thèse de Doctorat Vétérinaire. Le travail commença véritablement en Juillet 1972 au Togo et montra rapidement la grande extension de cette helminthose. Les nodules se localisaient dans le muscle, dans le tissu conjonctif sous-cutané et aussi dans le derme. C'est non seulement une parasitose des taurins togolais, mais aussi des zébus étrangers abattus au Togo. Rien ne laissait supposer qu'il s'agissait de deux espèces d'onchocercques. C'est notre Professeur de Parasitologie qui devait remarquer que les exemplaires mâles du derme possédaient le plus

souvent une épine rétro dorsale sur leur spicule droit. Le concours aimable de Mlle BAIN du Muséum National d'Histoire Naturelle de Paris nous confirma l'existence effective de deux types de microfilaires.

En 1973, les études furent poursuivies et les nouvelles espèces décrites sous les noms d'Onchocerca dukei et O.dermata (9). La première espèce est à localisation musculaire et sous-cutanée, la deuxième à localisation intradermique.

3.- ESPECES AFFECTEES ET EPIDEMIOLOGIE

3.1 - Espèces affectées.

Ce sont des taurins appartenant aux deux races Borgou et Somba et des zébus. Une seule carcasse bovine supposée de la race des Lagunes portait un nodule abdominal.

Nous n'avons pas retrouvé ces onchocercoses sur les ovins et les caprins.

3.2 - Epidémiologie

Nous avons examiné personnellement 722 carcasses dont 507 de taurins et 214 de zébus ensuite 173 cuirs dont 118 de taurins et 55 de zébus. Les taux moyens d'infestation sont les suivants :

- taurins togolais

$$\underline{O.dukei} : \frac{74}{484} = 15,2 \%$$

$$\underline{O.dermata} : \frac{44}{118} = 38,9 \%$$

- taurins dahoméens : race Borgou (visite à Cotonou des 6 et 7 septembre 1972) :

$$\underline{O.dukei} : \frac{2}{43} = 4,6 \%$$

- Zébus nigériens et voltaïques (abattus à Lomé)

$$\underline{O.dukei} : \frac{23}{214} = 10,7 \%$$

$$\underline{O.dermata} : \frac{30}{55} = 54,5 \%$$

En fait ces deux onchocercoses se répartissent de façon inégale au Togo selon les régions.

3.2.1 - Distribution géographique au Togo

Les deux onchocercoses se retrouvent dans la moitié Nord du pays où l'élevage bovin est important. Nous manquons d'informations pour le Sud du pays car les bovins ne sont pratiquement pas acheminés vers les abattoirs. Pour apprécier l'importance relative des infestations dans chaque région, nous avons passé quelques jours dans les capitales régionales où l'abattage bovin est régulier.

- Lomé : taurins d'origines diverses

$$\underline{O.dukei} : \frac{30}{354} = 8,4 \%$$

$$\underline{O.dermata} : \frac{23}{45} = 51,1 \%$$

- Sokodé : Région du Centre

$$\underline{O.dukei} : \frac{18}{42} = 42,8 \%$$

$$\underline{O.dermata} : \frac{5}{17} = 29,8 \%$$

Il s'agit très souvent de quelques nodules allant de 1 à 5. Les infestations massives sont rares.

- Lama-Kara : Région de la Kara

$$\underline{O.dukei} : \frac{16}{25} = 64,0 \%$$

$$\underline{O.dermata} : \frac{4}{13} = 30,7 \%$$

Le parasitisme est ici généralement massif.

- Mango : Région des Savanes

$$\underline{O.dukei} : \frac{1}{22} = 4,5 \%$$

$$\underline{O.dermata} : \frac{7}{23} = 30,4 \%$$

Souvent quelques nodules.

- Dapango : Région des Savanes

$$\underline{O.dukei} : \frac{9}{21} = 42,8 \%$$

$$\underline{O.dermata} : \frac{5}{20} = 25,0 \%$$

Même caractère qu'à Mango.

3.2.2 - Distribution saisonnière au Togo

Afin de connaître les variations saisonnières possibles de l'onchocercose bovine à O.dukei, nous avons ouvert des enquêtes auprès des vétérinaires inspecteurs des régions du Centre et de la Kara. Les résultats de ces enquêtes

échelonnées sur 12 mois, sont consignés dans le tableau ci-dessous. Ce tableau montre que dans la région centrale du Togo le taux d'infestation reste relativement faible et que dans la région de la Kara ce taux est très élevé atteignant 90 % certains mois. La situation est donc inquiétante dans la Kara compte tenu du fait que le parasitisme massif n'est pas rare. En réalité, les fluctuations du taux d'infestation que l'on peut remarquer sont dues à la provenance des animaux plutôt qu'à la saison. Ce fait nous a frappé déjà à Lomé où selon les lots d'animaux abattus le taux de parasitisme est plus ou moins élevé.

Ce tableau montre par ailleurs que le parasitisme est maintenu toute l'année à un taux relativement constant. Ce fait n'est pas surprenant puisque les filaires adultes peuvent survivre plusieurs années chez l'hôte. On mentionne 10 à 15 ans pour O.volvulus de l'homme.

3.2.3 - Le facteur âge

Les nodules musculaires, sous-cutanés et intra-dermiques ont été trouvés chez des jeunes bovins de 18 mois, mais le parasitisme massif se rencontre surtout chez les animaux âgés de plus de 4 ans.

3.2.4 - Le facteur sexe

Le sexe ne joue aucun rôle dans la prédisposition à l'infestation.

On peut seulement noter que les vieilles femelles dans certaines régions portent les lésions les plus importantes. Ce fait s'explique car les femelles sont abattues généralement à un âge avancé.

Ni l'espèce, ni la race, ni le sexe de l'animal n'ont aucune

influence sur l'importance de l'infestation. Le facteur déterminant en matière d'onchocercose est incontestablement le vecteur, dont la biologie est liée au climat et à l'hydrographie. Nous avons relevé dans un document inédit du Service des Grandes Endémies du Togo les chiffres suivants pour l'onchocercose humaine (technique d'estimation par la biopsie cutanée).

Région du Centre :	80 - 89 %
Région de la Kara :	90 %
Région des Savanes :	12 - 44 %

Cette répartition se superpose surtout à celle de l'onchocercose à O.dukei dans une certaine mesure et nous indique qu'il y a lieu de suspecter le rôle des simulies dans la transmission de la maladie bovine. Le régime du fleuve Kara qui irrigue la région de la Kara offre les conditions idéales pour le développement des simulies et expliquerait pourquoi O.volvulus et O.dukei se sont maintenues à un taux très élevé dans cette région.

Distribution Saisonnière d'O. dukei au Togo

Mois	Nombre de taurins abattus	Nombre de carcasses porteuses de nodules	Pourcentage de l'infestation.	Région
Août 1972	31	8	29 %	Du Centre (Sokodé). Race <u>Borgou</u>
Septembre	44	11	25 %	
Octobre	44	10	22 %	
Novembre	34	7	20 %	
Décembre	18	3	16 %	
Janvier 1973	47	15	31 %	
Février	35	7	20 %	
Mars	38	8	21 %	
Avril	18	5	27 %	
Mai	47	13	27 %	
Juin	46	11	23 %	
Juillet	69	15	20 %	
Septembre 72	108	77	71 %	De la Kara (Lama - Kara). Race <u>Somba</u>
Octobre	131	117	89 %	
Novembre	73	66	90 %	
Décembre	68	49	72 %	
Janvier 1973	59	54	91 %	
Février	68	50	73 %	
Mars	87	61	70 %	
Avril	105	77	71 %	
Mai	106	74	70 %	
Juin	86	36	43 %	
Juillet	95	33	34 %	
Août	69	15	21 %	

4. - ETUDE DES PARASITES

- Technique générale d'étude

Les vers adultes isolés fraîchement ont été conservés dans de l'alcool à 70°, ensuite examinés dans du lactophénol qui les éclaircit et rend les structures visibles.

Les microfilaires fraîchement isolées ont été seules mesurées. Elles ont été placées dans du sérum physiologique sur lame, celle-ci est passée ensuite sur flamme de façon à tuer les microfilaires en extension sans les détruire. Pour l'étude de la structure interne nous colorons les microfilaires dermiques vivantes avec du New Blue R (Edward Gurr) qui ne modifie pas les dimensions obtenues avec l'action de la chaleur douce.

Recherche des microfilaires dermiques

La méthode utilisée consiste à pratiquer la biopsie cutanée ("snip") sur la peau d'une carcasse parasitée. Des snips d'environ 5 mm de diamètre ont été réalisés sur des morceaux de peau fraîche préalablement rasée et lavée. Un mince fragment coupé tangentiellement est déposé par sa face interne sur une lame dans une goutte de sérum physiologique sans recouvrir de lamelle. La lecture commence 10 - 15 mn après, mais on améliore les résultats en attendant 1 heure environ ; on enlève le fragment de peau et l'on peut ajouter une goutte de New Blue R (NBR) qu'on recouvre d'une lamelle. Pour connaître la répartition des microfilaires dans la peau de l'hôte, nous pratiquons alors, sur une carcasse lourdement parasitée, des snips en double exemplaire au niveau de la tête, de l'abdomen, de la moitié supérieure du tronc, des membres thoraciques et pelviens en même temps.

4.1 - ONCHOCERCA DUKEI Bain, Bussiéras et Amégec, 1974

(Fig. p. 78)

4.1.1 - Les adultes

1) - Le mâle :

Plus de 100 mâles ont été examinés dont 40 mesurés.

Morphologie générale :

Le mâle est filiforme et blanchâtre. Il est aminci aux deux extrémités. La longueur varie de 10 à 30 mm et le diamètre maximal de 0,125 à 0,200 mm.

Bouche :

Elle est dépourvue de lèvres et entourée de papilles cervicales dont le nombre exact n'a pas été fixé.

Anneau nerveux :

Il n'est pas toujours visible. Chez 7 mâles il se situe entre 0,155 mm et 0,195 mm de l'extrémité céphalique.

Oesophage :

Long de 0,600 - 0,880 mm, son extrémité est souvent renflée légèrement. La séparation entre la portion musculaire et la portion glandulaire n'est pas nette.

Cuticule :

Elle porte des stries transversales, toujours plus fines et plus serrées aux extrémités du ver. Les inter-stries sont larges de 0,008 - 0,009 mm en région moyenne. La cuticule est dépourvue de bagues.

Extrémité postérieure :

Elle est soit recourbée ventralement soit enroulée sur un tour à un tour et demi de spire. La longueur de la queue est 0,085 - 0,115 mm. Il n'y a pas d'ailes caudales.

Spicules :

Deux spicules inégaux.

- le gauche est long de 0,170 - 0,250 mm et le droit de 0,080 - 0,110 mm. Ils ont leur extrémité proximale élargie.

Leur paroi est striée transversalement. Le spicule gauche se termine par une pointe et le droit par une expansion en forme de gland toujours bifide.

Papilles caudales :

6 à 8 paires de papilles peuvent être notées, disposées comme suit :

- 3 à 5 paires de grosses papilles adanales ;

- 2 à 4 paires de papilles post-anales dont une grosse peut se situer à mi-distance entre l'anus et la fin de la queue, le reste composé de plus petites papilles situées vers l'extrémité de la queue.

O. dukei
(Données sur 20 mâles, en microns sauf
la longueur en mm)

N°	Longueur totale (mm)	Dia- mètre maxi- mal	Anneau nerveux - tête	Oesopha- ge (lon- gueur)	Spicules (longueur)		Queue (lon- gueur)	Paires de Papil- les caudales	
					gauche	droit		Ada- nales	Post- anales
1	20	185	165	740	205	80	90	4	3
2	19	140	160	740	225	75	85	4	3
3	20	150	195	885	225	100	85	4	3
4	25	200	170	770	240	95	95	4	3
5	18	130	195	725	200	95	85	4	3
6	20	180	-	880	250	100	100	5	3
7	19	140	-	640	215	100	90	4	2
8	18	125	-	800	230	90	85	-	-
9	21	165	-	760	200	80	110	4	3
10	18	135	-	745	175	95	80	4	2
11	18	155	165	850	240	90	105	4	3
12	13	130	-	690	205	95	105	3	3
13	23	185	-	840	200	85	100	3	3
14	23	195	-	820	250	95	110	3	3
15	25	150	-	870	230	110	115	3	3
16	21	145	190	790	190	90	100	-	-
17	22	170	-	600	190	85	115	4	4
18	22	160	-	710	250	85	100	5	3
19	20	185	-	820	205	80	100	5	3
20	20	170	-	730	190	100	100	4	3
LIMITES	10	125	155	600	170	80	85	3	2
	à 30	à 200	à 195	à 880	à 250	à 110	à 115	à 5	à 4

Longueur de 20 autres mâles

N°	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Longueur (mm)	10	12	14	15	15	15	16	16	17	17	18	18	18	18	19	20	20	20	30	30

2) - La femelle

Beaucoup de femelles ont été examinées ; 7 femelles complètes et des morceaux de 5 autres femelles ont été mesurés.

Morphologie :

La femelle est plus longue, plus volumineuse et plus fragile que le mâle. Elle est ~~polotonnée~~ et couverte de pus sauf dans sa portion antérieure.

La longueur obtenue, en faisant la somme des longueurs des morceaux d'une femelle entière fraîche, varie de 194 à 345 mm et le diamètre maximal mesure 0,230 - 0,340 mm.

Bouche :

Elle est dépourvue de lèvres et entourée de papilles.

Anneau nerveux :

Se situe à 0,145 - 0,195 mm de l'extrémité antérieure.

Oesophage :

Long de 0,710 - 1,030 mm, il présente les mêmes caractéristiques que celui du mâle.

Cuticule :

A la différence du mâle, le corps de la femelle porte des bagues cuticulaires larges de 0,009 - 0,029 mm, séparées par des inter-bagues de même largeur. Les bagues sont plus visibles en région antérieure en raison même de la propreté de cette portion de la femelle. Ces bagues sont peu saillantes et difficiles à examiner sur toute la largeur du ver.

La cuticule ne porte pas de stries transversales. La lame épaisse biréfringente est en forme de mamelons. Les cellules glandulaires latérales de l'hypoderme sont nombreuses et alignées.

Vulve :

Elle s'ouvre à 0,500 - 0,970 mm de l'extrémité antérieure et le plus souvent en avant de la jonction oesophage-intestin. Parfois un léger renflement de la cuticule en indique la situation.

Extrémité postérieure :

Elle est souvent spiralée. Elle se rétrécit brusquement pour former une queue conique. Cette queue, du fait de sa forme, est très difficile à retrouver lors des dissections des nodules. Le pore anal est aussi difficile à situer à cause des débris qui recouvrent très souvent la queue. Chez 5 femelles la queue est longue de 0,130 - 0,195 mm.

Oeufs :

Tous les stades de développement des oeufs peuvent être obtenus des femelles. Les oeufs non embryonnés sont ovalaires, arrondis ou pointus aux deux pôles. Ils mesurent 0,020 - 0,025 x 0,010 - 0,012 mm. Les oeufs embryonnés sont ovalaires et arrondis aux deux pôles, ils mesurent 0,050 - 0,065 sur 0,040 - 0,050 mm.

A tous les stades, les oeufs possèdent 0,1 ou 2 filaments polaires.

O. dukei

(Données sur 12 femelles, en microns sauf la longueur en mm).

N°	Longueur totale (mm)	Diamètre maximal	Anneau nerveux-tête	Vulve - tête	Oesophage (longueur)	Queue (longueur)
1	221	235	170	535	745	130
2	225	300	170	550	710	195
3	345	330	190	970	850	-
4	257	320	190	820	-	-
5	265	240	145	500	760	-
6	194	300	-	620	735	-
7	250	340	-	820	715	-
8		245	-	680	820	180
9		230	175	720	1 030	160
10		250	145	650	720	150
11		270	190	520	770	-
12		230	195	635	755	-
Limites	194 - 345	230 - 340	145 - 195	500 - 970	710 - 1030	130 - 195

4.1.2 - Les microfilaires

1) - Microfilaires utérines

70 microfilaires utérines ont été mesurées. Elles ont été obtenues de 8 femelles isolées sur 8 carcasses différentes. Elles sont petites et larges. Leur longueur est de 0,180 - 0,260 mm et la largeur 0,005 - 0,009 mm. Elles n'ont pas de gaine.

La forme générale du corps de la microfilaire est très caractéristique. En effet, le corps s'amincit légèrement et progressivement vers la tête sans se terminer en pointe. La tête elle-même est ronde et porte un petit crochet sub-apical. L'extrémité postérieure est amincie et terminée par une queue fine et crochue ventralement. Donc seule la région moyenne de la microfilaire est large.

Notons que les microfilaires peuvent survivre pendant 18 heures dans les nodules conservés à la température ambiante.

O. dukei : Microfilaires utérines tuées par
la chaleur

(données en microns)

N°	Longueur	Diamètre	N°	Longueur	Diamètre
1	180	6	36	220	7
2	190	6	37	225	6
3	200	7	38	225	5
4	200	5	39	225	5
5	200	7	40	225	5
6	200	7	41	225	6
7	200	-	42	225	6
8	200	6	43	230	-
9	200	6	44	230	5
10	200	6	45	230	6
11	200	6	46	230	5
12	200	6	47	230	7
13	200	6	48	230	5
14	200	8	49	230	5
15	200	6	50	230	5
16	200	6	51	230	5
17	200	6	52	230	7
18	200	7	53	235	6
19	200	5	54	235	-
20	200	7	55	235	5
21	200	6	56	240	6
22	205	6	57	240	8
23	210	-	58	240	-
24	210	-	59	240	5
25	210	5	60	240	5
26	210	5	61	240	-
27	210	7	62	240	6
28	210	5	63	240	-
29	210	7	64	245	6
30	210	6	65	250	6
31	210	6	66	250	6
32	215	6	67	250	9
33	220	6	68	250	-
34	220	5	69	250	-
35	220	5	70	260	6
Limites			1 - 70	180 - 260	5 - 9

2) - Microfilaires dermiques

Morphologie des microfilaires dermiques .

20 microfilaires provenant de 4 cuirs frais ont été mesurées. Il n'y a pas de différences appréciables entre les microfilaires dermiques et utérines.

La microfilarie d'O. dukei possède une cellule R1 petite et ovulaire, occupant presque toute la largeur de la microfilarie. Son grand axe mesure 0,006 mm environ. La cellule R1 se situe à 0,155 - 0,170 mm de la tête, soit à 65,2 - 72,7 % de la longueur totale de la microfilarie.

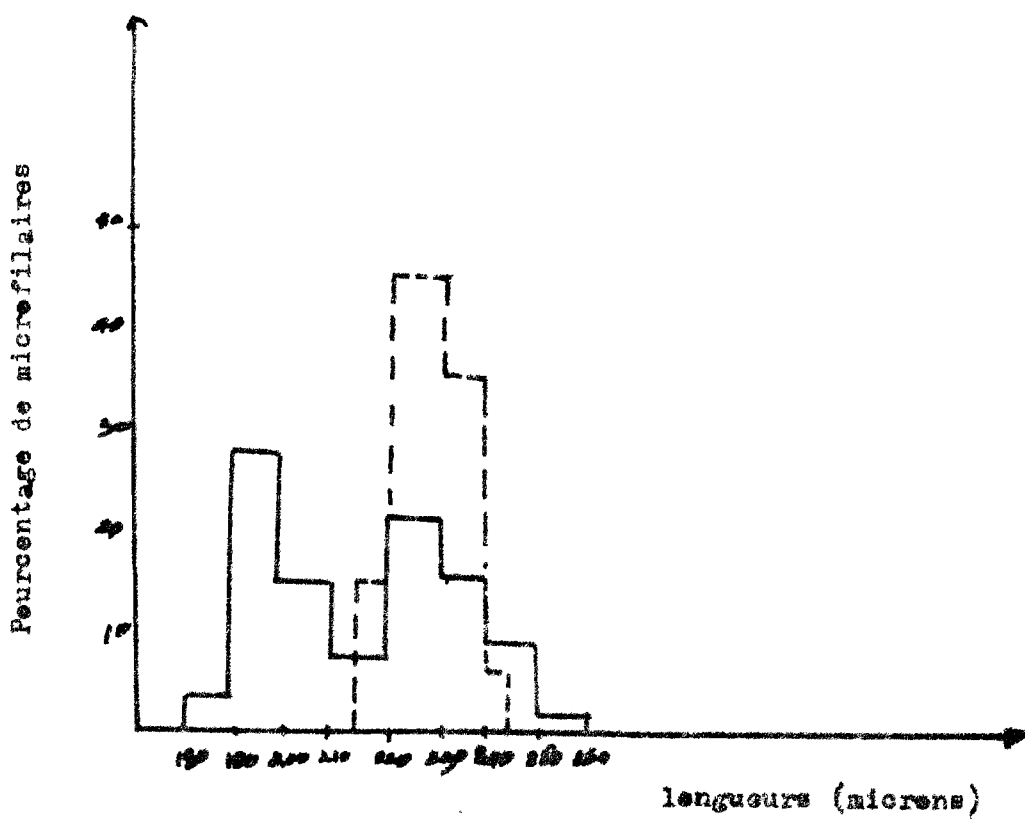
Répartition des microfilaires dans la peau de l'hôte

Les microfilaires d'O. dukei abondent dans la peau du ventre du bovin ; par contre elles n'ont pas été retrouvées dans la moitié supérieure du tronc.

O.dukei : Microfilaires dermiques colorées par
le N.B.R. (données en microns).

N°	Longueur	Cellule R1	
		Distance / Tête	En % / Longueur
1	215	155	70,0
2	220	160	72,7
3	220	160	72,7
4	225	155	68,8
5	225	155	68,8
6	230	160	69,5
7	230	160	69,5
8	230	150	65,2
9	230	165	71,7
10	230	160	69,5
11	230	155	67,3
12	230	165	71,7
13	235	160	68,0
14	235	165	70,2
15	240	160	66,6
16	240	160	66,6
17	240	170	70,8
18	240	160	66,6
19	240	170	70,8
20	245	165	67,3
Limites	215 - 245	150 - 170	65,2 - 72,7

C. dukei : Distribution de la fréquence
des longueurs des microfilaires
utérines (—) et dermiques (---)



O. dukei : Tableau récapitulatif
(données en microns sauf la longueur
des adultes en mm).

Mâle

Longueur totale (mm)	10 - 30
Diamètre maximal	125 - 200
Anneau nerveux-tête	155 - 195
Oesophage (longueur)	600 - 880
Spicule droit (longueur)	80 - 110
Spicule gauche (longueur)	170 - 250
Queue (longueur)	85 - 115
Paires de papilles caudales	6 - 8

Femelle

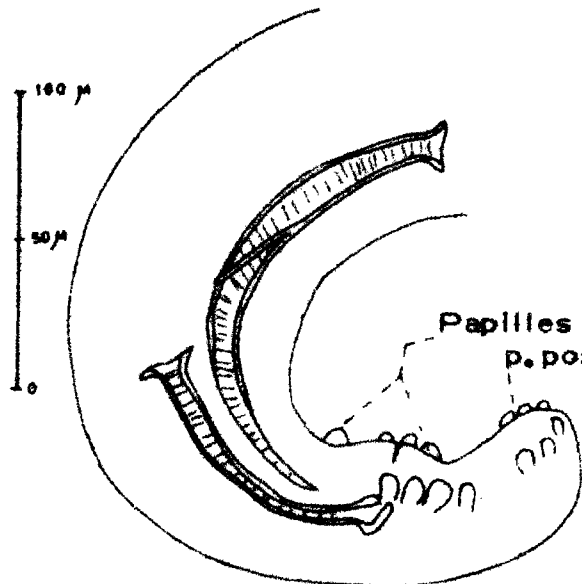
Longueur totale (mm)	194 - 345
Diamètre maximal	230 - 340
Anneau nerveux-tête	145 - 195
Oesophage (longueur)	710 - 1030
Vulve - tête	500 - 970
Queue (longueur)	130 - 195

Oeufs embryonnés

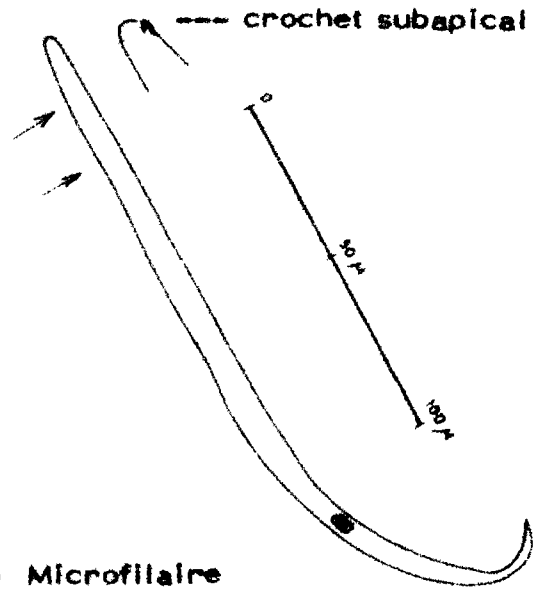
Grand axe	50 - 65
Petit axe	40 - 50

Microfilaires

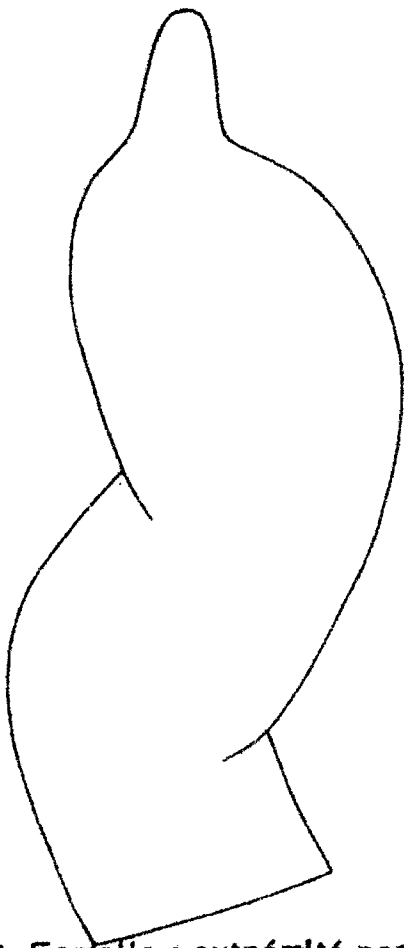
Longueur	180 - 260
Diamètre	5 - 9



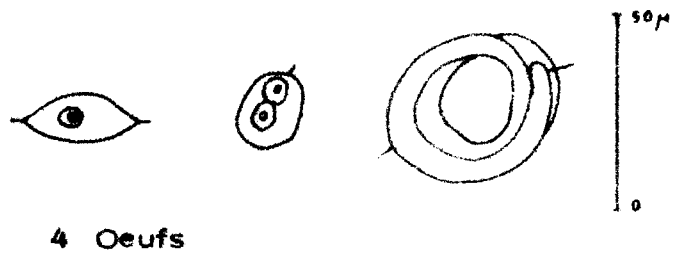
1 Mâle : extrémité postérieure



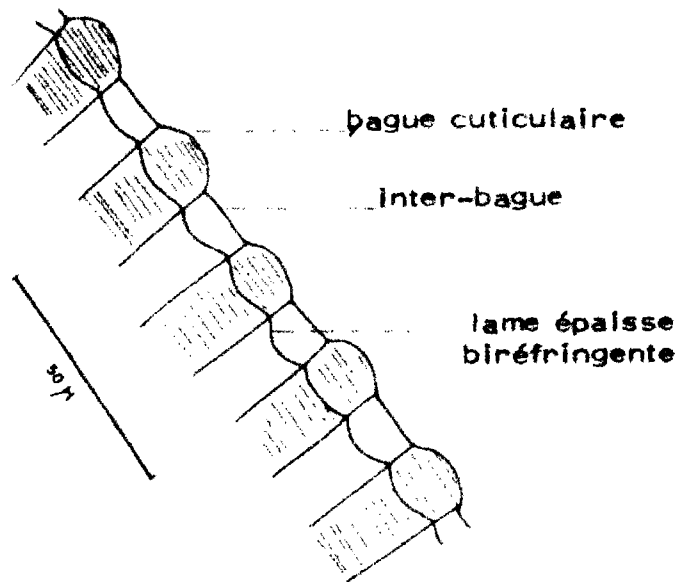
5 Microfilarie



2 Femelle : extrémité postérieure
G x 125



4 Oeufs



3 Femelle : cuticule (région moyenne)

4.2 - ONCHOCERCA DERMATA Bain, Bussiéras et Amégee, 1974
(Fig. p. 91)

4.2.1 - Les adultes

1) - Le mâle :

Plus de 100 mâles examinés dont 40 mesurés.

Morphologie générale :

Filiforme et blanchâtre, le mâle mesure 10 à 30 mm de long et 0,130 à 0,210 mm de diamètre.

Bouche :

Sans lèvres.

Anneau nerveux :

Le plus souvent visible après un examen laborieux, il est à 0,120 - 0,195 mm de l'extrémité antérieure.

Oesophage :

Long de 0,520 - 0,890 mm, il est à différenciation glandulo-musculaire peu marquée. Son extrémité distale est légèrement renflée et sa jonction avec l'intestin marquée par une dépression.

Cuticule :

Elle porte de fortes stries transversales ; inter-stries larges de 0,004 - 0,008 mm en région moyenne. Les stries sont plus serrées et moins marquées aux deux extrémités. Les stries sont interrompues au niveau des champs latéraux si bien que la filaire porte sur chaque face latérale une bande longitudinale non striée. La cuticule est dépourvue de bagues.

Extrémité postérieure :

Elle est enroulée ventralement sur un tour à un tour et demi de spire. La queue est longue de 0,075 - 0,120 mm. Il n'y a pas d'ailes caudales.

Spicules :

Il y a deux spicules inégaux à extrémité proximale élargie comme la tête d'un clou. Ils sont striés transversalement. Le spicule gauche porte en son milieu une cloison oblique ventro-dorsale ; son extrémité distale est pointue ; sa longueur est de 0,200 - 0,260 mm. Le spicule droit est long de 0,075 - 0,120 mm ; son extrémité distale est bifide et porte une expansion en forme de gland. Cette expansion porte un crochet rétro-dorsal. Le crochet lui-même est plus ou moins marqué selon les spécimens. Il peut faire totalement défaut.

Papilles caudales :

O.dermata porte 6 à 8 paires de papilles caudales disposées de la façon suivante :

- 0 - 1 paire de grosses papilles pré-anales ;
- 2 - 5 paires de grosses papilles adanales ;
- 2 - 4 paires de papilles post-anales dont une grosse située à mi-distance entre l'orifice anal et l'extrémité caudale, les autres plus petites disposées sur la pointe de la queue.

Toutes ces papilles ne sont pas toujours bien visibles.

O. dermatata

(données sur 20 mâles, en microns
sauf la longueur en mm)

N°	Long. totale (mm)	Dia- mètre maxi- mal	Anneau ner- veux- tête	Oeso- phage (long- ueur)	Spicules (long- ueur)		Queue (long- ueur)	Paires de papilles cau- dales		
					gauche	droit		Pré- anales	Ad- anales	Post- anales
1	15	170	170	830	200	95	110	-	-	-
2	21	210	195	720	220	105	90	0	4	4
3	13	150	185	700	250	85	95	1	4	3
4	22	155	170	740	220	95	95	1	3	2
5	21	160	180	710	200	80	110	1	3	4
6	15	160	120	780	235	95	90	1	4	2
7	18	130	175	520	210	80	100	1	2	4
8	20	160	-	890	250	95	110	0	4	2
9	25	135	-	760	220	95	115	0	4	3
10	19	155	160	820	250	100	120	0	5	2
11	16	155	155	530	260	100	110	0	4	4
12	19	160	195	850	210	90	95		5	3
13	17	140	190	860	200	95	100			
14	20	155	120	600	200	110	100	-	-	-
15	18	130	150	675	230	75	95	-	-	-
16	23	180	-	650	255	90	120	-	-	-
17	24	155	-	710	260	95	110	-	-	-
18	22	130	-	730	250	90	110	-	-	-
19	16	180	155	825	220	100	75	-	-	-
20	20	130	-	810	220	100	75	-	-	-
Limites	10	130	120	520	200	75	75	0	2	2
	à 30	à 210	à 195	à 890	à 260	à 120	à 120	à 1	à 5	à 4

Longueur de 20 autres mâles

N°	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
Long- ueur (mm)	10	13	13	14	15	15	15	16	16	16	17	17	18	20	20	21	22	22	25	30

2) - La femelle :

Beaucoup de femelles examinées dont 7 femelles complètes et des morceaux de 5 femelles mesurés.

Morphologie générale :

La femelle est plus longue, plus volumineuse et plus fragile que le mâle et souvent couverte de débris sauf dans sa portion antérieure. Elle est spiralée dans les portions moyenne et postérieure. Il est très difficile d'extraire la femelle entière. Notre meilleur résultat a consisté à obtenir une femelle en 3 morceaux. La longueur varie de 141 à 292 mm et le diamètre maximal de 0,200 à 0,300 mm.

Bouche :

Sans lèvres et entourée de papilles difficiles à distinguer.

Anneau nerveux :

Il n'est visible que sur certaines femelles à 0,170 - 0,210 mm de l'extrémité antérieure.

Oesophage :

Il mesure 0,570 - 0,860 mm de long et présente les mêmes caractères que celui du mâle.

Cuticule :

Elle porte des stries transversales comparables à celles du mâle ; les inter-stries mesurent 0,006 - 0,025 mm en région moyenne. La cuticule ne s'épaissit pas pour former des bagues. Les coupes histologiques confirment l'absence de bagues cuticulaires.

La lame épaisse biréfringente est en forme de mamelons et les calculules glandulaires latérales de l'hypoderme sont nombreuses et alignées.

Vulve :

Elle s'ouvre à 0,460 - 0,910 mm de l'extrémité antérieure. Elle est

parfois indiquée par un léger renflement de la cuticule. Le plus souvent la vulve est en avant de la jonction oesophage-intestin.

Extrémité postérieure :

Elle est plus ou moins effilée et donc relativement facile à retrouver lors des dissections.

La queue chez 5 femelles est longue de 0,200 - 0,300 mm.

L'anus est parfois saillant.

Oeufs :

On retrouve les divers stades d'évolution de l'oeuf depuis la morula (0,025 x 0,015 mm) jusqu'à l'oeuf embryonné de 0,060 - 0,068 mm x 0,048 - 0,060 mm. Les oeufs non embryonnés sont pointus ou arrondis aux deux pôles. Les oeufs embryonnés sont subsphériques et arrondis aux deux pôles. A tous les stades les oeufs portent 0, 1 ou 2 prolongements polaires.

O. dermatata

(données sur 12 femelles, en microns
sauf la longueur en mm)

N°	Longueur totale (mm)	Diamètre maximal	Anneau nerveux - tête	Vulve - tête	Oesophage (longueur)	Queue (longueur)
1	247	200	210	620	720	300
2	165	200	200	460	720	275
3	285	215	170	720	860	250
4	281	300	180	520	730	200
5	292	250	170	470	570	230
6	274	270	-	540	760	
7	141	230	180	660	760	
8		230	170	910	820	
9		250	195	570	820	
10		210	-	840	720	
11		200	-	520	720	
12		210	-	680	760	
Limites	141-292	200-300	170-210	460-910	570-860	200-300

4.2.2 - Les microfilaires

1) - Microfilaires utérines :

L'étude porte sur 60 microfilaires obtenues à partir de 6 femelles isolées sur 6 carcasses différentes.

Les microfilaires sont dépourvues de gaine.

- Longueur : 0,295 - 0,360 mm

- Diamètre : 0,006 - 0,009 mm

Ce sont de grandes et larges microfilaires. Toute la moitié antérieure de la microfilaire présente un diamètre constant tandis que la moitié postérieure s'amincit progressivement jusqu'à la queue qui est pointue et crochue ventralement.

La tête de la microfilaire est trapézoïdale ou cylindrique et porte un petit crochet sub-apical. Pour expliquer la différence dans la morphologie de la tête, nous avons observé des microfilaires vivantes ayant toutes une tête trapézoïdale et qui présentaient des mouvements ondulatoires lents. Ainsi nous avons pu remarquer que la tête de certaines d'entre elles devenait cylindrique. Ce résultat prouve que la même microfilaire peut présenter une tête trapézoïdale ou cylindrique dans certaines conditions. Nous avons réussi aussi à suivre les phases de contraction d'une microfilaire qui a présenté successivement une tête obtuse puis cylindrique et enfin trapézoïdale selon les schémas n° 5. Cette constatation, hélas unique, laisse supposer que la même microfilaire peut présenter une tête trapézoïdale ou cylindrique selon la phase de contraction. Cependant on pourrait penser aussi que ce phénomène est dû à l'orientation de la microfilaire. Un fait qui paraît certain est que la même microfilaire peut présenter une tête cylindrique ou trapézoïdale.

2) - Microfilaires dermiques :

60 microfilaires dermiques étudiées sur 10 cuirs frais. Il n'y a pas de différence entre les microfilaires dermiques et utérines.

La cellule R1 est située à 0,195 - 0,250 mm de l'extrémité antérieure soit entre 66,6 % et 73,4 % de la longueur totale de la microfilaire. C'est une grande cellule, vaguement rectangulaire, occupant presque toute la largeur de la microfilaire. Un examen attentif au plus fort grossissement microscopique montre que son bord antérieur est déprimé vers l'intérieur de la cellule et que son bord postérieur est déprimé vers l'extérieur. Son grand axe mesure 0,012 mm environ. Son noyau, central ou excentrique, est presque rond avec un gros nucléole qui se colore très intensément et permet de localiser toute la cellule.

Répartition des microfilaires dans la peau de l'hôte

Les microfilaires abondent dans la peau du ventre et font défaut dans la moitié supérieure du tronc.

Les microfilaires peuvent faire défaut dans une peau portant beaucoup de nodules ; cela ne surprend pas puisqu'il n'est pas rare de trouver des femelles immatures dans les nodules. Mais ce fait signifierait la simultanéité de l'infestation massive et le développement synchrone des parasites. Peut-être peut-on penser que la surinfestation par la même espèce soit exclue à partir d'une certaine limite de densité parasitaire. Ce phénomène a été constaté chez l'homme avec O.volvulus [Anon., 1966 (1)].

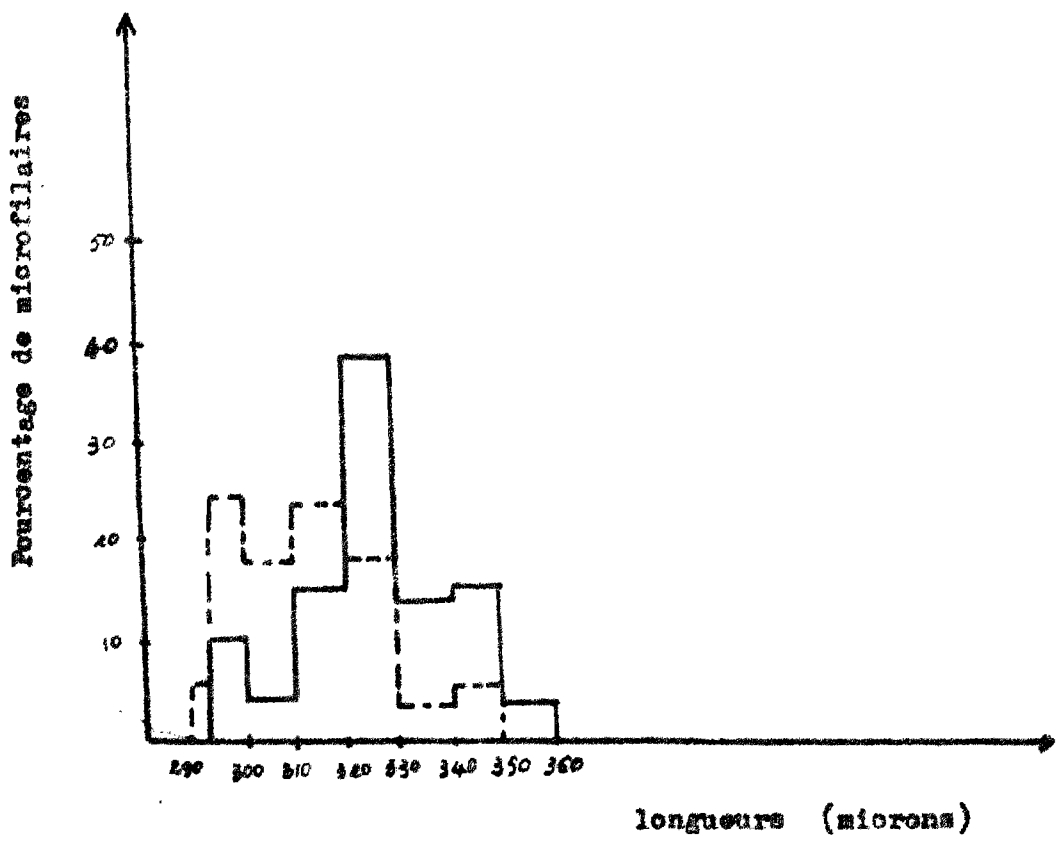
O. dermatata : Microfilaires utérines tuées par la chaleur (données en microns)

N°	Longueur	Diamètre	N°	Longueur	Diamètre
1	295		31	330	
2	300	6	32	330	
3	300	6	33	330	
4	300	6	34	330	
5	300	-	35	330	7
6	300	9	36	330	7
7	310	-	37	330	
8	310	8	38	330	
9	310		39	330	
10	315		40	330	
11	315		41	330	9
12	315		42	335	
13	320		43	335	
14	320		44	335	6
15	320		45	335	
16	320	7	46	340	
17	320	6	47	340	9
18	320	9	48	340	9
19	325	9	49	340	9
20	325		50	345	9
21	325		51	345	
22	325		52	345	
23	325		53	345	
24	325		54	350	
25	325		55	350	
26	325	8	56	350	
27	325	6	57	350	9
28	325	6	58	350	
29	325	-	59	355	
30	330	8	60	360	9
Limites			1 - 60	295-360	6-9

O.dermata : Microfilaires dermiques
(données en microns)

N°	COLOREES PAR LE N.B.R.			TUBES PAR LA CHALEUR	
	Longueur	CELLULE R1		Longueur	Diamètre
		Distance / Tête	en % / Longueur		
1	290	195	67,2	290	9
2	290	195	67,2	300	8
3	290	200	69,3	300	7
4	300	215	71,4	300	9
5	300	215	71,6	300	6
6	300	215	71,6	300	
7	300	220	73,3	300	8
8	300	205	68,3	300	
9	300	215	71,6	300	
10	300	210	70,0	300	
11	310	225	72,5	305	
12	310	215	69,3	310	6
13	310	220	70,9	310	6
14	310	210	68,7	310	6
15	310	215	69,3	310	7
16	310	215	69,3	315	8
17	315	220	69,8	315	
18	320	215	67,1	315	
19	320	220	68,7	320	6
20	320	235	73,4	320	6
21	320	225	70,3	320	
22	320	230	71,8	320	
23	320	220	68,7	325	6
24	325	225	69,2	330	7
25	325	230	70,8	350	7
26	325	230	70,8	350	7
27	325	225	69,2	350	7
28	325	225	69,2		
29	330	225	68,1		
30	330	235	71,2		
31	330	235	71,2		
32	330	220	66,6		
33	335	230	68,6		
34	340	235	69,1		
35	350	250	71,4		
Limites	290 - 350	195 - 250	66,6 - 73,4	290 - 350	6 - 9

O.dermata : Distribution de la fréquence
des longueurs des microfilaires
utérines (—) et dermiques (---)



O. dermatata ; Tableau récapitulatif
(données en microns sauf la longueur
des adultes en mm)

Mâle

Longueur totale (mm)	10 - 30
Diamètre maximal	130 - 210
Anneau nerveux-tête	120 - 195
Oesophage (longueur)	520 - 890
Spicule droit (longueur)	75 - 110
Spicule gauche (longueur)	200 - 260
Queue (longueur)	75 - 120
Paires de papilles caudales	6 - 8

Femelle

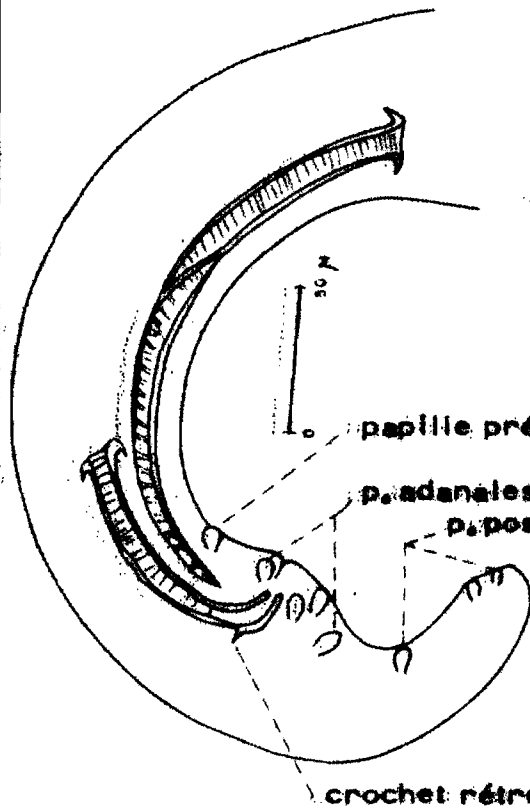
Longueur totale (mm)	141 - 292
Diamètre maximal	200 - 300
Anneau nerveux-tête	170 - 210
Oesophage (longueur)	570 - 860
Vulve - tête	460 - 910
Queue (longueur)	200 - 300

Oeufs embryonnés

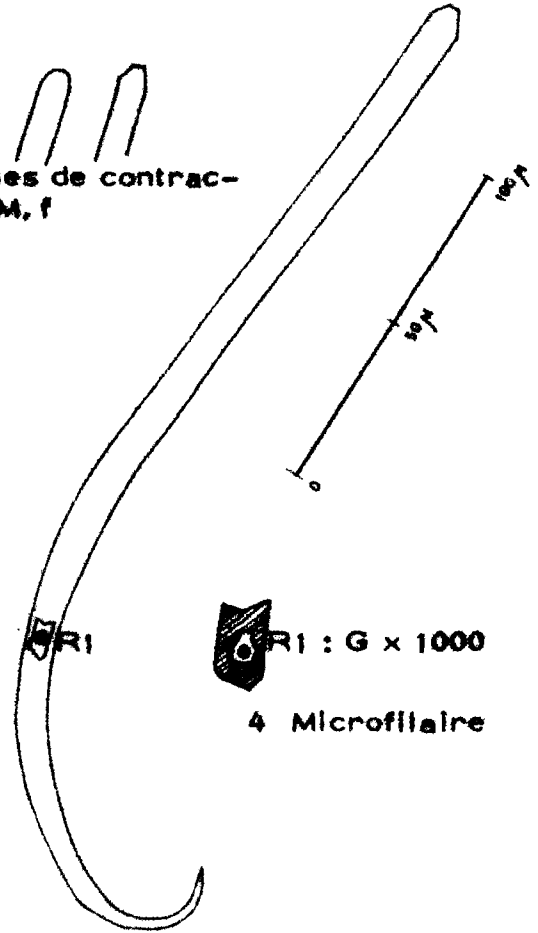
Grand axe	60 - 68
Petit axe	48 - 60

Microfilaires

Longueur	295 - 360
Diamètre	6 - 9

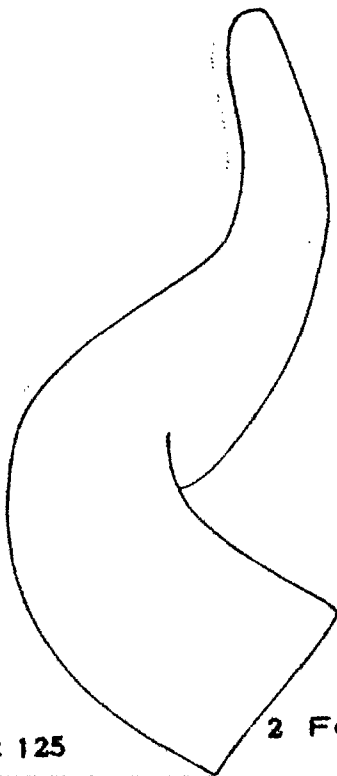


5 les 3 phases de contraction de la M, f



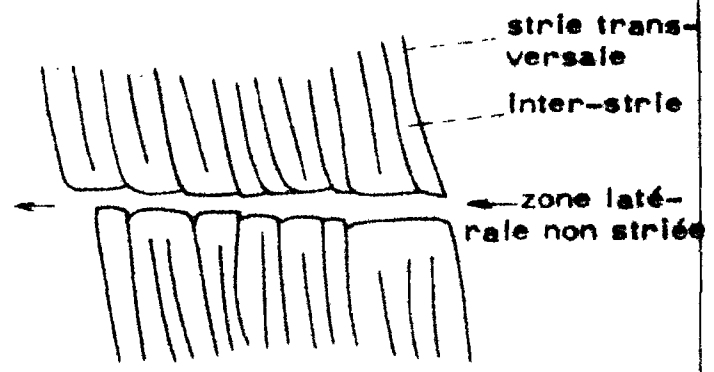
4 Microfilarie

1 Mâle : extrémité postérieure



G x 125

2 Femelle : extrémité postérieure



3 Cuticule : chez le mâle et la femelle champ latéral avec stries transversales

5. - RECHERCHE DES VECTEURS

Cette recherche est nécessaire, voire indispensable pour trois raisons :

1) elle permettra de connaître le cycle évolutif des parasites et partant de mieux définir les espèces ;

2) c'est la base de toute tentative de lutte contre les onchocercoses bovines ;

3) elle nous permettra de savoir si les vecteurs en cause sont aussi anthropophiles et de juger du rôle possible des larves migratrices chez l'homme. Peut-être ces larves inconnues jouent-elles un rôle dans le "craw-craw" de l'homme ou provoquent-elles quelques troubles jusqu'ici ignorés.

De nombreuses captures de diptères ont été faites de jour et de nuit dans les troupeaux de bovins à Tchitchao (circonscription de Lama-Kara), Lama-Kara, Mango et Dapango. La plupart d'entre elles ont été faites dans la région de la Kara en raison de l'importance des onchocercoses dans cette région. Le jour, elles ont été faites soit avec un filet soit à la main, la nuit avec des pièges lumineux. Mais très tôt, il nous a paru meilleur de pratiquer la capture des insectes à la main sur le bovin couché, à la face ventrale de celui-ci. En effet, dans un premier temps, nous avons observé que c'est dans cette région de la peau qu'abondent les microfilaires. Pour rendre la capture facile, la région ventrale est d'abord arrosée avec de l'eau qui retient les insectes dans les poils ensuite on pourra les enlever avec un pinceau de façon à ne pas les abîmer. Les insectes sont ensuite immergés dans de l'alcool à 70°.

Résultats des captures de jour.

Les diptères capturés appartiennent à 3 familles :

1°) Cératopogonidés : genres Culicoides et Forcipomyia
(sous genre Lasiochelea).

- 2°) Simuliidés : genre Simulium
 3°) Hippoboscidés : genre Hippobosca

Les Culicoides et Simulium sont bien connus des populations togolaises qui les désignent sous diverses appellations :

<u>Langue</u>	<u>Culicoides</u>	<u>Simulium</u>
Ewe	Hlë, Hlévi	Avui
Peul	Mout-Mout	
Cotocoli	{croucrouka {croucroussi	{Dibidé {Aboué
Kabyè (cabrais)	{Koubouka {Kouboussi	{Eboué {Aboué

Au total 1 221 Culicoides femelles
 248 Simulium femelles, toutes dans la région de la Kara.
 13 Lasiohelea lefanui femelles

Des Hippobosca, groupe variegata uniquement à Dapango.

Les Culicoides déterminées par Dr. Cornet (entomologiste ORSTOM, Dakar) appartiennent à 3 groupes :

- C. sp : groupe schultzei
C. sp : groupe milnei Clastrier, 1959
 Khamala et Kettle, 1971
C. sp : groupe imicola = pallidipennis Kieffer, 1913
 Carten, Ingram et Macfie, 1920

Le groupe schultzei est le plus abondant. Le tableau suivant indique le lieu et l'heure de capture.

Culicoides femelles

<u>Groupe</u>	<u>Lieu de capture</u>	<u>Nombre</u>	<u>Heure de capture</u>
<u>schultzei</u>	Tchitchao	{ 1 073	17 H
		{ 9	7 H à 9 H
	Lama-Kara	67	6 H à 7 H
	Mango	46	6 H à 7 H
	Total	1 195	
<u>milnei</u>	Tchitchao	8	7 H à 9 H et 17H
	Lama-Kara	18	6 H à 9 H
	Mango	34	6 H à 7 H
	Total	60	
<u>imicola</u> = <u>pallidipennis</u>	Tchitchao	50	17 H
	Lama-Kara	11	6 H à 7 H
	Mango	5	6 H à 7 H
	Total	66	

Moeurs des Culicoides

30 mâles du groupe schultzei capturés à 17 H à Mango faisaient partie d'essaims qui poursuivaient les troupeaux.

Dans les régions du Nord Togo où les troupeaux sont enfermés dans des cases servant d'étables, on peut constater que beaucoup de petits diptères habitant ces lieux se nourrissent en permanence sur les bêtes. C'est ainsi qu'à Tchitchao la capture effectuée au filet dans une de ces étables avant la rentrée du troupeau le soir à 17 H comptait 1 127 Culicoides femelles et 78 mâles avec 3 simulies.

Les femelles sont presque toutes gorgées.

- Dissection des Culicoides et Lasiochelea

Les insectes sont disséqués dans du lactophénol en séparant tête, thorax et abdomen sur une même lame. 700 femelles de Culicoides ont été ainsi disséquées.

Le résultat est négatif.

- Les simulies

Aussitôt après capture, un certain nombre d'insectes étaient disséqués frais.

A Tchitchao donc, 3 heures après capture, une femelle de simulie disséquée contenait 3 microfilaires d'O. dukei dans l'abdomen. Toutes trois étaient très actives, dénotant une vitalité qui montre que le milieu ne leur était pas dysgénique.

Nous venons de recevoir une lettre du Dr M. GERMAIN, entomologiste à l'Institut Pasteur de Bangui nous annonçant que "l'espèce en cause est un Simulium du sous-genre Metomphalus Enderlein, au sein duquel elle se place dans le groupe bovis. Ses caractères morphologiques et de coloration montrent qu'il s'agit à peu près certainement de l'espèce type du groupe : S. (Metomphalus) bovis de Meillon, 1930". Toutes les simulies capturées appartiennent à la même espèce. Dans un travail futur nous enverrons au Dr GERMAIN des adultes mâles et des nymphes pour lui permettre de compléter la détermination.

Nos captures ne contenaient aucun Simulium damnosum.

6. - LESIONS

6.1 - Lésions macroscopiques

O.dukei et O.dermata provoquent des réactions fibreuses bien délimitées en forme de nodules chez l'hôte. Ces nodules sont comparables pour les deux espèces et leur taille varie de la grosseur d'un grain de gombo à celle d'un grain de soja soit environ 3 à 6 mm de diamètre. Ils peuvent être plus petits ou plus gros atteignant jusqu'à 15 x 6 mm. Ils sont de forme sphérique ou ovale, ayant un contour régulier ou bosselé. On les distingue par leur couleur jaunâtre ou blanc-grisâtre. Chez le plus grand nombre d'animaux on décèle de 1 à 5 nodules que ce soit de O.dukei ou de O.dermata ; mais il n'est pas rare de dénombrer 10 ou 20 nodules sur la même carcasse. Dans les infestations massives le nombre de nodules de O.dermata peut atteindre 50 et celui de O.dukei dépasser 100. Les nodules sont opaques et durs à la palpation, à la section on aperçoit un pus jaune dans lequel baignent les vers adultes. Une fois nous avons trouvé les extrémités antérieures du mâle et de la femelle hors du nodule. Nous avons vainement cherché des vers libres dans les tissus.

Dissection des nodules

Les nodules frais sont plus faciles à disséquer.

Nous avons essayé les 3 méthodes suivantes :

- dissection des nodules dans du sérum physiologique sous une loupe;
- digestion artificielle des nodules débarrassés au maximum de leur coque par le mélange :

Pepsine	1	p
HCl pur	0,5	p
Eau	100	p

en prenant un poids de liquide 50 fois supérieur au poids des nodules. On place le tout à l'étuve à 37° pendant 6 à 24 heures en agitant. Puis l'on récolte les vers.

- la troisième méthode qui nous a donné le plus de succès est la suivante :

- Les yeux étant munis de lunettes à verres grossissants on prend le nodule par une attache de tissu dans une main, on pratique une toute petite incision dans la paroi avec une lame et l'on presse de façon à expulser les parasites. Le résultat de cette pression est que l'on voit sortir une extrémité antérieure de femelle ou de mâle ou les deux ensemble ou alors des anes de femelle et de mâle. Il est alors facile de choisir les anes du mâle qui sont plus grêles et de les tirer avec une aiguille mousse sans les casser. Par cette méthode nous avons isolé plus de 100 mâles pour chaque espèce. On pratique de la même façon pour la femelle qu'on met en morceaux ; on fera l'addition des dimensions obtenues.

Chaque nodule d'O. dukei contient 1 femelle unique ou associée à 1, 2 ou 3 mâles. Le plus souvent c'est 1 femelle et 1 mâle que l'on trouve.

Chaque nodule d'O. dermatata contient 1 femelle seule ou associée à 1 ou 2 ou 3 mâles très fréquemment. Nous avons pu isoler quelques fois 4, 5 ou 7 mâles et 1 femelle d'un seul nodule. Mais nous avons trouvé dans un nodule parfaitement individualisé d'une grosseur habituelle 2 femelles et 13 mâles, une autre fois 2 femelles et 2 mâles. L'extrémité antérieure de la femelle plus grêle et toujours propre est facile à distinguer mais son extrémité postérieure, souvent couverte de débris est très difficile à reconnaître.

Notons enfin que nous n'avons pas rencontré de vers dégénérés.

Répartition des nodules chez l'hôte

O. dukei

Les nodules d'O. dukei sont à localisation musculaire et sous-cutanée. Dans

le muscle, ils sont totalement en profondeur ou en partie incrustés. Ils sont donc visibles soit de l'extérieur sur la carcasse soit après section du muscle. Les nodules sont si petits qu'ils ne sont pas visibles sur l'animal vivant.

Toute la musculature peut être intéressée sauf les psoas (filet), la langue, le cœur; les organes internes ne sont pas atteints. Par ordre décroissant d'infestation on peut citer :

- le flanc, le ventre, les inter-costaux, la poitrine, les membres thoraciques, les membres pelviens, le cou, la tête, le diaphragme etc. Très souvent on ne décèle que quelques nodules isolés de l'abdomen, mais plusieurs nodules en cet endroit signifient une localisation dans les autres parties du corps. C'est un moyen rapide pour apprécier l'importance de l'infestation. On est tenté de faire le rapprochement entre la fréquence des nodules et des microfilaires au niveau du ventre et l'abondance des insectes hématophages dans cette région.

Les nodules du tissu conjonctif sous-cutané s'observent un peu partout. On peut les trouver adhérent à la glande mammaire et ils sont facilement confondus avec les nodules d'O.dermata lorsqu'on n'a pas dépouillé la glande de sa peau.

O.dermata

Les nodules d'O.dermata sont intradermiques. Ils sont visibles à la face interne du cuir ou perceptibles par palpation. On peut les trouver partout dans le derme sauf dans la partie supérieure du corps et dans la poitrine.

Les parties du cuir les plus touchées sont l'abdomen, la mamelle et le scrotum. Les nodules sont toujours isolés au niveau de l'abdomen et peuvent être regroupés en 2, 3 ou 4 au niveau de la mamelle et du scrotum.

Le tableau suivant montre deux cas d'infestation massive chez deux taurins mâle et femelle.

O. dermatata : Répartition des nodules dans la peau
de 2 taurins : race Somba

<u>Tête</u>	<u>Mâle : 6 ans</u>	<u>Femelle : 5 ans</u>
joue	+ +	+
paupière	+ +	0
auge	+	0
 <u>Encolure</u>		
moitié supérieure..	0	0
moitié inférieure..	+	0
 <u>Tronc</u>		
moitié supérieure..	0	0
moitié inférieure . (sauf poitrine)..	+ + +	+ + +
ombilic	+ + +	++ +
scrotum	+ +	
mamelle		+ + +
périnée	+	+ +
 <u>Membres thoraciques</u>		
épaule	+ +	0
bras	+	0
 <u>Membres postérieurs</u>		
fesse	+	+
cuisse	+ +	+
jambe	+ +	0

Notons enfin que les deux espèces d'Onchocerca peuvent parasiter simultanément la même bête.

Les préparations histologiques des nodules mettent en évidence deux parties : le centre et la coque.

Le centre contient les parasites sectionnés selon des incidences diverses, perpendiculaires à leur axe ou oblique. On peut aussi remarquer la présence de bagues cuticulaires chez O.dukei et leur absence chez O.dermata. Une mince couche de substance homogène à forte affinité tinctoriale pour l'éosine recouvre intimement la cuticule dans certaines portions du ver. C'est cette substance qui rend difficile l'examen de l'anus des femelles. Toujours au centre, dans les lésions jeunes on note une infiltration cellulaire composée essentiellement de polynucléaires éosinophiles et de quelques cellules mononucléaires. Ces cellules ont subi dans les lésions plus âgées une dégénérescence et une nécrose aboutissant à la formation du pus.

La coque, mince, de moins d'un millimètre d'épaisseur (0,3 - 1,0 mm) se compose de faisceaux de fibres conjonctives stratifiées concentriques. Elle est peu vascularisée. On note des fibroblastes, quelques monocytes et polynucléaires éosinophiles. Par endroits on distingue des microfilaires entourées de cellules inflammatoires tout comme dans le centre du nodule.

Les nodules musculaires sont situés entre les faisceaux de fibres musculaires dans le périnysium. La réaction inflammatoire gagne le tissu conjonctif interfasciculaire de proche en proche en comprimant les faisceaux de fibres musculaires.

Les nodules dermiques sont situés dans l'hypoderme. Sur les coupes la limite entre le tissu scléreux et le tissu normal est peu marquée, car il s'agit d'une réorientation concentrique des fibres conjonctives normales sous l'effet de l'inflammation.

7. - IMPORTANCE PRATIQUE

Sans doute, c'est sur le plan économique que se situe l'importance de ces onchocercoses nodulaires qui méritent par conséquent une attention particulière.

Les nodules onchocerquiens ne sont pas dangereux pour le consommateur mais beaucoup de nodules sur une carcasse la rendent répugnante et après épluchage peu présentable à la commercialisation. L'épluchage de la carcasse constitue en lui-même une perte en viande.

Quant aux nodules intra-dermiques, ils altèrent définitivement le cuir industriel en laissant des cratères lorsqu'ils sont extraits. Leur localisation au niveau de la mamelle pourrait diminuer la souplesse de celle-ci et par voie de conséquence la production laitière ou même favoriser la rétention lactée en jouant le rôle de véritables corps étrangers.

Un autre point non moins important est le diagnostic différentiel de l'onchocercose musculaire d'avec la ladrerie bovine sans lequel la carcasse serait condamnée à tort.

8. - DIAGNOSTIC

8.1 - Diagnostic à l'abattoir

8.1.1 - Diagnostic positif

Il repose sur l'observation de petits nodules vermineux dans le muscle, dans le tissu conjonctif sous-cutané et dans le derme. A l'abattoir, on pourra mettre en évidence les filaires en faisant une incision dans les nodules et en extrayant les vers avec la pointe du couteau. O. dukei se trouve dans les nodules musculaires et sous-cutanés tandis que O. dermati est intradermique.

8.1.2 - Diagnostic différentiel

1) Avec la ladrerie bovine

C'est le diagnostic le plus important pour le praticien. Partout en Afrique où l'on a signalé la présence de nodules onchocercariens dans le muscle du boeuf on peut remarquer que longtemps auparavant ces nodules avaient été confondus avec les cysticerques.

La différence est que Cysticercus bovis est une vésicule contenant un liquide et une tache blanchâtre qui n'est rien d'autre que le scolex invaginé du Taenia saginata. Les nodules d'O. dukei sont solides, jaunâtres ou blanc-grisâtres ; ils contiennent des filaires.

Il faut savoir que ces deux parasitoses peuvent coexister dans une même carcasse. On peut donc penser que les statistiques données jusqu'à présent pour la ladrerie bovine en Afrique doivent être revues puisque sur 568 taurins et zébus examinés au Togo le taux d'infestation par O. dukei est d'environ 10 % alors que ce taux n'est que de 3,1 % pour Cysticercus bovis.

2) Avec les démodécies bovines

Parasitoses cutanées des bovins répandues en Afrique dues à Demodex bovis et D. ghanensis. Nous les avons retrouvées très souvent chez les taurins et les zébus étudiés. OPPONG [1971 (106)] donne le chiffre de 29,1 % comme taux d'infestation chez les bovins du Ghana. Elles sont caractérisées par des lésions nodulaires cutanées en relief qui sont le siège d'une suppuration tandis qu'on observe un épaissement de la peau qui se couvre de croûtes. On peut les confondre avec l'onchocercose à O. dermati dont les nodules sont généralement plus gros et isolés. Les nodules démodéciques renferment un pus jaune sans filaments et les démodex ne sont mis en évidence qu'au microscope.

3) Avec la maladie nodulaire cutanée des bovins ou Lumpy Skin Disease

Qui est une maladie virale contagieuse caractérisée par l'apparition rapide de nodules cutanés accompagnés d'une réaction inflammatoire des ganglions lymphatiques.

8.2 - Diagnose helminthologique

8.2.1 - Diagnose spécifique

Il est difficile de choisir quelques caractères isolés pour définir O.dukei et O.dermata sans induire le chercheur en erreur ; toutefois nous pouvons retenir quelques uns de ces caractères.

O.dukei

- 1) adultes de faibles dimensions
- 2) cuticule ; chez le mâle, avec stries transversales et sans bagues, chez la femelle, avec bagues et sans stries transversales.
- 3) queue conique, souvent spiralée chez la femelle.
- 4) microfilaires : petites et larges, région céphalique amincie, cellule R1 petite et ovalaire.

O.dermata

- 1) adultes de faibles dimensions.
- 2) cuticule avec stries transversales et sans bagues dans les deux sexes.
- 3) femelle spiralée, à queue effilé.
- 4) spicule droit du mâle à extrémité distale bifide avec souvent crochet rétrodorsal.
- 5) microfilaires : grandes et larges avec une cellule R1 grande et rectangulaire, tête trapézoïdale ou cylindrique.

Plus intéressante est la diagnose différentielle d'avec les autres espèces d'onchocercques.

8.2.2 - Diagnose différentielle avec les autres
espèces d'Onchocerca des bovins

1) Avec O.gibsoni

Qui provoque des nodules surtout sous-cutanés chez les bovins en Australie, en Malaisie, en Inde et au Japon. La diagnose différentielle est uniquement microscopique, car si de façon générale les nodules d'O.gibsoni sont beaucoup plus gros, la réaction d'enkystement des parasites n'est pas spécifique. Cette diagnose s'impose d'ailleurs dans les régions où O.dukei n'est pas encore mise en évidence puisque l'on a longtemps pensé que O.gibsoni existait en Afrique sans apporter de preuves formelles.

Le tableau suivant résume les différences entre les deux espèces.

	<u>O. dukei</u>	<u>O. gibsoni</u>
Mâle longueur	10 - 30 mm (petites)	29 - 54 ou 34 - 93
Femelle		
longueur	194 - 345 mm	526 - 1 570 mm
diamètre maximal	0,235 - 0,340 mm (petit)	0,350 - 0,630 mm (gros)
bagues cuticulaires	peu saillantes et aussi larges que les inter-bagues	très saillantes beaucoup moins larges que les inter-bagues
cellules glandulaires hypodermiques latérales	moins isolées les unes des autres.	plus isolées les unes des autres.
Microfilaires utérines tuées par la chaleur.		
longueur	0,180 - 0,260 mm (petite)	0,230 - 0,320 mm (moyenne)
diamètre	0,005 - 0,009 mm (large)	0,0033 - 0,0041 mm (grêle)
région céphalique.	amincie	

2) Avec O.ochengi

Ressemble aux adultes d'O.dermata et détermine aussi des nodules intradermiques chez les bovins en Afrique de l'Est.

Les différences portent uniquement sur les microfilaires.

Microfilaires utérines

<u>O.dermata</u>	<u>O.ochengi</u>
(tuées par la chaleur)	(?)
longueur : 0,295 - 0,360 mm	0,150 - 0,207 mm
diamètre : 0,006 - 0,009	0,003 - 0,006 mm

3) Avec O.gutturosa

Les adultes possèdent une dilatation cervicale et leur cuticule porte des bagues et des stries transversales qui n'existent pas chez O.dukei et O.dermata. Les microfilaires d'O.gutturosa sont grêles et de longueur moyenne.

4) Avec O.armillata

Dont le mâle possède d'amples ailes caudales. Oesophage des adultes très long, supérieur à 2,7 cm : SANDGROUND, 1934 (121). Les microfilaires d'O.armillata sont de grandes dimensions ; elles ont une région céphalique amincie avec une tête renflée laissant apparaître un cou.

8.2.3 - Diagnose différentielle avec les autres espèces d'Onchocerca animales

Il serait difficile de passer en revue toutes les espèces con-

nues en raison de l'insuffisance d'informations détaillées sur beaucoup d'entre elles. Eliminons certaines espèces toutefois telles que O.reticulata, O.cebai, O.sweetae dont les adultes possèdent des bagues cuticulaires et des stries transversales.

Nous ajouterons que O.dukei et O.dermata sont plus petites à l'état adulte.

TROISIEME PARTIE

=====

DISCUSSION

1.- SITUATION ACTUELLE DES ONCHOCERCOSES BOVINES

EN AFRIQUE

1.1 - Les onchocercoses bovines (Fig. p. 113 et tableau p.112)

Il ressort de tout ce qui a été dit que O.gutturosa est l'espèce la plus répandue en Afrique, suivie de près par O.armillata qui ferait défaut en Afrique du Sud. O.ochengi est localisée actuellement en Afrique de l'Est et O.dermata en Afrique de l'Ouest. En attendant que de nouvelles identifications soient faites sur la base des données actuelles, nous pouvons considérer que l'existence d'O.gibsoni n'est pas certaine.

Le cas d'O.dukei

Des nodules onchocerquiens semblables à ceux d'O.dukei ont été découverts chez les bovins depuis 1928 au Ghana par STEWART [BEAL, 1928 (12)]. D'après la description des vers adultes faite par CAMERON [1928 (33)] il s'agit sans doute d'O.dukei. Les taurins et les zébus sont atteints. Le taux d'infestation est de 12,9 % pour les années 1929-30 à Tamale. SANDGROUND [1934 (121)] qui a examiné les onchocercques des bovins ghanéens les a trouvés plus petits que toutes les espèces connues jusqu'à cette date, espèces qu'il a toutes étudiées ; aussi n'a-t-il pas essayé de rattacher Onchocerca sp. CAMERON, 1928 (33) à O.gibsoni. D'après STEWART [cité par SANDGROUND, 1938 (122)] cette onchocercose bovine s'étend en Afrique de l'Ouest, du Ghana jusqu'au Mali et selon RHODAIN et GILLAIN [1944 (118)], du Ghana au Nigéria. Elle semble exister effectivement au Nigéria (communication personnelle du Dr. SCHILLHORN au Pr. BUSSIERAS). De nombreux auteurs ont retrouvé de pareils nodules chez le boeuf, le buffle, l'élan et l'antilope :

- Ethiopie : RATTELLI, 1954 (11) chez le zébu.

- Zaïre : RHODAIN et GILLAIN : 1938 (117) et 1944 (118)

chez le buffle : Syncerus caffer ; STRONG : 1937 (131) chez l'élan du Cap :

Taurotragus oryx

- Ruanda et ~~Burundi~~ : FAIN, HERIN et THIENPONT, 1955 (58) chez le boeuf.

- Tanzanie, Rhodésie, Malawi [LE ROUX : 1930 (82) et 1957 (84) chez 90 % des boeufs et chez l'antilope : Cephalophus sp.]

- Afrique du Sud : ORTLEPP, 1937 (107) : près de 90 % dans certaines régions chez le boeuf ; VAN DEN HEEVER [1971 (136)], WALKER, 1971 (138).

Toutefois, la taille et la localisation des nodules ne signifient pas qu'il s'agit nécessairement d'O.dukei ; la preuve, c'est que sans l'étude des microfilaires, on aurait confondu O.ochengi et O.dermata.

Un problème reste posé, qui est celui de l'origine de O.dukei chez les bovins en Afrique. Notons tout d'abord qu'en 1911 les auteurs australiens considéraient que O.gibsoni aurait été introduite dans leur pays avec l'importation d'Ongulés à partir de trois sources possibles : Angleterre, Inde et Afrique du Sud. On admet aujourd'hui que O.indica de l'Inde est identique à O.gibsoni

Quand bien même le parasite sud africain (inconnu en 1911) aurait été introduit en Australie, il lui aurait fallu trouver les conditions favorables pour s'installer. Quant à O.dukei on peut penser qu'elle est un parasite normal des bovins autochtones et des Ongulés sauvages en raison du grand nombre d'onchocerques bovins africains qui sont inconnus ailleurs dans le monde. Mais du fait même des importations de bovins en Afrique, surtout à partir d'Asie, il est possible que O.gibsoni ou si l'on veut O.indica se soit installée quelque part sur notre continent.

1.2 - Les vecteurs

Un dernier point qui reste à considérer est celui des vecteurs.

Le cycle évolutif des onchocerques bovins n'a pas été étudié en Afrique.

Nous allons rassembler quelques données qui permettent de poser les bases sur lesquelles peuvent être entreprises les recherches futures

de ces vecteurs : NEVILL et ANDERSON [1972 (104)] indiquent que Culicoides pallidipennis et Schultzei se nourrissent de préférence sur les bovins et qu'elles peuvent être invoquées dans la transmission des maladies bovines.

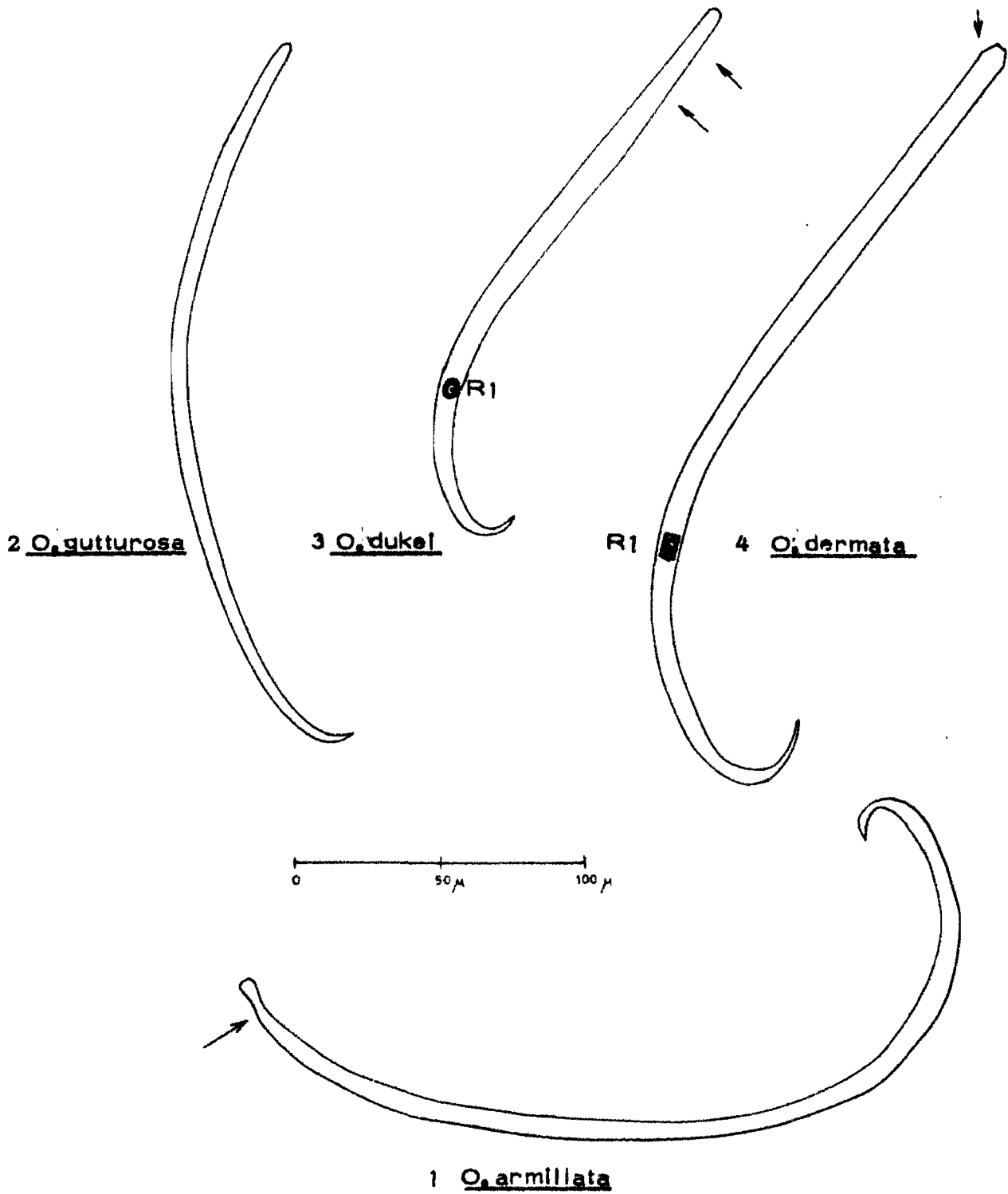
De nos captures de diptères dans les troupeaux de bovins, nous pouvons suspecter aussi Culicoides schultzei, imicola (= pallidipennis) et milnei dans la transmission des maladies bovines et surtout des onchocercoses. Mais LE ROUX [1957 (84)] signale que l'onchocercose musculaire bovine en Rhodésie, n'est connue que dans les zones où l'on trouve des simulies.

Dans l'épidémiologie des onchocercoses au Togo, nous avons noté que les simulies peuvent jouer un rôle dans la transmission de O. dukei. Ensuite l'observation de 3 larves vivantes d'O. dukei dans l'abdomen d'une femelle de S. (Metomphalus) bovis à Tchitchao est un indice inclinant vers la confirmation de l'hypothèse.

ONCHOCERQUES BOVINS D'AFRIQUE

(Toutes les données en microns sauf la longueur des adultes en mm)

	<u>O.armillata</u> 1909	<u>O.gutturosa</u> 1910	<u>O.ochengi</u> 1969	<u>O.dermata</u> 1974	<u>O.dukei</u> 1974	<u>O.gibsoni ?</u> 1910
<u>Mâle</u>						
Longueur totale (mm)	42 - 90	28 - 46	16 - 30	10 - 30	10 - 30	29 - 54
Diamètre maximal	140 - 320	(80 - 100) (50 - 80)	174 - 235	130 - 210	125 - 200	130 - 200
Anneau nerveux - tête	230 - 360	170 - 265	151 - 195	120 - 195	155 - 195	150 - 190
Oesophage (longueur)	2 900 - 3 460	800 - 1110	623 - 1050	520 - 890	600 - 880	650 - 1070
Spicule droit (longueur)	120 - 160	60 - 98	67 - 100	75 - 110	80 - 110	80 - 90
Spicule gauche (longueur)	230 - 320	180 - 270	200 - 240	200 - 260	170 - 250	150 - 232
Queue (longueur)	150 - 210	75 - 110	67 - 111	75 - 120	85 - 115	47 - 100
Paires de papilles caudales	7 - 8	10	6 - 7	6 - 8	6 - 8	6 - 9
<u>Femelle</u>						
Longueur totale (mm)	Plus de 730	Plus de 600	150 - 250	141 - 292	194 - 345	520 - 1570
Diamètre maximal	335 - 500	(200 - 315) (150 - 260)	249 - 392	200 - 300	230 - 340	350 - 630
Anneau nerveux-tête	250 - 270	170 - 250	139 - 195	170 - 210	145 - 195	140 - 190
Oesophage (longueur)	3 300 - 5 100	1 090 - 1520	580 - 913	570 - 860	710 - 1030	500 - 1420
Vulve-tête	870 - 1 300	440 - 890	473 - 813	460 - 910	500 - 970	330 - 1230
Queue (longueur)	-	140 - 490	145 - 185	200 - 300	130 - 195	170 - 400
<u>Oeufs embryonnés</u>						
Grand axe	50 - 56	31 - 58	33 - 60	60 - 68	50 - 65	40 - 54
Petit axe	38 - 40	28 - 52	20 - 30	48 - 60	40 - 50	36 - 40
<u>Microfilaires</u>						
Longueur	236 - 380	200 - 300	150 - 207	295 - 360	180 - 260	240 - 320
Diamètre	5 - 7	4 - 6	3 - 6	6 - 9	5 - 9	3,1 - 4,1



2. - RELATIONS ENTRE LES ONCHOCERQUES
DES BOVINS ET ONCHOCERCA VOLVULUS
DE L'HOMME.

2.1 - Ressemblances

Nous avons déjà évoqué la découverte d'une onchocercose musculaire par STEWART au Ghana et les études qui en ont été faites par CAMERON en 1928. Au départ CAMERON n'a pas pu distinguer l'onchocercose en cause ni de O.gibsoni ni de O.volvulus comme ne le fera d'ailleurs pas SANDGROUND en 1934. Cette situation laissait supposer qu'il existe un réservoir animal en l'occurrence bovin si l'on considère que l'onchocercose humaine sévit dans la région et que c'est précisément au Ghana qu'elle a été découverte en 1893 par LEUCKART. A deux reprises, CAMERON [1951 (34) et 1962 (35)] soutiendra même l'identité entre l'onchocercose bovin et O.volvulus.

STRONG [1937 (131)], lui, pensait que le boeuf, le buffle (Syncerus caffer) et plusieurs espèces d'antilopes y compris l'élan (Taurotragus oryx) et l'hippotrague (Hippotragus niger) étaient infestés d'une espèce d'Onchocerca morphologiquement non distinguable d'O.volvulus et que ces animaux pouvaient être des réservoirs de l'onchocercose humaine.

BRUMPT [1949 (23)] émit l'hypothèse qu'en Afrique l'homme serait parasité par deux espèces d'Onchocerca dont l'une donnerait la cécité comme O.caecutiens et l'autre non. Dès lors on peut supposer qu'en Afrique il y ait une surinfestation de l'homme à partir d'une deuxième espèce qui pourrait être d'origine animale. Mais deux infestations naturelles d'animaux par O.volvulus ont été signalées par :

1°) CABALLERO et BARRERA en 1958 (31) chez le singe Atelas au Mexique.

2°) VAN DEN BERGHE et coll. en 1964 (135) chez le gorille (Gorilla gorilla) du Zaïre.

De son côté DUKE [1962 (50)] réussit à transmettre de façon expérimentale l'Onchocercose humaine au chimpanzé (Pan satyrus).

Le réservoir animal de la filariose humaine semble être une réalité. Toutefois on s'est dit que s'il y a effectivement un réservoir animal, ce ne serait pas les primates vu leur petit nombre et leur isolement par rapport à l'homme.

Par conséquent le véritable réservoir doit comporter un effectif important et vivre en contact étroit avec l'homme. Ce rôle pourrait être dévolu aux bovins.

Depuis les découvertes chez Simulium griseicolle [CROSSKEY et CROSSKEY 1958 (46)], S. neavei [NELSON et PESTER : 1962 (99)], S. damnosum [DUKE : 1967 (51)] de larves infestantes "inconnues" on s'est inquiété effectivement de l'origine animale de l'infestation humaine.

Nous même avons été frappé par la grande ressemblance entre les microfilaires d'O. dermatata et celles d'O. volvulus. Ainsi, parallèlement à ce travail sur les onchocercoses bovines, nous avons examiné des biopsies cutanées pratiquées chez des onchocercariens dans les hôpitaux du Togo (Lomé, Atakpamé, Sokodé, Lama-Kara, Mango, Dapango) et récolté des nodules d'O. volvulus

L'étude des microfilaires d'O. volvulus est consignée dans le tableau suivant. Les microfilaires d'O. volvulus et d'O. dermatata ont la même morphologie (longueur, diamètre, tête, cellule R1).

Mais il y a des divergences entre les parasites des bovins et celui de l'homme.

O.volvulus : Microfilaires dermiques
(en microns)

N°	Longueur	Diamètre	CELLULE R1	
			Distance / Tête	En % / Longueur
1	285	8	195	68,4
2	285	9	200	70,1
3	285	9	200	70,1
4	285	9	200	70,1
5	285	9	205	71,9
6	285	-	200	70,1
7	285	-	200	70,1
8	285	8	205	71,9
9	290	-	205	71,9
10	290	8	190	68,5
11	290	-	215	74,1
12	295	7	200	67,7
13	300	6	210	70,0
14	300	9	210	70,0
15	300	-	215	71,6
16	305	9	215	70,4
17	305	7	220	72,1
18	310	9	-	-
19	315	-	215	68,2
20	320	8	-	-
21	285	6	-	-
22	285	7	-	-
23	285	9	-	-
24	285	-	-	-
25	285	-	-	-
26	285	-	-	-
27	285	-	-	-
28	285	-	-	-
29	290	9	-	-
30	290	-	-	-
31	295	-	-	-
32	295	-	-	-
33	305	-	-	-
34	310	-	-	-
35	355	-	-	-
LIMITES	285 - 355	6 - 9	190 - 220	65,5 - 74,1

2.2 - Différences (Fig. p. 113)

Les espèces d'onchocerques de bovins connues en Afrique, notamment O.armillata, O.gutturosa, O.ochengi, se distinguent parfaitement bien d'O.volvulus. Il n'est pas possible de confondre les microfilaires d'O.armillata et O.gutturosa avec celles d'O.volvulus.

1) - O.dukei et O.volvulus

Les femelles des deux espèces présentent des bagues cuticulaires mais plus saillantes et plus espacées chez O.volvulus que chez O.dukei.

Chez O.volvulus le spicule droit du mâle porte une épine rôtrodorsale (pas constante malgré tout) qui n'existe pas chez le mâle d'O.dukei. Les microfilaires de volvulus sont plus longues (0,150 - 0,290 mm et 0,290 - 0,360 mm) que celles d'O.dukei (0,180 - 0,260 mm) qui ont une région céphalique amincie et une cellule R1 plus petite et ovulaire.

On peut se demander si l'homme ne peut héberger les deux parasites. Cependant, l'onchocercose musculaire du boeuf (O.dukei ?) existe à l'état endémique (90 % dans certaines zones) en Afrique du Sud où l'onchocercose humaine est inconnue.

Dans les régions du Togo où sévit l'onchocercose humaine en même temps que l'onchocercose bovine à O.dukei, toutes les microfilaires trouvées chez l'homme étaient du type volvulus.

2) - O.dermata et O.volvulus

Voici enfin deux espèces assez proches l'une de l'autre par les adultes mâles et les microfilaires. Leur différence se situe au niveau des femelles. En effet, la femelle d'O.volvulus porte des bagues cuticulaires qui font défaut chez celle d'O.dermata qui a une cuticule striée transversalement.

On peut penser également que les deux espèces pourraient se superposer chez l'homme tout au moins dans les régions de l'Afrique de l'Ouest où les deux parasites sont présents. Pour vérifier cette hypothèse, les nodules d'O.volvulus provenant de plusieurs régions du Togo ont été disséqués ; il ressort de l'examen que toutes les femelles présentaient des bagues cuticulaires.

En conclusion, des cinq onchocercoses bovines connues en Afrique, aucune ne se retrouve de façon certaine chez l'homme et par conséquent le bovin n'est pas un réservoir de l'onchocercose humaine.

D'un autre côté, un nouveau problème surgit concernant l'identité des microfilaires de O.dermata et d'O.volvulus. Les chercheurs sont suffisamment avertis que chez Simulium damnosum peuvent évoluer des larves autres que celles de volvulus, mais ce que l'on ignorait jusqu'à ce jour c'est que chez le boeuf existe une espèce d'onchocercque dont les microfilaires sont semblables à celles d'O.volvulus. Il importe de savoir si O.dermata peut évoluer chez S.damnsum.

2. - CONDUITE A TENIR A L'ABATTOIR

Jusqu'à présent aucun incident pathologique lié à la consommation des viandes onchocerquiennes n'a été signalé chez l'homme. En conséquence, il semble que les parasites ne sont pas dangereux pour le consommateur. Cependant, les nodules onchocerquiens rendent la viande répugnante surtout s'ils sont nombreux. Il convient donc d'épucher de telles carcasses avant de les livrer à la boucherie.

Quant aux cuirs destinés à l'industrie, il serait préférable de séparer les porteurs de nodules avant de les préparer.

Ce sont là des actions immédiates, mais la solution d'avenir réside en la lutte contre les onchocercoses bovines.

4. - POSSIBILITES DE LUTTE CONTRE
LES ONCHOCERCOSES BOVINES
EN AFRIQUE

Cette lutte revêt deux aspects : le traitement du parasitisme et la prophylaxie.

4.1 - Le traitement

Il est à envisager lorsque la microfilaire cutanée se déclare chez l'animal.

THIENPONT et BICHE : 1957 (134) ont utilisé avec succès la Diéthylcarbamazine (Notézine ND) à la dose de 2,80 g per os deux jours de suite, associée à un antihistaminique chez le bovin adulte.

SOULSBY : 1969 (125) indique la dose de 80 mg/kg per os de Diéthylcarbamazine deux jours de suite.

4.2 - Prophylaxie

Elle est souhaitable, capitale et repose sur une parfaite connaissance des vecteurs, surtout de leur biologie. Ainsi la prophylaxie se résume à la lutte contre des vecteurs qui ne sont pas connus à l'heure actuelle. Il est probable que les simulies jouent un grand rôle dans la transmission des onchocercoses bovines en Afrique.

Si cela est vrai, les prochaines campagnes de lutte contre l'onchocercose humaine devraient réduire le taux des infestations chez les bovins.

C O N C L U S I O N S

=====

Les onchocercoses bovines en Afrique sont causées par 5 espèces: O. armillata, O. gutturosa, O. ochengi, O. dukei et O. dermatata. Selon certains auteurs il existerait une 6^e espèce O. gibsoni Cleland et Johnston, 1910, espèce qui provoque de gros nodules sous-cutanés chez les bovins en Australie, en Indo, en Malaisie et au Japon. Le doute est permis, puisque les identifications de O. gibsoni en Afrique ont été faites sur la base des lésions non spécifiques ou des descriptions incomplètes.

O. dukei et O. dermatata sont deux nouvelles espèces constituant à l'état adulte avec O. ochengi Bwanganoi, 1969 les plus petites espèces connues du genre Onchocerca. Ces trois espèces sont les plus importantes parce qu'à l'origine de pertes économiques non négligeables pour de bovins dont les productions sont déjà faibles. O. ochengi et O. dermatata déterminent de petites lésions nodulaires intra-dermiques chez 30 à 50 % des bovins, la première en Afrique de l'Est et la deuxième en Afrique de l'Ouest. O. dukei provoque aussi de petites lésions nodulaires mais intra-musculaires et sous-cutanées chez 10 à 90 % des bovins en Afrique de l'Ouest. Au Togo la région de la Kara est la plus touchée par l'onchocercose à O. dukei. On notera avec intérêt qu'une onchocercose bovine semblable à celle déterminée par O. dukei se retrouve dans toute la zone de l'onchocercose humaine et en Afrique du Sud. Les parasites incriminés sont mal connus, sans doute à cause des difficultés qui résident dans l'étude des onchocercoses, surtout celle des microfilaries. Cela veut dire que les résultats obtenus par d'autres auteurs doivent être acceptés avec circonspection notamment si les techniques d'étude sont radicalement opposées à celles que l'on a soi-même utilisées. Il faut reconnaître qu'il n'est pas facile de distinguer les diverses espèces d'onchocercoses bovines à l'état adulte, mais les microfilaries peuvent être identifiées en tenant compte de leurs dimensions et surtout de leur morphologie.

L'étude comparée des onchocercques bovins et de O.volvulus Leuckart, 1893 a montré qu'aucune espèce bovine ne se retrouve de façon certaine chez l'homme et que les bovins ne sont pas des réservoirs de l'onchocercose humaine en Afrique. Toutefois, un fait nouveau et troublant est que O.dermata du boeuf et O.volvulus de l'homme ont des microfilaires semblables.

Le cycle évolutif des onchocercques bovins est inconnu en Afrique. Peut-être n'a-t-on pas déployé les efforts nécessaires dans ce sens parce que les deux espèces anciennement connues, O.armillata Railliet et Henry, 1909 et O.gutturosa Neumann, 1910 n'avaient pas d'incidence évidente sur l'économie. Actuellement, les trois espèces qui sont les causes de nodules vermineux chez les bovins méritent l'attention des pouvoirs publics. Ne serait-ce que pour ces trois espèces, il faudrait désormais rechercher les vecteurs afin d'envisager la lutte contre ces parasites du bétail.

Rappelons qu'il nous est apparu que Simulium (Metomphalus) ? bóvis de Meillon, 1930 est un vecteur probable de O.dukei.

B I B L I O G R A P H I E

=====

1. Anon. (1966) - Comité O.M.S. d'experts de l'onchocercose. Deuxième Rapport. - Org. mond. Sant., Sér. Rapp. techn., N° 335 Genève.
2. -. (1970) - Report of the animal Health Research Center, Entebbe, 1969 - Entebbe : Departement of Vetetinary Services and Animal industry.
3. ARNAUD, M. (1972) - Projet d'aménagement des routes et des marchés à bétail. Tome I. Rapport général Secrétariat d'Etat aux Affaires Etrangères de la Rép. Française. Ministère de l'Economie Rurale Rép. du Togo.
4. ATTIGNON, H. (1965) - Géographie du Togo - Lomé.
5. BAIN, O. (1969) - Morphologie des stades larvaires d'Onchocerca volvulus chez Simulium damnosum et redescription de la microfilaire - Ann. Parasit., 44 (1), 69-82.
6. -. (1970) - La cellule R1 des microfilaires (Nematoda), initiale du mésenchyme - Ann. Parasit., 45 (2), 227 - 235
7. -. (1970) - Mécanisme de la traversée de la paroi stomacale par les microfilaires chez Anopheles stephensi et Simulium damnosum - Ann. Parasit. 45 (3), 295 - 320
8. -. (1972) - Recherche sur la morphologie des Filaires chez l'hôte intermédiaire - Ann. Parasit., 47 (2), 251 - 303

9. -, BUSSIÉRAS, J. et AMEGEE, E. (1974) - Dualité d'Onchocerca volvulus de l'homme et d'O. sp. Cameron, 1928 du bétail. Nouvelles espèces d'onchocercques bovines au Togo (Séance du 26 Novembre 1973) - Compt. Rend. Acad. Sci. Paris. Série D, 278 (3), - 369 - 372
10. BALMICHEV, N.P. (1966) - Infection with Onchocerca larvae of teats of cows - Veterinariya, 43 (2), 53 - 55
11. BATTELLI, G. (1954) - L'oncocercosi nodulare dello Zebu eritreo - Atti della Societa' Italiana della Scienze Veterinarie, 8, 716 - 719
12. BEAL, W.P.B. (1928) - Report of the Veterinary Dept. Gold Coast 1917 - 1933. Accra
13. BELL, F.R. (1944) - A Rep. Vet. Lab., Entebbe (Uganda).
14. BERNARD, P.N. et BAUCHE, J. (1912) - Filariose et athérome aortique du buffle et du boeuf - Bull. Soc. Path. Exot., 5, 109 - 114
15. BERDNIK, O.A. (1958) - [Revision of the validity of Onchocerca cervicalis and O. reticulata]. Uzbek biol. Zh., N° 5 pp. 59-64 [en Russe].
16. BHATIA, B.B. et SOOD, S.M. (1959) - Preliminary note on aortic affections with filarial parasites in local ovines - Curr. Sci., 28, 490 - 491
17. -, B.B. (1960) - Onchocerca armillata Railliet et Henry 1909. A study on the infection in Indian sheep with remarks in its bovine host - Indian Vet. J. 37, 394 - 397
18. BLACKLOCK, O.B. (1926) - The development of Onchocerca volvulus in Simulium damnosum - Ann. Trop. Med. Parasit., 20 (1), 1 - 48
19. BOURDIN, P. (1970) - La maladie nodulaire cutané des Bovidés - L'expansion éd. Paris 6°
20. BREINL, A. (1911) - Investigation into the Morphology and Life - History of Onchocerca gibsoni - Australian Inst. Trop. Med. Rept. for yr : 1911, pp 18 - 25

21. BREMNER, K.C. (1955) - Morphological studies on the microfilariae of Onchocerca gibsoni Cleland and Johnston and O.gutturosa Neumann. (Nematoda : Filarioidea) - Aust. J. Zool., 3 (3), 324 - 330
22. BRUMPT, E. (1919) - Une nouvelle filaire pathogène parasite de l'homme (Onchocerca caecutiens n. sp.) - Bull. Soc. Path. Exot., 12, 464 - 473
23. - (1949) - Précis de Parasitologie. Collection de Précis médicaux. Masson et Cie Tome I pp. 939 - 963
24. BUCKLEY, J.J.C. (1938) - On Culicoides as vector of Onchocerca gibsoni Cleland and Johnston, 1910 - J. Helm., 16 (3), 121 - 158
25. BWANGAMOI, O. (1968) - Besnoitiosis and other skin diseases of cattle (Bos indicus) in Uganda - Am. J. Vet. Res. 29 (3), 737-743
26. - (1968) - Helminth parasites of domestic and wild animals in Uganda - Bull. epizoot. Dis. Afr., 16 (4), 429 - 454
27. - (1969) - Onchocerca ochengi new species, an intradermal parasite of cattle in East Africa - Bull. epizoot. Dis. Afr. 17 (3), 321 - 335
28. - (1969) - Dermatitis in cattle by Onchocerca ochengi Bwangamoi, 1969 and the effect of adult filaria on the finished leather - Bull. epizoot. Dis. Afr., 17 (4), 435 - 445
29. - (1970) - Onchocerca gutturosa in cattle in Uganda (correspondance) - Vet. Rec., 86 (10), 286
30. CABALLERO, y C.E. (1946) - Estudios helmintologicos de la region Oncocercosa de Mexico y de la Republica de Guatemala. Nematoda 3° parte. Filarioidea II. El genero Onchocerca - An. Inst. Biol. Univ. Nac. Mexico, 16 (2), 367 - 409
31. -, y C.E. et BARRERA, A. (1958) - Estudios helmintologicos de la region oncocercosa de Mexico y de la Republica de Guatemala. Nematoda, IIª parte Filarioidea. V Hallazgo de un

- nodule oncocercoso en un mono cirana, Ateles geoffroyi vellorosus Gray, del Estado de Chiapao - Rev. Lat. Mexico, 1, 79 - 94
32. CALLOT, J., KREMER, M. et BRUNHES, S. (1968) - Etude de Styloconops spinosifrons et de Culicoides entomophages (Diptères cératopogonidés) dont certains sont nouveaux pour la faune de Madagascar - Cah. O.R.S.T.O.M., ser. Ent. Med. 6 (1), 103 - 112
33. CAMERON, T.W.M. (1928) - On a species of Onchocerca from the ox in West Africa - J. Helm. 6 (3), 161 - 164
34. - (1951) - The Parasites of Domestic Animals. Black London, p 142
35. - (1962) - Helminthes of animals transmissible to man - Am. J. Med. Sc. 243 (3); 354 - 381
36. CARMICHAEL, J. (1943) - A Rep. vet. Dept. 1942, Etebbe Uganda.
37. CHABAUD, A.G. et CHOQUET, M.T. (1953) - Une nouvelle classification des filaires - Ann. Parasit., 28, 172 - 192
38. -, A.G. et ROUSSELOT, R. (1956) - Sur quelques filaires d'Afrique Equatoriale - Ann. Parasit., 31 (1 - 2), 53 - 98
39. CHODNIK, K.S. (1957) - Aortic onchocerciasis due to Onchocerca armillata in cattle in Ghana, with special reference to the morphology of the parasite - Ann. Trop. Med. Parasit., 51 (2) 216 - 224
40. - (1958) - Histology of the aortic lesions in Cattle infected with Onchocerca armillata (Filariidae) - Ann. Trop. Med. Parasit., 52 (2), 145 - 148
41. CILLI, V. (1951) - Arch. ital. Sci. Med. Trop. Parasit., 32, 281
42. CLARKSON, M.J. (1964) - The species of Onchocerca in cattle in Kenya and Somalia - Ann. Trop. Med. Parasit., 58 (2), 153 - 158

43. CLELAND, J.B. et JOHNSTON, T.H. (1910) - Notes on worm nests in Australian cattle and Camels - Publ. Dept. Trade and Customs Australia, 35 - 58
44. -, J.B. (1914) - Further investigations into the aetiology of worm nests in cattle. Rep. Govt. Bur Microbiol. New S. Wales for year 1912 p. 135
45. COMMES, C. et DEVANELLE, P. (1917) - L'onchocercose aortique bovine dans le Haut - Sénégal - Niger - Bull. Soc. Path. Exot., 10, 459 - 464
46. CROSSKEY, R.W. et CROSSKEY, M.E. (1958) - Filarial Infection in Simulium griseicolle Becker - Nature, 181 (4610), 713
47. CURASSON, G. (1947) - Le chameau et ses maladies - VIGOT et FRERES, éd. pp. 406 - 407
48. DAUBNEY, B. (1946) - A Rep. vet. Dept. Kenya, 1945, Nairobi 23 p
49. DAWES, B. (1970) - Advances in Parasitology, volume 8, Academic Press, London and New-York pp. 173 - 223
50. DUKE, B.O.L. (1962) - Experimental transmission of Onchocerca volvulus from man to a chimpanzee - [Demonstration] - Tr. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 56 (4), 271
51. - (1967) - Infective filaria larvae other than Onchocerca volvulus in Simulium damnosum - Ann. Trop. Med. Parasit., 61, 200 - 205
52. - (1972) - Helminthiasis Research Unit, Kumba, Cameroon - British Medical Bulletin, 28 (1), 66 - 71
53. DYCE, A.L. (1969) - The recognition of nulliparous and parous Culicoides (Diptera ; Ceratopogonidae) without dissection - J. Aust. ent. Soc., 8, 11 - 15
54. EICHLER, D.A. et NELSON, G.S. (1971) - Studies on Onchocerca gutturosa Neumann, 1910 and its Development in Simulium ornatum (Meigen, 1818) - I. Observations on O.gutturosa in cattle in South East England, J. Holm. 45 (2/3), 245 - 258

55. -, D.A. (1971) - Studies on Onchocerca gutturosa (Neumann, 1910) and its developement in Simulium ornatum (Meigen, 1818) - II. Behaviour of S.ornatum in relation to the transmission of O.gutturosa - J. Helm, 45 (2/3), 259 - 270
56. -, D.A. (1973) - Studies ^{on} Onchocerca gutturosa (Neumann, 1910) and its developement in Simulium ornatum (Meigen, 1818) - III. Factors affecting the development of the parasite in its vector. IV. Systematics of O.gutturosa - J. Helm., 47 (1), 73 - 88, 89 - 96
57. ENIGK, K. (1914) - [Le rôle de O.reticulata dans le développement du mal de garrot du cheval] (en All.) - Deut. Tierärztl. Wschr., 49 (19), 234 - 237
58. FAIN, A., HERIN, V. et THIENPONT, D. (1955) - Filarioses des bovidés au Ruanda - Urundi. III. Etude parasitologique. B/ Filaires des genres Setaria et Onchocerca et microfilaires sanguines et dermiques - Ann. Soc. Belg. Med. Trop., 35 (5), 555 - 585
59. FAUST, E.C., RUSSELL, P.F. et JUNG, R.C. (1970) - Craig and Faust's clinical Parasitology 8^o éd. pp. 380 - 387. Lea et Febiger Philadelphia.
60. GALLIARD, H. (1937) - Onchocerca cebei, espèce nouvelle, parasite des buffles du Tonkin - Ann. Parasit., 15 (5), 431 - 433
61. - (1941) - Recherche sur le mécanisme de la transmission des filaires par les culicidés - Ann. Parasit., 18, 209 - 215
62. GARZIA, G. (1939) - Lesioni aortiche da O.armillata - Railliet ed Henry 1909 nei bovini dell' Africa Orientale. Nuovo Ercolani, 44 (6), 229 - 234
63. GIBSON, C.L. (1952) - Comparative morphology of the skin - inhabiting microfilariae of man, cattle, and equines in Guatemala - Am. J. Trop. Med. Hyg., 1 (2), 250 - 256

64. GILRUTH, J.A. et SWEET, G. (1911) - Onchocerca gibsoni : the cause of worm nodules in Australian Cattle - Publ. Dept. Trade and Customs Australia, 1 - 34
65. GNEDINA, M.P. (1959) - [Economic losses caused by onchocerciasis in cattle] - Bulletin Nauchno Tekhnicheskoi Informatsii Vsesoyznogo Instituta Gelminologii K.J. Skryabina, (5), 11 - 16
66. GRABER, M. (1968) - Rapport annuel Laboratoire de Farcha 1967, V. Pathologie de la faune sauvage. Premiers résultats d'enquêtes. Font-Lamy, pp. 89 - 149
67. - (1969) - Helminthes parasites de certains animaux domestiques et sauvages du Tchad - Bull. epizoot. Dis. Afr., 17 (4), 403 - 428
68. -, M. BOUCHET, A., FINELLE, P. DESROTOUR, J., GRENGDABO, A. (1969) - Le parasitisme du zébu dans l'Ouest de la République Centrafricaine. 2. Parasitisme des bouvillons et des adultes - Rev. Elev. Med. vét. Pays. trop., 22 (4), 509 - 519
69. -, M. EUZEBY, J. TRONCY, P.M. et THAL, J. (1972) - Parasites recueillis en Afrique Centrale dans l'appareil circulatoire du buffle (Bubalus (Synceus) Caffor, Sparrmann 1779) et diverses antilopes - Rev. Elev. Med. Vét. Pays trop., 25 (2), 205 - 218
70. -, (1973) - Helminthes et helminthiases des animaux domestiques et sauvages d'Ethiopie - Inst. Elev. Med. Pays Trop. Maison Alfort France.
71. HERIN, V., THIENPONT, D. et FAIN, A. (1955) - Filarioses des bovidés au Ruanda - Urundi I Etude clinique - Ann. Soc. Belg. Med. Trop., 35 (5), 505 - 522
72. -, V. et FAIN, A. (1955) - Filarioses des bovidés au Ruanda - Urundi II Etude histopathologique - Ann. Soc. Belg. Med. Trop., 35 (5) 523 - 533

73. HORISAWA, D. (1958) - [Quelques aperçus sur la relation entre les microfilaires et la maladie du Wahi, une dermatite dans la préfecture de Shimane (Japon)] - J. Japon. Vet. Med. As., 11 (5), 202 - 205
74. ISSHIKI, O. (1963) - [Etude des onchocercoses bovines en Corée. I Fréquence et distribution géographique des infestations] - (en Japonais, résumé en anglais) - Jap. J. Vet. Sci., 25 (6), 375 - 385
75. - (1964) - [Etude des onchocercoses bovines en Corée. II caractères morphologiques de la femelle d'Onchocerca gibsoni Cleland et Johnston 1910, avec référence spéciale à la structure de la paroi du corps] - Jap. J. Vet. Sci., 26 (3), 151 - 158
76. - (1964) - [Etude des onchocercoses bovines en Corée. III Comparaison des oeufs embryonnés utérins entre Onchocerca gibsoni Cleland et Johnston, 1910 et Ogutturosa Neumann, 1910] - Jap. J. Vet. Sci., 26 (5), 259 - 266
77. - (1964) - [Etude des onchocercoses bovines en Corée. IV Morphologie des microfilaires d'Onchocerca gibsoni Cleland et Johnston, 1910 et leur distribution dans le nodule] - Jap. J. Vet. Sci., 26 (6), 285 - 294
78. ISHIHARA, T. (1958) - La filariose chez les animaux domestiques au Japon. II La gale d'été (Kason disease) du cheval. III Le Kase ou "Wahi" maladie du bétail - Bull. Off. Int. Epizoot., 49, 531 - 535, 536 - 537
79. KLESSOV, M.D. (1966) - Bovine onchocerciasis - Int. Cong. Parasit. (Ist Rome Sept. 21 - 26, 1964. Proceedings, vol. II, p. 653)
80. LAPAGE, G. (1958) - Veterinary Parasitology 2° Ed. Olivier et Boyd. Edinburg and London pp 281 - 286, 528 - 534

81. LAURENCE, B.R., PESTER, F.R. et SIMPSON, M.G. (1970) - Development of the hook in Onchocerca volvulus - (Demonstration) - Tr. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 64 (1), 24
82. LE ROUX, P.L. (1930) - Onchocerciasis of cattle with special reference to its possible life-cycle and control - Pan African Agric. and Vet. Conference, Pretoria, 1929, Paper n° 11 p. 107
83. - (1930) - Helminthiasis of domestic stock in the Union of South Africa - J.S. Afr. Vet. As., 1, 43
84. - (1957) - ~~Report~~ to the Govt. of Federation of Rhodesia and Nyassaland on the control of parasitic disease in livestock - FAO Report n° 696, Rome pp. 17-18
85. LETTS, G.A. (1962) - Worm nodule (Onchocerca) in buffaloes in the Northern Territory (Correspondance) - Austr. Vet. J., 38 (2), 74
86. LISITZIN, P. (1964) - Histological study of a parasitic nodule in the subcutaneous tissue of the muzzle of a reindeer (Rangifer tarandus). Preliminary report - Nordisk Veterinaer - medicien, 16 (4), 390 - 395
87. MACFIE, J.W.S. (1923) - Onchocerca armillata in cattle in Gold Coast [Miscellanea] - Ann. Trop. Med. Parasit., 17, 440
88. MASIMA, R., SAKO, S. et EGUCHI, H. (1958) - Therapeutic effects of piperazine derivatives and other chemicals on wahi disease, or enzootic parasite dermatitis in oxen in Japan - J. Jap. Vet. Med. As., 11 (2), 87 - 88
89. MASON, F.E. (1912) - Onchocerca gibsoni in Camels - Ann. Rep. Dept. Pub. Health. Egypt. p. 97
90. - (1914) - Aneurysm of the Aorte or its Immediate Branches in Egyptian cattle caused by Onchocerca armillata - Ann. Rep. for the year 1914 - Ministry Agri. Egypt. pp 38 - 48
91. MELOR, P.S. (1973) - Studies on Onchocerca cervicalis Railliet and Henry 1910. I O. cervicalis in British horses - J. Helm 47 (1), 97 - 110

92. MIKHAILYUK, O.P. (1964) - [Role of blood-sucking diptera in transmission of bovine Onchocerciasis] - Veterinariya, Kiev. N° 1 pp. 51 - 55 (in Ukrainian).
93. MOHAMMED, A.S. (1931) - The transmission of human and bovine onchocerciasis - Ann. Trop. Med. Parasit., 25 (3/4), 509-519
94. - (1931) - Contribution to the study of the pathology and morbid histology of human and bovine onchocerciasis Ann. Trop. Med. Parasit., 25 (2), 215 - 298
95. MOREL, P.C. (1959) - Les helminthes des animaux domestiques de l'Afrique Occidentale - Rev. Elev. Med. vet. Pays trop. 12 (2), 153 - 174
96. - (1959) - Enquête sur les helminthes parasites des animaux domestiques en République Islamique de Mauritanie - Rap. I.E.M.V.T., 17
97. MOSTAFA, I.B., EL HASSAN, A.M., CERNA and CERNY, L. (1966) - Aortic onchocerciasis due to Onchocerca armillata in Sudan-Sudan med. J., 4 (3), 147 - 152
98. NELSON, G.S., HEISCH, R.B. and FURLONG, M. (1962) - Studies on filariasis in East Africa. II Filarial infection in Man, Animals and Mosquitoes on the ~~Kenya~~ Kenya coast - Tr. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 56 (3), 202 - 217
99. -, G.S. et PESTER, F.R.N. (1962) - The Identification of infective filarial larvae in Simuliidae - Bull. Org. Mond. Santé, 27, 473 - 481
100. -, G.S. (1965) - Filarial infection as zoonoses - J. Helm. 39 (2/3), 229 - 250
101. -, G.S. (1966) - The pathology of filarial infections - Helm. Abs., 35 (4), 311 - 327
102. NEUMANN, L.G. (1910) - Un nouveau Nématode parasite du Boeuf - Rev. Vet. n° 5, 270
103. NEVEU-LEMAIRE, M. (1938) - Traité d'Entomologie médicale et Vétérinaire Vigot et Frères, éd. Paris pp. 1 035 - 1 085

104. NEVILL, E.M. et ANDERSON, D. (1972) - Host preferences of Culicoides midges (Diptera : Ceratopogonidae) in South Africa as determined by precipitin tests and light trap catches - Onderstepoort Journal of Veterinary Research, 39 (3), 147 - 151
105. NIMI, D. et KOUNO, I. (1954) - Studies on "Kosc" or "Wahi" disease in cattle. II Etiological investigations - Bull. of the Faculty of Agri. Kagoshima University, 3 (3), 151-162
106. OPPONG, E.N.W. (1971) - Bovine demodicosis in Accra plains - Bull. epizoot. Dis. Afr., 19, 19 - 25
107. ORTLEPP, R.J. (1937) - The biology of Onchocerciasis in Man and Animals - J.S. Afr. Vet. Med. As., 8 (1), 1 - 6
108. PADER, J. (1901) - Filariose du ligament suspenseur du boulet chez le cheval - Arch. Parasitol., 4 (1), 58 - 95
109. PANDE, B.P. et AHLUWALIA, S.S. (1964) - Observations on Onchocerca of the ligamentum nuchae in Indian buffalo - Brit. vet. J., 120 (3), 132 - 137
110. PATNAIK, B. (1962) - Onchocerciasis due to O.armillata in cattle in Orissa - J. Helm., (3), 313 - 326
111. PIETTRE, M. (1912) - Sur un nématode des tissus fibreux chez le boeuf - C.R. Séances Acad. Sci. Paris, 154, 620
112. PUCHKOVSKAYA, N.A. (1960) - [Pathological and histological changes in teats of cows with microfilarial infection] - Ucheni Zapiski Kazanskogo Veterarnogo Instituta, 79, 233 - 240
113. RAILLIET, A. et HENRY, A. (1909) - In Recueil de Méd. vét., 86, 128
114. -, A. et HENRY, A. (1912) - Nématodes vasculicoles des Bovins annamites - Bull. Soc. Path. Exot., 5, 115 - 118
115. -, A. (1917) - Dans "L'Onchocercose aortique bovine dans le Haut-Sénégal-Niger" par COMMES et DEVANELLE - Bull. Soc. Path. Exot., 10, 461 - 464

116. RHEUBEN, J.A. (1930) - Some observations on Onchocerca gibsoni in its unencapsulated form in Queensland cattle - Queensland Agri. J., 33, 315
117. RHODAIN, J. et GILLAIN, J. (1938) - Présence de nodules à Onchocerca chez un buffle du Cap dans le Haut-Iturdi - Ann. Soc. Belg. Med. Trop., 18 (1), 85 - 88
118. -, J. et GILLAIN, J. (1944) - Un deuxième cas d'Onchocercose nodulaire chez le buffle du Cap, Syncerus caffer dans le Haut-Ituri - Ann. Soc. Belg. Med. Trop., 24 (1/2), 43 - 53
119. ROETTI, C. (1940) - Prima nota sugli elminti della regione dello Scioa-Nuovo Ercolani., 44 (11), 374 - 381
120. ROUND, M.C. (1968) - Check list of the helminth parasites of African Mammals, Commonwealth Agri. bureau pp. 128 - 129
121. SANDGROUND, J.H. (1934) - Onchocerciasis with special reference to central America form of the disease - Part. II : On the validity of the various species of the genus Onchocerca Diesing - Dept. Trop. Med. Inst. Trop. Biol. Med. N° VI pp. 135 - 172. Harvard Univer. press.
122. - (1938) - Helminthological observations and their bearing on certain aspects of the biology of Onchocerca - Am. J. Trop. Med. Hyg., 18 (1), Supp., 91 - 115
123. SIKES, S.K. (1969) - Habitat and cardiovascular disease : observations made on elephants (Loxodonta africana) and other free-living animals in East Africa - Trans. Zool. Soc. Lond., 32, 1 - 104
124. SKRJABIN, K.J. et SCHIKHOBALOVA, N.P. (1936) - Contribution au remaniement de la classification des Nématodes de l'ordre des FILARIATA Skryabin 1915 - Ann. Parasit., 14 (1), 61 - 75
125. SOULSBY, E.J.L. (1969) - Helminths, Arthropods and Protozoa of domesticated animals. 6° éd. London Baillière, Tindall and Cassel pp. 301 - 304, 390 - 397

126. SPRATT, D.M. et MOORHOUSE, D.E. (1971) - Onchocerca sweetae sp. nov. (Nematoda : Filarioidea), a Parasite of Water Buffalo (Bubalus bubalis) from Northern Australia - Zool. Anz. Leipzig. 186 (1/2), 147 - 153
127. SRIVASTATA, S.C. et PANDE, B.P. (1964) - Occurrence of aortic onchocerciasis and Spirocercia lupi in Buffalo-calves, with a note on the reports in other animals - Ind. J. Vet. Sci., 34 (4), 222 - 231
128. STEWARD, J.S. (1937) - The occurrence of Onchocerca gutturosa in England, with an account of its history and development in Simulium ornatum Mg. - Parasitology, 29, 212 - 219
129. STILES, C.W. (1892) - Notes on parasites - J. Comp. Med. Vet. arch. Philadelphia, 13, 346
130. STRONG, R.P. (1931) - Onchocerca investigations in Guatemala - New England J. Med., 204, 916 - 920
131. - (1937) - Onchocerciasis in central America and Africa - Tr. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 30 (5), 487 - 506
132. SWEET, G. (1915) - Investigations into the occurrence of onchocerciasis in cattle and associated animals in countries other than Australia - Govt. Printer Melbourne, Australia pp. 53
133. - (1917) - Worm nodules in cattle - Commonwealth of Australia advisory Council of Sci., Ind. Bull. N° 2 Melbourne
134. THIENPONT, D. et BICHE, Y (1957) - La microfilariose cutanée aiguë des bovidés - Ann. Soc. Belg. Med. Trop., 37 (5), 693-695
135. VAN DEN BERGHE, M., PEEL, E. et CHARDOME, M. (1956) - The filarial parasites of the eastern gorilla in Congo - J. Helm., 38, 349 - 368
136. VAN DEN HEEVER, L.W. (1971) - Deep intramuscular onchocerciasis - J.S. Afr. Vet. Med. As., 42 (2), 202



137. VARMA, A.K. (1953) - Onchocerciasis of the aorta of cattle in India -
Tr. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg., 47, 11
138. WALKER, W.D. (1971) - Cordophilus sagittus in Swaziland - Vet. Rec.,
88, 342 - 343
139. WERNER, F., WENK, P. et SCHERB, H. (1968) - [Recherche sur Onchocerca
flexuosa (Nematoda : Filarioidea), parasite du
cerf rouge Cervus elaphus] (on All.) - Verh.
dt. Zool. Ges, 540 - 550
140. YAMAGUTI, S. (1961) - Systema Helminthum volume III, Part. II.
Interscience Publisher. New-York-London-Sydney
-

Vu :

LE DIRECTEUR

de l'Ecole Inter-Etats des Sciences
et Médecine Vétérinaires

LE PROFESSEUR RESPONSABLE

de l'Ecole Inter-Etats des Sciences
et Médecine Vétérinaires

Vu :

LE DOYEN

de la Faculté de Médecine
et de Pharmacie

LE PRESIDENT DE LA THESE

Vu et permis d'imprimer

LE RECTEUR, PRESIDENT DU CONSEIL PROVISOIRE DE L'UNIVERSITE

TABLE DES MATIERESPages

<u>INTRODUCTION</u>	7
<u>Ière PARTIE : LES ONCHOCERCOSES BOVINES EN AFRIQUE</u>	8
1.- Généralités sur les onchocerques et leurs vecteurs	9
1.1 - Les onchocerques	9
1.2 - Les vecteurs	14
2.- Etude spéciale des espèces d'onchocerques des bovins d'Afrique.	19
2.1 - <u>O.armillata</u>	20
2.2 - <u>O.gutturosa</u>	29
2.3 - <u>O.gibsoni</u>	39
2.4 - <u>O.ochengi</u>	48
<u>IIème PARTIE : ETUDE PARTICULIERE DE O.DUKEI ET O.DERMATA AU TOGO</u> ..	54
1.- Aperçu géographique du Togo.....	55
2.- Premières observations	58
3.- Espèces affectées et épidémiologie	59
4.- Etude des parasites	65
4.1 - <u>O.dukei</u>	66
4.2 - <u>O.dermata</u>	79
5.- Recherches des vecteurs	92
6.- Lésions	96
7.- Importance pratique	101
8.- Diagnostic	101
8.1 - Diagnostic à l'abattoir.....	101
8.2 - Diagnose helminthologique	103
<u>IIIème PARTIE : DISCUSSION</u>	108
1.- Situation actuelle des onchocercoses bovines en Afri- que.	109
2.- Relations entre les onchocerques des bovins et <u>O.volvulus</u> de l'homme.	114
3.- Conduite à tenir à l'abattoir	119
4.- Possibilités de lutte contre les onchocerques en Afrique	120
<u>CONCLUSIONS</u>	121
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	123