

# LA PARAFILARIOSE BOVINE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

---

THESE  
pour obtenir le grade de  
DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

DIPLOME D'ETAT

*présentée et soutenue publiquement en 2001  
devant l'Université Paul-Sabatier de Toulouse*

*par*

**Nicolas, Fabrice GAMARD**  
Né, le 2 novembre 1972 à PAU (Pyrénées-Atlantiques)

---

**Directeur de thèse : M. le Professeur DORCHIES**

---

## JURY

PRESIDENT :  
**M. SEQUELA**

Professeur à l'Université Paul-Sabatier de TOULOUSE

ASSESEUR :  
**M. JACQUIET**

Professeur à l'Ecole Nationale Vétérinaire de TOULOUSE

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE  
ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

Directeur par intérim	: M.	<b>G. BONNES</b>
Directeurs honoraires.....	: M.	<b>R. FLORIO</b>
	M.	<b>R. LAUTIE</b>
	M.	<b>J. FERNEY</b>
	M.	<b>G. VAN HAVERBEKE</b>
Professeurs honoraires.....	: M.	<b>A. BRIZARD</b>
	M.	<b>L. FALIU</b>
	M.	<b>C. LABIE</b>
	M.	<b>C. PAVAU</b>
	M.	<b>F. LESCURE</b>
	M.	<b>A. RICO</b>

**PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE**

- M. **CABANIE Paul**, Histologie, Anatomie pathologique
- M. **CAZIEUX André, (sur nombre)** Pathologie chirurgicale
- M. **DORCHIES Philippe**, Parasitologie et Maladies Parasitaires
- M. **GUELFY Jean-François**, Pathologie médicale des Equidés et Carnivores

**PROFESSEURS 1<sup>ère</sup> CLASSE**

- M. **AUTEFAGE André**, Pathologie chirurgicale
- M. **BENARD Patrick**, Physique et Chimie biologiques et médicales
- M. **BODIN ROZAT DE MANDRES NEGRE Guy**, Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie
- M. **BRAUN Jean-Pierre**, Physique et Chimie biologiques et médicales
- M. **CHANTAL Jean**, Pathologie infectieuse
- M. **DARRE Roland**, Productions animales
- M. **DELVERDIER Maxence**, Histologie, Anatomie pathologique
- M. **ECKHOUTTE Michel**, Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale
- M. **EUZEBY Jean**, Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie
- M. **FRANC Michel**, Parasitologie et Maladies Parasitaires
- M. **GRIESS Daniel**, Alimentation
- M. **MILON Alain**, Pathologie générale, Microbiologie, Immunologie
- M. **PETIT Claude**, Pharmacie et Toxicologie
- M. **REGNIER Alain**, Physiopathologie oculaire
- M. **SAUTET Jean**, Anatomie
- M. **TOUTAIN Pierre-Louis**, Physiologie et Thérapeutique

**PROFESSEURS 2<sup>e</sup> CLASSE**

- Mme **BENARD Geneviève**, Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale
- M. **BERTHELOT Xavier**, Pathologie de la Reproduction
- M. **CORPET Denis**, Science de l'Aliment et Technologies dans les industries agro-alimentaires
- M. **DUCOS DE LAHITTE Jacques**, Parasitologie et Maladies parasitaires
- M. **ENJALBERT Francis**, Alimentation
- M. **LIGNEREUX Yves**, Anatomie
- M. **MARTINEAU Guy**, Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour
- M. **PICAVET Dominique**, Pathologie infectieuse
- M. **SCHELCHER François**, Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour

## PROFESSEUR CERTIFIE DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

- Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*  
M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

## MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

- M. **JOUGLAR Jean-Yves**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

## MAITRES DE CONFERENCES 1<sup>ère</sup> CLASSE

- M. **ASIMUS Erick**, *Pathologie chirurgicale*  
Mme **BENNIS- BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*  
M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*  
M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*  
Mme **BOUCRAUT-BARALON Corine**, *Pathologie infectieuse*  
Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*  
M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*  
M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*  
M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*  
Mlle **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*  
M. **DUCOS Alain**, *Zootchnie*  
M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*  
Mlle **GAYRARD Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*  
M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*  
M. **LEFEBVRE Hervé**, *Physiologie et Thérapeutique*  
M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*  
M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*  
Mme **MESSUD-PETIT Frédérique**, *Pathologie infectieuse*  
Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*  
M. **SANS Pierre**, *Productions animales*  
M. **VALARCHER Jean-François**, *Pathologie médicale du Bétail et des Animaux de basse-cour*

## MAITRES DE CONFERENCES 2<sup>e</sup> CLASSE

- M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*  
Mlle **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*  
Mlle **CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*  
M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie du Bétail*  
Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*  
Mlle **HAY Magali**, *Zootchnie*  
M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*  
M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*  
Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*  
M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*  
Mlle **TRUMEL Catherine**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*  
M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*

## ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

- M. **GUERIN Jean-Luc**, *Productions animales*  
M. **MAREDA Marc**, *Pathologie de la Reproduction*  
Mlle **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation*  
Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie chirurgicale*  
M. **MONNEREAU Laurent**, *Anatomie, Embryologie*

**A NOTRE PRESIDENT DE THESE:**

**Monsieur le Professeur SEGUELA**  
Professeur des Universités  
Praticien hospitalier  
*Parasitologie*

Qui nous a fait l'honneur d'accepter la présidence de notre jury  
de thèse.

Hommage respectueux.

**A NOTRE JURY DE THESE:**

**Monsieur le Professeur DORCHIES**  
De l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse  
*Parasitologie et maladies parasitaires*

Qui nous a inspiré ce sujet de thèse et qui a porté un intérêt particulier à notre travail.  
Qu'il trouve ici l'expression de notre vive reconnaissance et de notre profond respect.

**Monsieur le Docteur JACQUIET**  
Maître de Conférences de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse  
*Parasitologie et maladies parasitaires*

Qui nous a fait l'honneur de participer à notre jury de thèse.  
Qu'il trouve ici l'expression de notre gratitude.

**A mes parents,**

pour leur soutien durant ces longues années d'études et leurs encouragements sans cesse renouvelés.

Merci de m'avoir fait confiance et de m'avoir permis de réaliser un rêve d'enfant.

Que ce diplôme soit le témoignage de votre propre réussite.

Avec tout mon amour.

**A mes deux amours, mon épouse Sophie et mon fils Paul**

**A ma soeur, ma grand-mère et ma famille**

**A mes grands-parents**

trop tôt disparus.

**A ma belle-famille**

pour leur soutien et leur présence.

**A ma marraine et à mon parrain**

**A mes amis Laurent et Benoît,**

pour les années passées et celles à venir.

**A Madame Vidal,**

pour l'aide précieuse apportée à mon travail, sa disponibilité et sa gentillesse.

## SOMMAIRE

### INTRODUCTION

### PREMIERE PARTIE: **Présentation générale de la parafilariose hémorragique des bovidés**

#### A/ Définitions-Espèces affectées

#### B/ Historique

#### C/ Répartition géographique

##### 1° Généralités

- a- sur le continent africain
- b- sur le continent asiatique
- c- sur le continent américain
- d- sur le continent européen

##### 2° Cas de la France

##### 3° Cas de la Suède

##### 4° Cas de l'Afrique du Sud

#### D/ Importances

##### 1° Médicale

##### 2° Economique

### DEUXIEME PARTIE: **Le parasite *Parafilaria bovicola***

#### A/ Systématique et caractères généraux

##### 1° Systématique simplifiée des Nématodes

##### 2° Caractères généraux des Nématodes

##### 3° Caractères généraux des Filarioïdea

- a- sur le plan morphologique
- b- sur le plan biologique

##### 4° Caractères généraux des Filariinés

## B/ Morphologies

- 1° Morphologie de la femelle de *Parafilaria bovicola*
- 2° Morphologie du mâle de *Parafilaria bovicola*
- 3° Morphologie des oeufs
- 4° Morphologie des larves
  - a- la microfilaire L1
  - b- de la larve L2 à la larve L3: stade infestant pour le bovin
  - c- les stades larvaires L4 et S5

## C/ Cycle évolutif et biologie du parasite

- 1° Le cycle évolutif simplifié de *Parafilaria bovicola*
- 2° Hôtes intermédiaires: les mouches du genre *Musca*
  - a- *Musca autumnalis*: vecteur de *Parafilaria bovicola* en Europe et en particulier en Suède; cas particulier des Etats-Unis
    - \* biologie
    - \* cas des Etats-Unis
  - b- *Musca xanthomelas*, *Musca lusoria*, *Musca nevillei*: vecteurs de *Parafilaria bovicola* en Afrique du Sud
    - \* description morphologique de *Musca nevillei*
    - \* période d'activité des vecteurs
    - \* biologie des trois vecteurs
- 3° Infestation de l'hôte intermédiaire
  - a- modalités
  - b- importance de *Musca lusoria*
  - c- nombre de larves L3 dans la mouche vectrice
  - d- cas particulier des mouches mâles
- 4° Développement larvaire chez l'hôte intermédiaire
  - a- déroulement
  - b- diagnose de larves L3
  - c- comparaison du développement larvaire chez *Musca lusoria* et *Musca xanthomelas*
- 5° Contamination de l'hôte définitif: le bovin
  - a- facteurs influençant la sortie active de la larve L3 du labium de la mouche vectrice
  - b- étude expérimentale des différentes voies de contamination
  - c- contamination du bovin dans les conditions naturelles
  - d- rôle des différents vecteurs au cours de l'année en Afrique du Sud
  - e- contamination des bovins en Europe et en particulier en Suède



- 6° Développement du parasite chez l'hôte définitif
  - a- migration et transformation des larves chez l'hôte définitif
  - b- reproduction et ponte
- 7° Cycles de *Parafilaria bovicola*

## TROISIEME PARTIE: **Epidémiologie et clinique**

### A/ Epidémiologie

- 1° Données épidémiologiques générales
  - a- une saisonnalité marquée
  - b- apparition et diffusion de la maladie
  - c- animaux atteints et facteurs de variation
- 2° Conditions climatiques
  - a- ensoleillement et saignements
  - b- températures et précipitations
    - \* influence sur l'apparition de la maladie
    - \* influence sur les mouches vectrices
- 3° Schéma épidémiologique
  - a- la phase des nodules hémorragiques
  - b- la phase de développement larvaire chez l'hôte intermédiaire
  - c- la phase prépatente chez l'hôte définitif

### B/ Symptômes: les nodules hémorragiques

- 1° Description
- 2° Nombre et distribution des nodules
- 3° Le cas des "plaies d'été" dans l'est de la France

### C/ Lésions

- 1° Distribution et étendue des lésions
- 2° Description macroscopique et microscopique
  - a- la période prépatente
    - \* les 30 premiers jours
    - \* de 30 à 120 jours après infestation
    - \* après 120 jours
  - b- la période patente
  - c- la période de guérison
- 3° Persistance des lésions sur la carcasse

## QUATRIEME PARTIE: **Diagnostic, traitements et moyens de lutte**

### A/ Diagnostic

- 1°/ Diagnostic épidémioclinique
  - a- sur le terrain
  - b- limites
- 2°/ Diagnostic parasitologique
  - a- principe
  - b- diagnose différentielle
- 3°/ Diagnostic sérologique
  - a- principe
  - b- intérêt et limite d'utilisation
- 4°/ Diagnostic nécropsique
  - a- principe
  - b- limite

### B/ Traitements

- 1°/ Les premiers essais de traitement
- 2°/ Utilisation du nitroxinil
  - a- principe
  - b- limite d'utilisation
- 3°/ L'ivermectine: intérêt et limite d'utilisation
- 4°/ Autres
  - a- l'arsenic en bains
  - b- le lévamisole en application locale

### C/ Moyens de lutte et prévention de la parafilariose bovine

- 1°/ Le contrôle des populations de mouches vectrices
  - a- utilisation d'insecticides
  - b- proposition de lutte biologique en Suède
- 2°/ Action sur l'hôte définitif
  - a- les différentes stratégies
  - b- recommandations liées au commerce des bovins

## CONCLUSION

## INTRODUCTION

Un parasite est un organisme animal ou végétal qui tire sa subsistance d'un autre être vivant en le spoliant. En général, dans une optique un peu finaliste, le parasite ne provoque pas chez l'hôte de troubles pouvant menacer sa propre existence.

On comprend donc aisément, par sa définition même, que le parasitisme ne soit pas forcément associé à la présence, chez l'hôte, de symptômes ou de lésions graves et qu'il soit par conséquent quelque peu négligé par rapport aux pathologies infectieuses ou métaboliques. En réalité, toute l'importance du parasitisme et de sa maîtrise repose sur le fait qu'il représente principalement un facteur limitant la rentabilité des productions animales.

Les maladies parasitaires n'ont pas toutes le même impact médical ou économique. La parafilariose bovine a longtemps fait partie de celles que l'on croyait tout à fait bénignes et réservées aux régions tropicales ou subtropicales du globe. Cependant, son émergence soudaine en Europe a suscité un regain d'intérêt important à partir des années 1980. En effet, au vu de sa rapidité d'extension à partir des foyers d'enzooties et des pertes économiques qu'elle a engendré à cette époque, notamment en Suède, des études plus approfondies sur le parasite et son mode de développement furent entreprises.

Après une présentation générale de cette parasitose en première partie, nous envisageons dans la deuxième partie une étude morphologique du parasite, sa biologie et son cycle de développement. Seront ensuite décrits dans la troisième partie les aspects épidémiologiques, cliniques et lésionnels de la maladie. La quatrième partie est consacrée à l'étude du diagnostic, des traitements et des différents moyens de lutte mis en oeuvre.

## PREMIERE PARTIE

### **Présentation générale de la parafilariose hémorragique des bovidés**

## A/ Définitions- Espèces affectées

La parafilariose hémorragique est une helminthose sévissant chez les bovins, due à la présence et au cheminement dans le tissu conjonctif sous-cutané d'une filaire du genre *Parafilaria*. Elle se traduit par le développement de nodules hémorragiques à caractère ambulatoire. Le parasite est transmis aux bovins par des Diptères Muscidae vecteurs du genre *Haematobia* (17).

On l'appelle aussi dermatorrhagie parasitaire, hémathydrose parasitaire ou maladie des "sueurs de sang" (17); dans les pays anglo-saxons: hematidrosis, parafilariasis ou haemorrhagic filariasis.

Le genre *Parafilaria* comprend en particulier deux espèces: *Parafilaria bovicola* et *Parafilaria multipapillosa*. Bien que divers auteurs aient cru que *Parafilaria multipapillosa* puisse parasiter à la fois les Equidés et les Bovins, il a été démontré depuis que les *Parafilaria* sont spécifiques: *Parafilaria multipapillosa* parasite les Equidés tandis que *Parafilaria bovicola* a pour hôte les Bovins. La spécificité demeure stricte (17).

En Namibie, une espèce voisine, *Parafilaria bassoni*, affecte les buffles (23).

## B/ Historique

La parafilariose hémorragique des bovidés a été décrite pour la première fois aux Philippines en 1934 par le Docteur Zacarias de Jesus, du Philippine Bureau of Animal Industry (51).

La même année, elle est signalée en Inde par Gulati sur des boeufs utilisés pour le labour; il nomme le parasite *Filaria haemorrhagica* (30). Faure découvre la maladie au Maroc et en Tunisie en 1935. Il nomme les parasites extraits des nodules hémorragiques *Setaria haemorrhagica* (30). Il soutient que la maladie serait due à une filaire sous-cutanée des Equidés, qui changerait accidentellement d'hôte habituel en s'adaptant chez les Bovins (28).

En 1949, *Parafilaria bovicola* est reconnu en Roumanie par Metianu, qui en fait une description morphologique très poussée; la même année, Fain et Deramée relatent sa présence au Ruanda-Urundi (aujourd'hui Rwanda au nord et Burundi au sud) (30).

L'agent responsable de cette affection est une filaire appartenant au genre *Parafilaria*, décrit en 1926 par Yorke et Maplestone. Ce genre comprend une espèce qui semble propre au cheval et à l'âne, *Parafilaria multipapillosa*, décrite par Condamine et Drouilly en 1878 et une autre, spécifique du boeuf, *Parafilaria bovicola*, décrite en 1934 par Tubanguï, d'après des exemplaires femelles recueillis par Zacarias de Jesus (19).

Il semble que ce soit *Parafilaria multipapillosa* qui ait été trouvée à l'autopsie de bovins atteints de parafilariose par Faure au Maroc et Gulati en Inde. Cependant, Neveu Lemaire (en 1936) émet des doutes sur ces déterminations et croit qu'il pourrait s'agir dans les deux cas de *Parafilaria bovicola*. En Roumanie, c'est bien *Parafilaria bovicola* qui est en cause, comme le montre Metianu en 1949 en étudiant un exemplaire femelle extrait d'un bouton cutané chez un bovin. Le mâle est décrit par Fain et Herin en 1934 lors de l'autopsie d'un bovin au Ruanda -Urundi (19).

Fain et Deramée sont les premiers à signaler la présence de la parafilariose bovine en Afrique centrale en 1949 (20).

Fain et Herin, en 1950, font une description poussée des lésions dues à la présence du parasite dans le tissu conjonctif sous-cutané du bovin. En 1955, ils décrivent précisément la ponte des oeufs embryonnés. Ils supposent que la mouche *Musca domestica* joue le rôle de vecteur et tentent de le démontrer. Ils découvrent une larve dans l'intestin de la mouche mais doivent cesser leurs investigations car leur colonie de mouches utilisée pour l'étude meurt (30).

Patnaïk et Pande, en 1963, constatent de nombreux cas de parafilariose bovine dans le cheptel indien de boeufs et de buffles (30).

La maladie est décrite pour la première fois en Afrique du Sud sur du bétail provenant de la région Transvaal, par Pienaar et Van den Heever en 1963. Ils décrivent les lésions, leur aspect gélatineux et leur couleur jaune-verdâtre, auparavant et longtemps confondues avec des contusions ou des traumatismes qu'aurait subi l'animal au cours de son transport à l'abattoir (33). Ils mettent l'accent sur l'importance économique de cette maladie, interdisant toute exportation des carcasses et nécessitant un parage des lésions à l'abattoir (30).

Niilo en 1968 et Webster et Wilkens en 1970 suggèrent que la parafilariose enregistrée au Canada dans le cheptel charolais proviendrait de bétail récemment importé de France (30).

En 1971, l'incidence des lésions augmente et un projet d'étude sur l'importance économique, la distribution et la transmission de cette parasitose

voit le jour (30).

En 1978, *Parafilaria bovicola* est décrit pour la première fois en Suède (4) par Nilsson (45). Cependant, on ne sait pas comment ni quand le parasite a été introduit dans ce pays. L'introduction du parasite par le biais de celle des mouches infestées demeure peu probable (46).

En considérant que la parafilariose au Canada provient de cheptels français infestés récemment importés, il est probable que l'infestation en Suède ait la même origine. En effet, des bovins français infestés furent importés en Suède dans les années 1960-1970 et transférés, après leur période de quarantaine, dans la région où la maladie fut découverte pour la première fois (en 1978 par Nilsson) (46).

## C/ Répartition géographique

### 1°/ Généralités

#### **a- sur le continent africain**

La maladie est endémique en Afrique du Sud, en Tunisie, au Maroc, au Rwanda et au Burundi (46). Dans ce dernier pays, la prévalence de l'infestation peut atteindre 12 % pendant la saison humide dans le nord-ouest du pays (plaine de Ruzizi) (27).

On diagnostique quelques cas au Zimbabwe (44) dans le sud-ouest et l'ouest du pays (10). Elle existe aussi en Ethiopie.

#### **b- sur le continent asiatique**

La maladie existe dans une grande partie de l'Asie (46), en particulier aux Philippines et en Inde, où la maladie est appelée dans la langue locale "Mouain Phootna" ou "Seeran Phootna" (29). On la diagnostique aussi dans le sud du Vietnam (42) et au Japon dans la préfecture de Gifu et à Hokkaido (22).

#### **c- sur le continent américain**

On découvre la maladie essentiellement au Canada, dans le cheptel charolais importé de France.

La maladie n'existe pas aux Etats-Unis malgré la présence, dans ce pays, des espèces de mouches qui jouent le rôle de vecteurs du parasite.

#### d- sur le continent européen

Elle est suspectée en Russie et en Bulgarie. En Roumanie, sa présence est indubitable (17).

En effet, en 1948, on découvre dans ce pays, des foyers disséminés et éloignés les uns des autres par des massifs montagneux, ce qui semble indiquer que cette maladie est répandue dans tout le pays (28).

Par ailleurs, elle est diagnostiquée en Suède (46) et en Scandinavie (47).

#### 2°/ Cas de la Suède

En Suède, la parafilariose a fait l'objet d'études très précises dans les années 1980 du fait des pertes économiques importantes qu'elle occasionne dans l'industrie du boeuf (47).

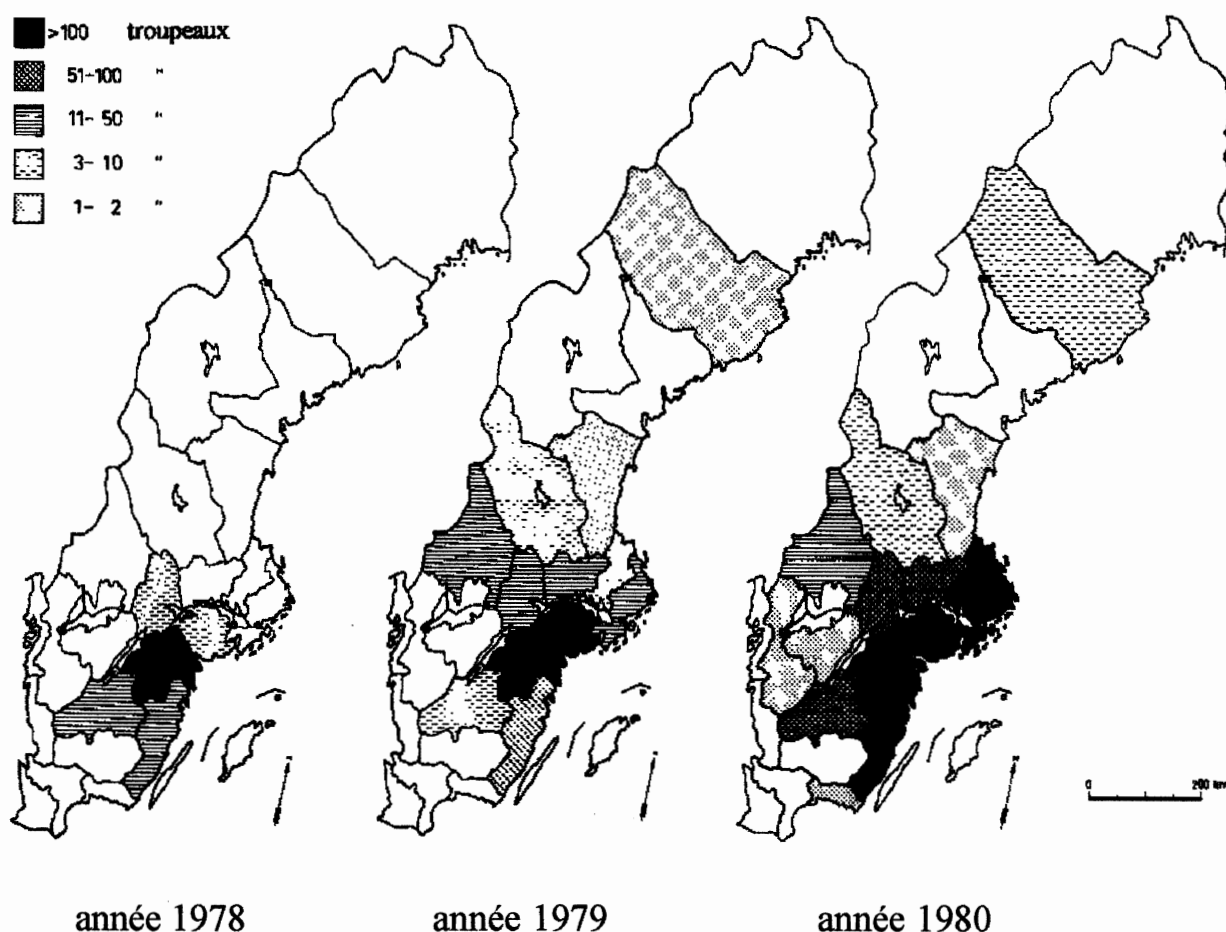


Fig 1: Nombre de troupeaux atteints de parafilariose bovine en Suède en 1978,1979 et 1980 (5)



Ces cartes indiquent une progression concentrique à partir de la région où la parafilariose est enzootique. L'infestation progresse de 50 km/an depuis 1978, date à laquelle la maladie a été reconnue pour la première fois. En juin 1981, quinze départements sont touchés.

Depuis cette année, aucune publication ne permet de mettre à jour ces cartes de prévalence de la parafilariose dans ce pays.

### 3°/ Cas de l'Afrique du Sud (62,63)

Pour la même raison (pertes économiques importantes), la maladie fut beaucoup étudiée dans ce pays dans les années 1980. Cependant, depuis 1983, aucune nouvelle publication ne permet de mettre à jour les données concernant la répartition géographique de la maladie.

En 1980, le parasite était connu: à l'est de la province du Cap (prévalence de 13,5 %) , dans le sud-ouest du Transvaal (12,2 %), au nord du Transvaal en particulier la zone du Bushveld (35,9 %), le Lowveld, la province du Natal (6,2 %).

### 4°/ Cas de la France

En France, nous ne possédons que peu de données sur l'incidence réelle de la parafilariose. La bibliographie sur les cas nationaux est quasiment inexistante.

Nous avons la certitude de sa présence sporadique en zone charolaise et dans le sud-ouest (piémont pyrénéen et piémont du Massif central) où le parasite a été identifié (1). Elle est évoquée en Côte d'Or (17).

La description de la maladie au Canada sur des taureaux géniteurs charolais importés de France laisse penser que le parasite existe en France depuis au moins une vingtaine d'années et qu'il soit resté largement ignoré en raison de sa faible incidence économique sur notre territoire (5). De plus, les saignements provoqués par *Parafilaria bovicola* sont souvent confondus avec ceux provoqués par les piqûres de Tabanidés.

Remarque: Ce qui suscite la curiosité en zone charolaise est la non-extension de la maladie alors que densité de cheptel, parasites et mouches vectrices sont réunis (1).

# D/ Importances

## 1°/ Importance médicale

La gravité médicale de la parafilariose reste limitée aux hémorragies cutanées. Même si dans certains cas le phénomène peut s'avérer très spectaculaire, pas ou peu de signes généraux y sont associés (19). Si de rares auteurs évoquent, dans le cas d'infestations sévères, une faiblesse marquée des animaux qui rend leur travail aux champs difficile, en règle générale l'état de santé des animaux n'est pas modifié (31). Dans tous les cas, le pronostic demeure bénin. Il est intéressant de noter qu'il ne s'agit pas d'une zoonose.

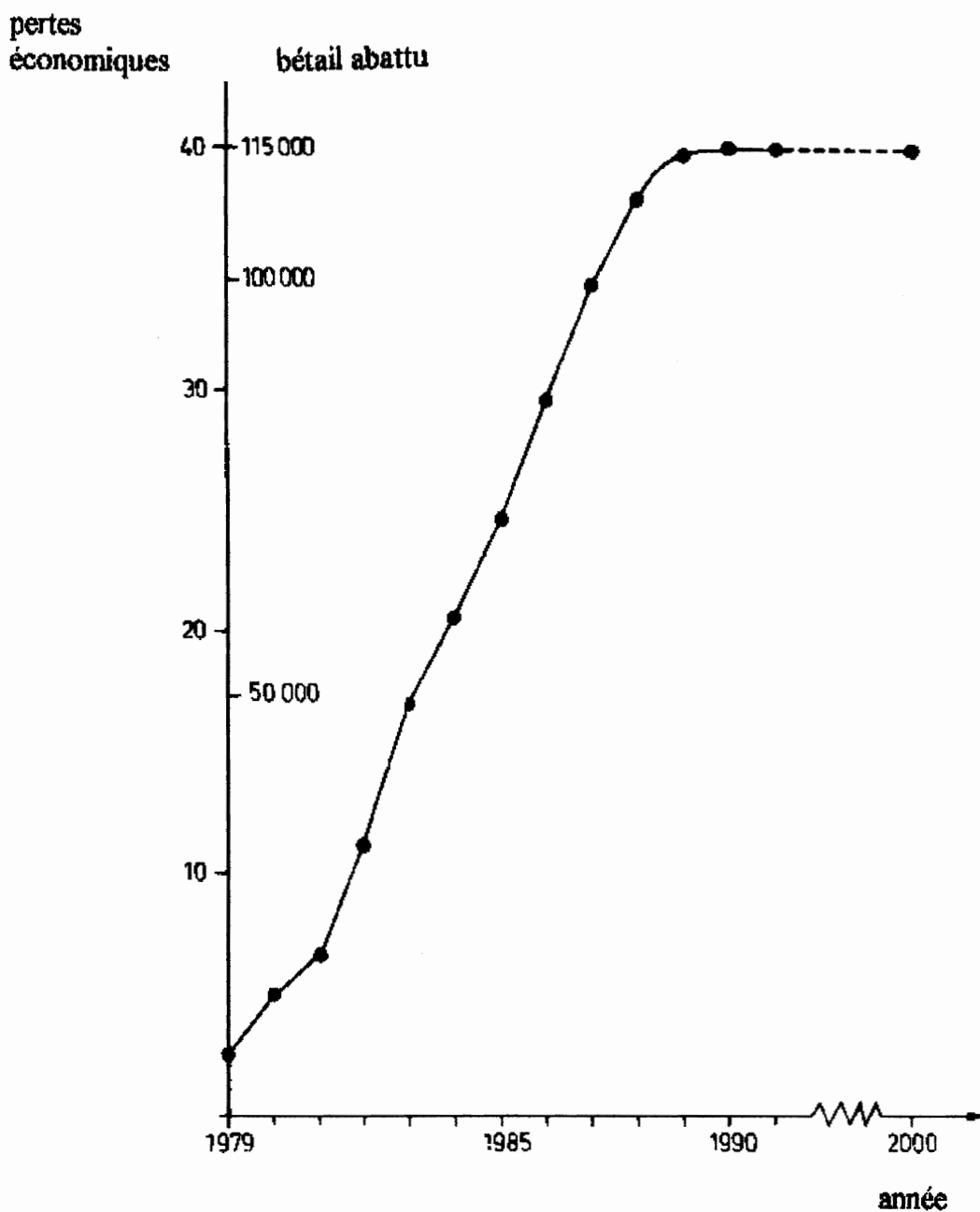
## 2°/ Importance économique

Toute la gravité de cette parasitose réside dans les pertes économiques qu'elle peut engendrer dans les pays où elle sévit de façon significative. En effet, hormis l'entrave non négligeable aux échanges et à l'exportation des bovins vers des régions ou des pays tiers, la parafilariose est à l'origine de pertes financières importantes dans des pays comme l'Afrique du Sud ou la Suède. Ces pertes touchent plus fortement les productions limitées aux jeunes bovins de boucherie. Toutes les carcasses qui présentent des lésions de parafilariose sont justifiables de saisies partielles après parage et épluchage des zones atteintes (21).

En Suède, dans les années 1980, en moyenne 6 kg de viande par carcasse étaient saisis mais ce chiffre pouvait atteindre 12 kg dans le cas de taureaux âgés de 2 à 3 ans (5). On note également une diminution de la valeur commerciale des carcasses due à leur dépréciation tout comme celle des cuirs et des peaux et ce en fonction de l'importance et de l'étendue des lésions (21).

En Afrique du Sud, de 1981 à 1982, à l'abattoir de Cato Ridge (province de Natal), le nombre total de saisies pratiquées pour cause de parafilariose a augmenté de 585 % par rapport aux années précédentes. Sur la même période, à l'abattoir de Pretoria, plus d'une carcasse sur deux étaient atteintes et nécessitaient un épluchage (33).

En 1980, en Suède, on estimait que si rien n'était mis en oeuvre pour lutter contre cette maladie, les pertes pourraient s'élever à plusieurs millions de dollars une dizaine d'années plus tard (5).



**Fig 2:** Prévisions des pertes économiques dues à la parafilariose bovine en millions de couronnes suédoises (5 couronnes suédoises =1 dollar U.S) (4)

Dans le cas de la France, nous ne disposons d'aucune information concernant la pratique de saisies pour cause de parafilariose dans les abattoirs.

## DEUXIEME PARTIE

**Le parasite: *Parafilaria bovicola***

# A/ Systématique et caractères généraux

*Parafilaria bovicola* est un vers rond blanchâtre de grande taille de la classe des Nématodes. Il appartient à l'Ordre des Myosyringata, Super Famille des Filarioïdea, famille des Filariidés et sous-famille des Filariinés.

## 1°/ Systématique simplifiée des Nématodes

La classe des Nématodes constitue un groupe immense et complexe dont nous ne donnerons ici qu'un aperçu très schématique (18).

### Ordre des Myosyringata

Super Famille des Ascaroïdea, principales familles:

Famille des Ascarididés

Famille des Anisakidés

Famille des Oxyuridés

Famille des Hétérakidés

Famille des Rhabditidés

Super Famille des Dioctophymoïdea

Famille des Dioctophymatidés

Famille des Soboliphymidés

Super Famille des Strongyloïdea

Famille des Ankylostomatidés

Famille des Syngamidés

Famille des Strongylidés

Famille des Trichostrongylidés

Famille des Métastrongylidés

**Super Famille des Filarioïdea**, trois familles à retenir en

Europe:

**Famille des Filariidés**

**sous-famille des Filariinés**

**PARAFILARIA BOVICOLA**

PARAFILARIA

MULTIPAPILLOSA

Famille des Onchocercidés

Famille des Sétariidés

Super Famille des Spiruroïdea

Famille des Gnathostomatidés

Famille des Physaloptéridés

Famille des Acuariidés

Famille des Rictulariidés  
Famille des Spiruridés  
Famille des Habronématidés  
Famille des Tétraméridés  
Famille des Thélaziidés

Ordre des Trichosyringata

Sous-Ordre des Trichuroïdea

Famille des Trichuridés  
Famille des Trichinellidés

2°/ Caractères généraux des Nématodes (50)

Les Nématodes sont des vers cylindriques, non segmentés, pseudocoelomates. Leur tube digestif est complet (présence d'une bouche et d'un orifice anal) contrairement aux Trématodes par exemple. Le dimorphisme sexuel est net: la femelle est plus grande que le mâle. Elle possède un utérus tandis que le mâle a un organe copulateur.

On reconnaît dans cette Classe à la fois des espèces parasites (à cycle homoxène ou hétéroxène) des animaux ou des végétaux ainsi que des espèces à vie libre.

3°/ Caractères généraux des Filarioïdea (17)

Les Filarioïdea sont des Myosyringata définis par les caractères suivants:

**a- sur le plan morphologique**

- \* vers très allongés et filiformes
- \* bouche dépourvue de lèvres et de pseudolèvres
- \* présence de deux cercles de papilles céphaliques plus ou moins développées
- \* absence de capsule buccale
- \* mâle à queue vrillée, parfois ailée et pourvue de papilles
- \* femelle à vulve située en avant du milieu du corps et parfois au niveau de la tête



Fig 3: Filarioïdea; queue du mâle vrillée (18)

### **b- sur le plan biologique**

- \* localisation dans l'appareil circulatoire, les séreuses, le tissu conjonctif ou les ligaments
- \* viviparité des femelles pour la majorité des espèces sauf pour *Parafilaria bovicola* qui est ovovivipare
- \* évolution des formes larvaires chez les Arthropodes piqueurs hématophages

Les parasites appartenant à cette Super Famille sont communément appelés Filaires et les maladies qu'ils déterminent portent le nom de filarioses.

### **4°/ Caractères généraux des Filariinés (17)**

- \* femelle à vulve juxta-buccale
- \* mâle à queue souvent ailée et à spicules inégaux et très dissemblables
- \* l'oeuf est émis à l'extérieur grâce à des lésions hémorragiques des tissus parasités
- \* évolution larvaire chez les mouches du genre *Musca*

## B/ Morphologies

### 1°/ Morphologie de la femelle de *Parafilaria bovicola* (19)

La femelle adulte de *Parafilaria bovicola* est un ver de couleur blanche, lâchement enroulé sur lui-même et animé de mouvements lents. La longueur moyenne calculée sur treize exemplaires gravides est de 42,3 mm (le plus long exemplaire mesurait 50 mm et le plus court 32 mm). La largeur maximale varie entre 385 et 504  $\mu\text{m}$  avec une moyenne de 440  $\mu\text{m}$ .

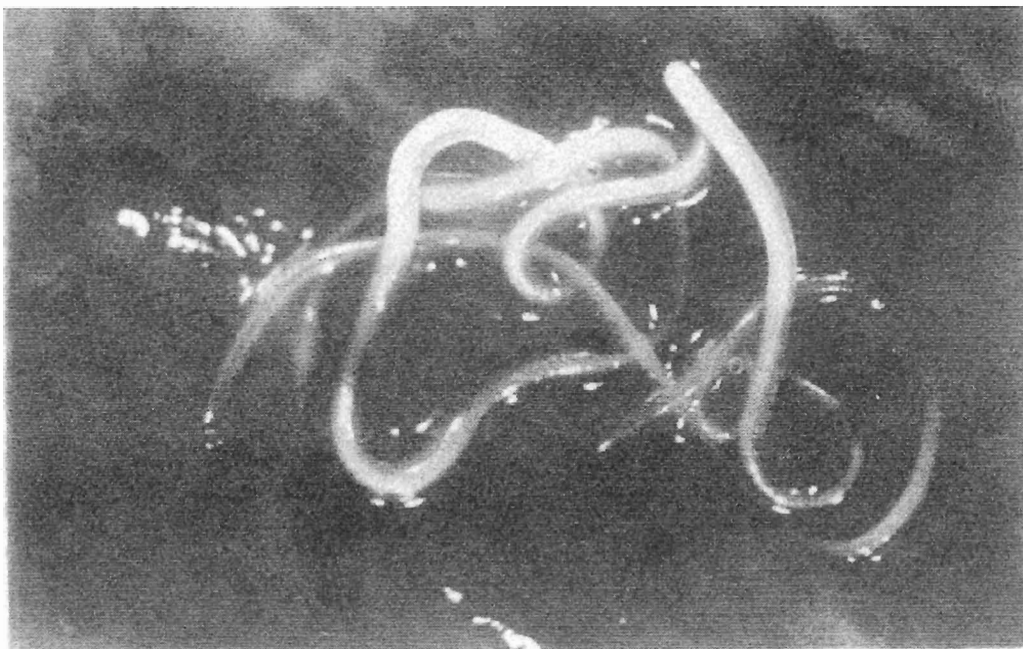


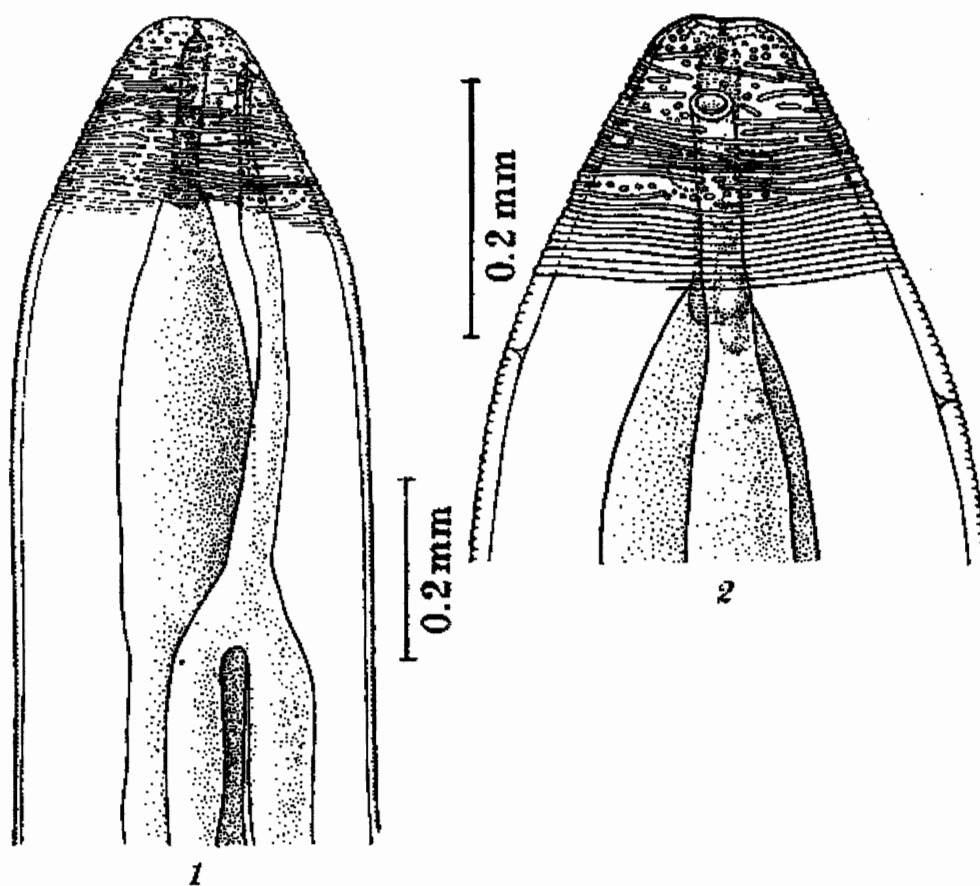
Photo 1: *Parafilaria bovicola* adulte dans les tissus sous-cutanés (11)

L'extrémité antérieure a la forme d'un cône long de 200 à 400  $\mu\text{m}$ , légèrement renflé au niveau de la base et à sommet arrondi. La cuticule est finement striée transversalement sur toute la longueur du corps, les stries étant distantes de 2,8 à 4,2  $\mu\text{m}$ . Dans la partie antérieure du cône céphalique, à environ 100 ou 120  $\mu\text{m}$  du sommet, les stries deviennent plus espacées et irrégulières. A environ 80 ou 90  $\mu\text{m}$  du sommet, les stries sont remplacées par des élevures circulaires transversales en forme de crêtes. Ces crêtes sont disposées parallèlement aux stries; elles sont d'abord allongées et étroites et plus on se rapproche du sommet, plus elles deviennent courtes et larges. A 40  $\mu\text{m}$  du sommet, elles ont fait place à des bosses cuticulaires arrondies plus nombreuses sur les faces dorsales et ventrales que sur les faces latérales. La zone des crêtes s'étend sur environ 40  $\mu\text{m}$  tandis que la zone des bosses s'étend sur 10 à 20  $\mu\text{m}$ . Entre la zone des bosses et la bouche s'étend une plage lisse de forme



subcirculaire portant au centre la bouche, entourée de l'appareil vulnérant et de huit papilles. La bouche est dépourvue de lèvres. Latéralement et de chaque côté, on découvre six petites lames tranchantes courtes et étroites se présentant en vue apicale comme de petits traits très réfringents. Ces petites lames sont placées par groupe de deux sur une ligne courbe concentrique à la bouche et forment un appareil vulnérant (19).

La femelle adulte perce le tissu sous-cutané du bovin dans différentes directions grâce à cet appareil vulnérant, afin d'y déposer les oeufs embryonnés. L'hémorragie produite facilite la dispersion dans le milieu extérieur des larves qui deviennent libres immédiatement après la ponte (28).



1  
Fig 4

Fig 5

Figures 4 et 5: Extrémité antérieure de la femelle de *Parafilaria bovicola* en vue latérale et en vue ventrale (51)

La vulve est ventrale et juxtabuccale et se situe à 75-100  $\mu\text{m}$  de la bouche. Elle s'ouvre par une fente ovale (21).

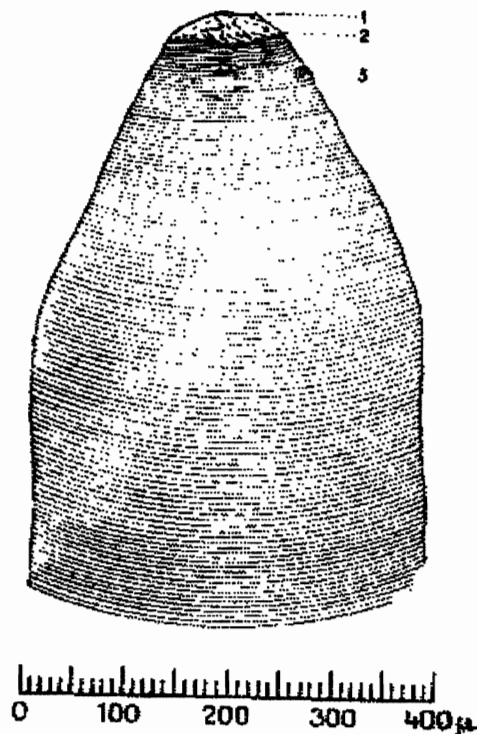


Fig 6: *Parafilaria bovicola* femelle;  
extrémité céphalique (x100); 1: bouche;  
2: tubercules arrondis; 3: vulve (28)

Les papilles cervicales sont situées latéralement à une distance variant entre 130 et 350  $\mu\text{m}$  de la bouche. L'oesophage a un diamètre de 30 à 50  $\mu\text{m}$ , il est élargi dans son tiers postérieur et rétréci dans la partie moyenne par l'anneau nerveux. Il n'est pas divisé (21). Sa longueur moyenne est de 230 à 300  $\mu\text{m}$ . L'anus s'ouvre ventralement à 63,6  $\mu\text{m}$  de l'extrémité postérieure (19). L'extrémité postérieure en vue latérale est arrondie et son apex semble se prolonger par deux tubérosités arrondies. La présence de ces tubérosités donne à l'extrémité postérieure examinée en vue dorso-ventrale, un aspect tronqué caractéristique. Les stries cuticulaires présentes au niveau de l'extrémité postérieure sont disposées de façon compliquée car elles sont interrompues au niveau des tubérosités. Sur les faces dorsales et ventrales à environ 100  $\mu\text{m}$  de l'apex caudal, les stries cuticulaires s'enroulent en un mouvement spiral dans le sens contraire de celui des aiguilles d'une montre (19).

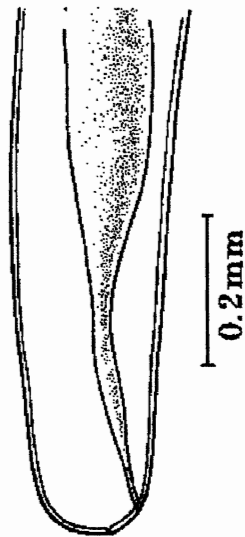


Fig 7: Extrémité postérieure de la femelle de *Parafilaria bovicola* en vue latérale (51)

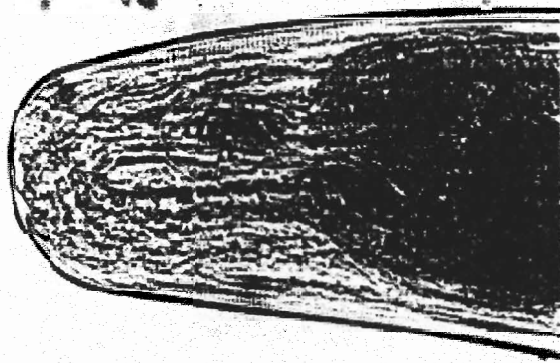


Photo 2: Extrémité postérieure de la femelle de *Parafilaria bovicola* (x150) (21)

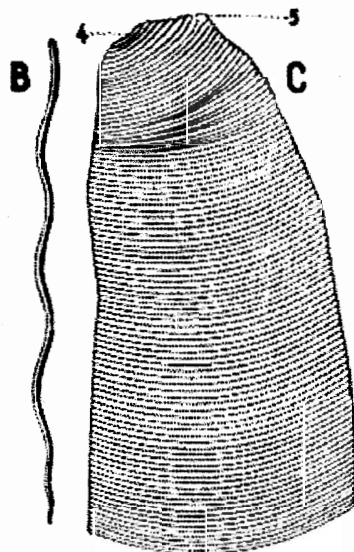
## 2°/ Morphologie du mâle de *Parafilaria bovicola* (19)

L'aspect général du mâle est assez semblable à celui de la femelle, la cuticule est striée transversalement mais les stries sont plus rapprochées que chez la femelle, la distance variant entre 2,5 et 3  $\mu\text{m}$ .

Il mesure entre 21 et 27 mm, il est par conséquent presque deux fois plus court que la femelle. Le diamètre maximum du corps se situe dans le quart antérieur.

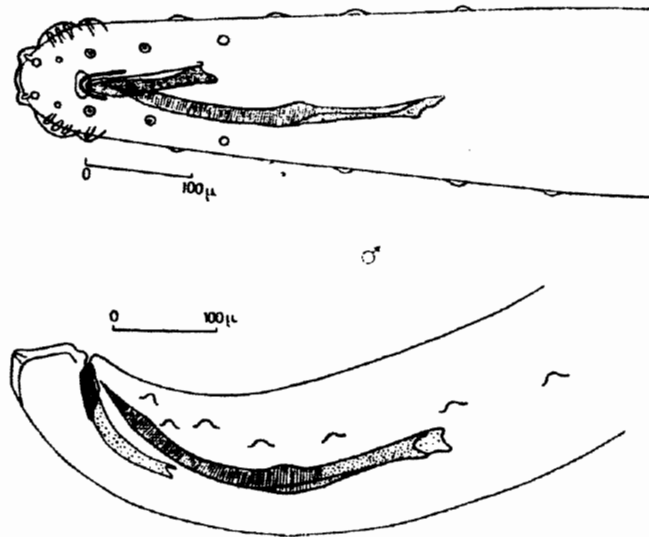
L'extrémité antérieure présente les mêmes caractéristiques que chez la femelle: de chaque côté de la bouche, on trouve les mêmes 6 lames tranchantes et en plus, à l'extérieur, 4 papilles. En vue latérale, l'extrémité antérieure du mâle rappelle très fortement celle de la femelle quoique les crêtes et les bosses cuticulaires soient moins proéminentes et moins étendues.

Les papilles cervicales sont situées à une distance variant de 140 à 280  $\mu\text{m}$  de la bouche.



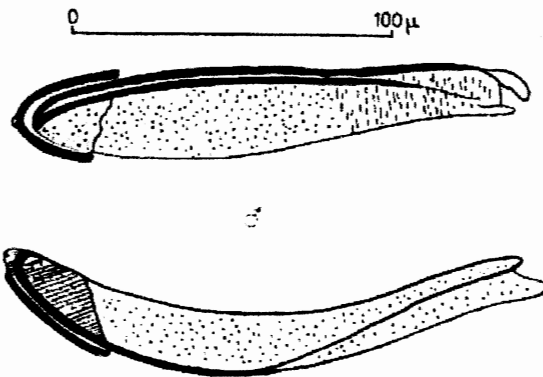
**Fig 8:** *Parafilaria bovicola* mâle;  
B: grandeur naturelle; C: extrémité  
caudale (x100); 4: anus; 5: papille  
médio-dorsale postérieure (28)

L'oesophage mesure en moyenne 167  $\mu\text{m}$ . L'extrémité postérieure est légèrement recourbée sur la face ventrale. Le cloaque s'ouvre à 56  $\mu\text{m}$  de l'apex caudal par un orifice ovale.



**Fig 9:** Extrémité postérieure du mâle de *Parafilaria bovicola* en vue ventrale (en haut) et en vue latérale (en bas) (19)

La queue est munie de chaque côté d'un aileron latéral, mesurant chacun 75  $\mu\text{m}$  et renfermant 4 papilles allongées. L'apex caudal est garni, comme chez la femelle, d'un renflement cuticulaire. D'autres papilles sont situées à proximité de l'anus, dont 7 paires sont préanales et 2 paires postanales. Elles varient en nombre et en situation en fonction des individus examinés. Le spicule gauche, le plus long et le plus étroit, mesure 350  $\mu\text{m}$  en moyenne de long sur 15  $\mu\text{m}$  de large. Il se termine en pointe. Le spicule droit, plus large et plus court, mesure 151  $\mu\text{m}$  de long sur 20 à 30  $\mu\text{m}$  de large. Son extrémité est arrondie. Il est renforcé latéralement par 2 fines tiges chitineuses parallèles se réunissant à l'extrémité distale en formant un crochet mousse recourbé. Il existe un gubernaculum long de 49  $\mu\text{m}$  et asymétrique, le côté droit étant plus long que le gauche.



**Fig 10:** Spicule droit et gubernaculum en vue ventrale(en haut) et en vue latérale (en bas) (19)



**Photo 3:** Extrémité postérieure du mâle de *Parafilaria bovicola* avec ses 2 spicules (x150) (26)

### 3°/ Morphologie des oeufs

Le parasite est ovovivipare, il dépose un grand nombre d'oeufs embryonnés (28) qui mesurent entre 27 et 30  $\mu\text{m}$  de large sur 40 à 45  $\mu\text{m}$  de long (19). Ils présentent une paroi cuticulaire mince (28)

Très peu de temps après la ponte se produit l'éclosion et les larves deviennent libres (28)

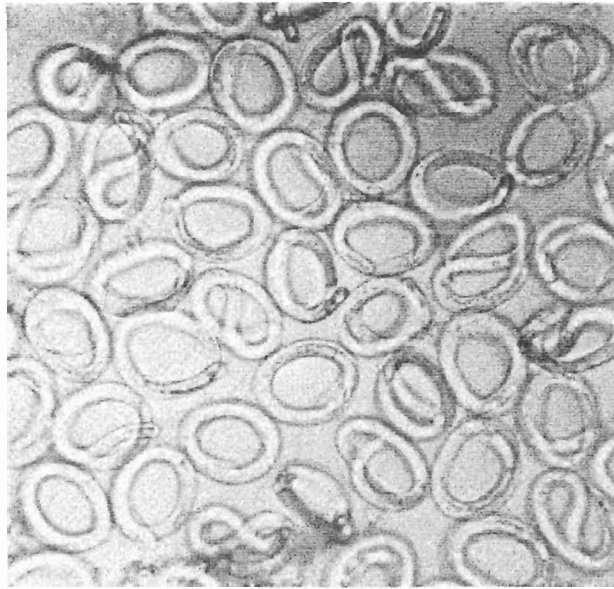


Photo 4: Oeufs embryonnés de *Parafilaria bovicola* (x150) (26)

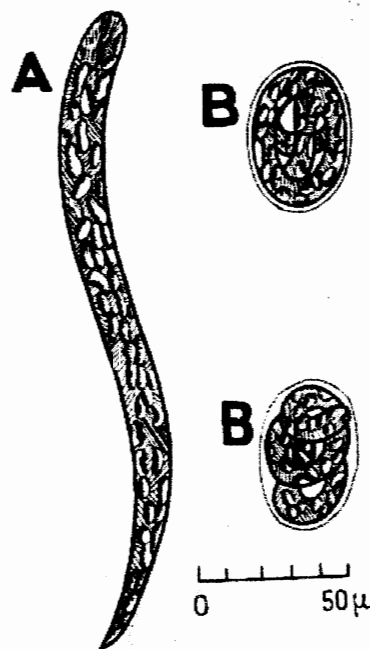


Fig 11: *Parafilaria bovicola*;  
A: larve; B: oeufs non colorés (x 400) (28)

## 4°/ Morphologie des larves

### a- la microfilaire L1

Le stade L1 est une microfilaire nue, filiforme, cylindrique, s'amincissant vers l'extrémité postérieure; elle a une longueur de 215 à 230  $\mu\text{m}$ , un diamètre de 10 à 15  $\mu\text{m}$ .

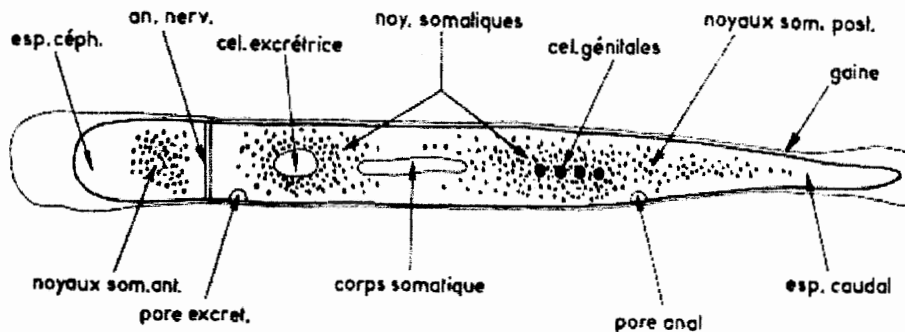


Fig 12: Formations anatomiques caractéristiques des microfilaries (17)

L'évolution du parasite passe par cinq stades larvaires dont le développement s'effectue d'abord chez certaines mouches appartenant au genre *Musca* (microfilaries L1, larves L2, larves L3), hôtes intermédiaires, puis chez le bovin (larve L3, larve L4, larve S5, adulte), hôte définitif du parasite.

### b- de la larve L2 à la larve L3: stade infestant pour le bovin

La larve L2 est produite après six à sept jours d'évolution. Elle mesure 1200  $\mu\text{m}$  de long sur 70  $\mu\text{m}$  de large (1).

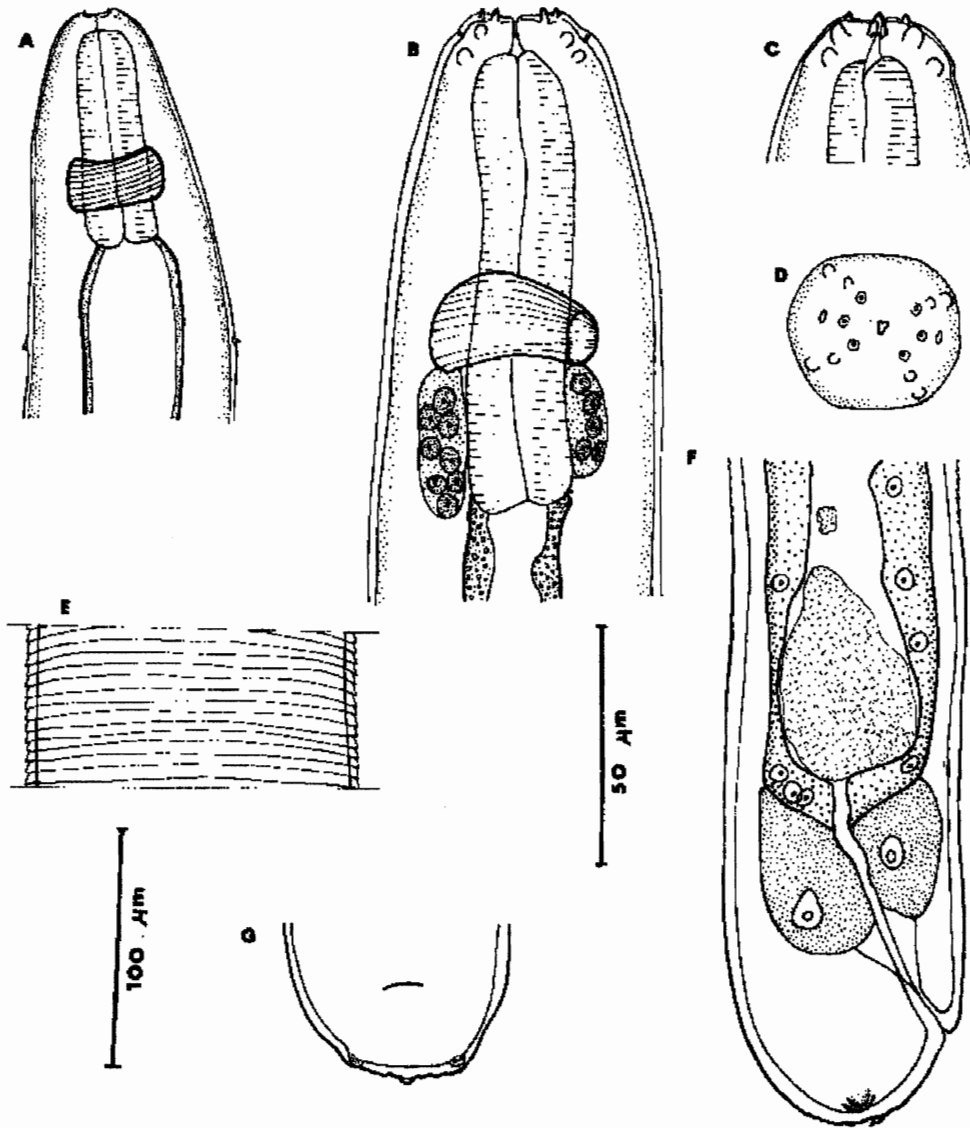
La mue de la larve L2 en larve L3, stade infestant transmis aux bovins par la mouche appartenant au genre *Musca*, s'effectue deux à trois jours après. C'est une larve filiforme, grêle, de 2500 à 4000  $\mu\text{m}$  de long sur 70  $\mu\text{m}$  de large (1).

L'oesophage est très court, épais, non divisé; la bouche est triangulaire. Les papilles du cycle labial interne sont présentes, transformées en six points cuticulaires coniques. Les papilles labiales externes et céphaliques sont disposées comme indiqué sur la figure D. Les deirides sont saillantes, situées en arrière de l'oesophage (fig A); la cuticule du corps est divisée en segments transversaux très courts imbriqués comme des tuiles de toit (fig E) sauf aux extrémités du corps qui sont lisses; la queue est courte et ronde, munie de deux languettes latérales et d'une saillie latérale arrondies entre lesquelles la cuticule



est ornée de petites aspérités (fig F et G) (2).

Pour une larve longue de 4,4 mm, le corps est large de 65  $\mu\text{m}$ . Le pore excréteur est à 120  $\mu\text{m}$  de l'apex. L'oesophage mesure 95  $\mu\text{m}$ . La queue est longue et mesure 35  $\mu\text{m}$  (2).



**Fig 13:** Stade infestant de *Parafilaria bovicola*; A: région antérieure, vue médiane; B: *idem* détail, C et D: tête vue apicale; E: ornementation cuticulaire à mi-corps; F: région postérieure, vue latérale; G: queue, vue ventrale (A: échelle 100  $\mu\text{m}$ , le reste: échelle 50  $\mu\text{m}$ ) (2)

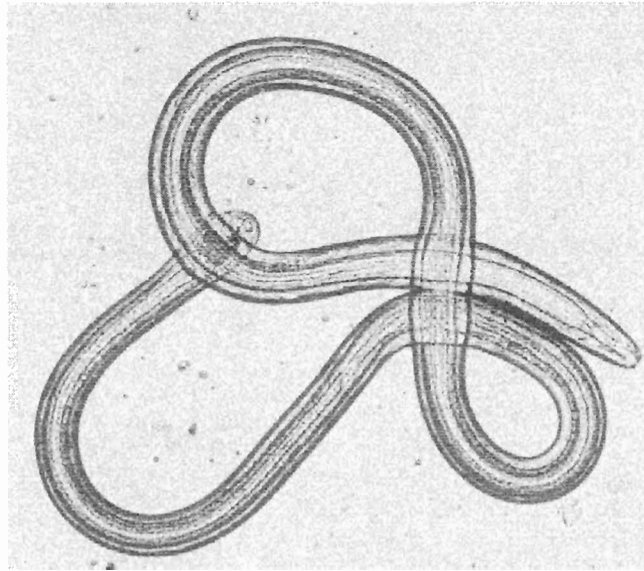


Photo 5: La larve L3 de *Parafilaria bovicola*, stade infestant pour le bovin (x30) (3)

**Remarque:** En plus des grandes dimensions et de l'oesophage très court sans portion glandulaire, deux éléments morphologiques mis en évidence chez le stade infestant de *Parafilaria bovicola* confirment les étroites ressemblances des larves de *Parafilaria* et de *Thelazia*.

- la cuticule est découpée en segments transversaux et imbriquée comme les tuiles d'un toit chez les 2 genres

- la structure céphalique est très primitive avec persistance de 6 papilles labiales internes transformées en 6 pointes aiguës chez *Parafilaria* et *Thelazia*. Jusqu'au stade L3, les Thelaziidés du genre *Thelazia* et les Filariidés du genre *Parafilaria* sont très similaires et ce n'est que tardivement, chez l'adulte, que les différences morphologiques deviennent importantes (2).

### **c- les stades larvaires L4 et S5**

Ils ne sont pas décrits dans les articles de la bibliographie.

## C/ Cycle évolutif et biologie du parasite

### 1°/ Le cycle évolutif simplifié de *Parafilaria bovicola*

Le cycle est dit à évolution indirecte, de type di-hétéroxène. Pour se réaliser, il nécessite une mouche, hôte intermédiaire et un bovin, hôte définitif (1).

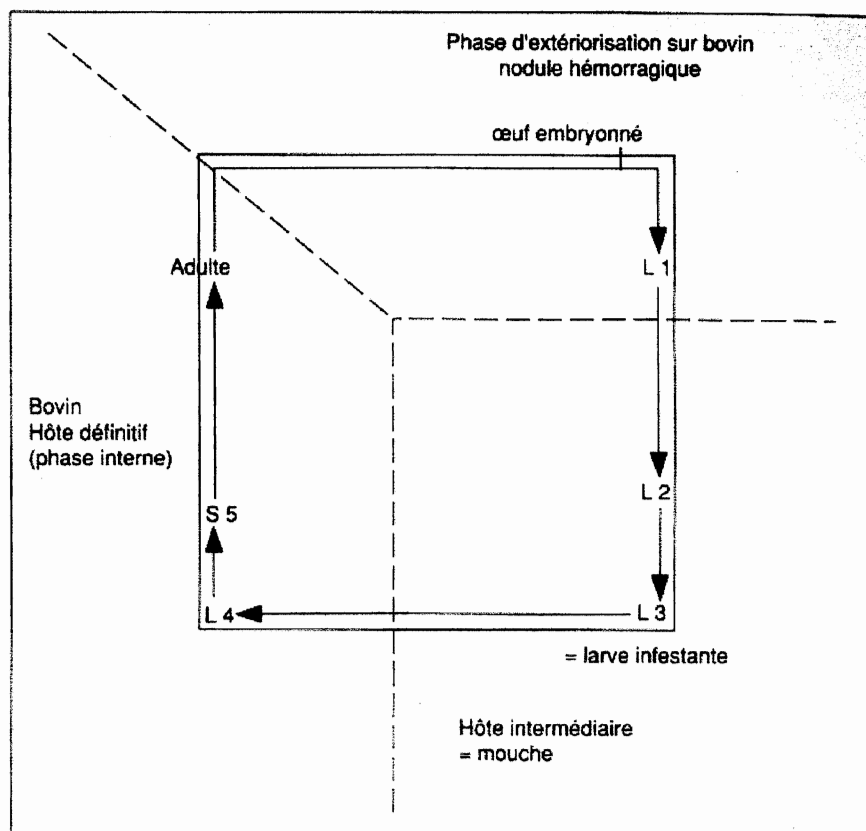


Fig 14: Cycle évolutif simplifié de *Parafilaria bovicola* (1)

### 2°/ Hôtes intermédiaires: les mouches du genre *Musca*

L'hôte intermédiaire, obligatoire pour la réalisation du cycle, est un insecte suceur labial du genre *Musca*, sous-genre *Eumusca*.

Quatre espèces sont des vecteurs de la larve L3 de *Parafilaria bovicola*, stade infestant pour le bovin:

- en Europe (en particulier en Suède): *Musca autumnalis* (3)
- en Afrique (en particulier en Afrique du Sud): *Musca xanthomelas*, *Musca lusoria* et *Musca nevilli* (36)

a- *Musca autumnalis*: vecteur de *Parafilaria bovicola* en Europe et en particulier en Suède; cas particulier des Etats-Unis

\* biologie

*Musca autumnalis* est abondante en Europe et en Amérique du Nord. Elle est le vecteur de deux nématodes *Parafilaria bovicola* et *Thelazia spp* (12). Elle fut introduite en Amérique du Nord dans les années 1950 et étend encore son territoire aujourd'hui.

Elle apparaît tôt au printemps autour de la tête des bovins (yeux, mufle) et accessoirement près de l'encolure et du garrot.

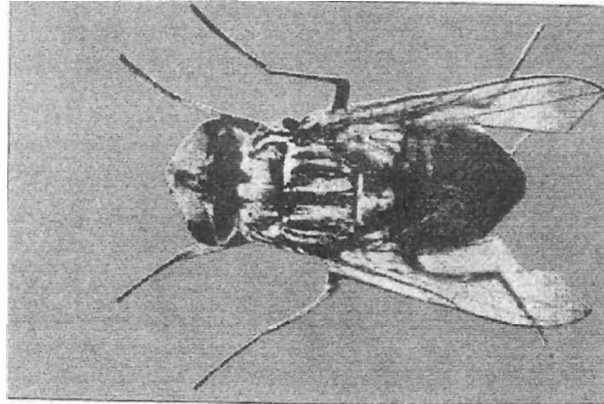
En France, *Musca autumnalis* est active de avril-mai à octobre, à une température ambiante de 14 à 25 °C, préférentiellement aux heures les plus chaudes de la journée. En Suède, le maximum d'activité s'étend de la fin du printemps au début de l'été (1).

Les stimuli qui attirent les mouches ne sont pas clairement élucidés; citons deux stimuli principaux: les mouvements des bovins et l'odeur de gaz carbonique et de sang.

*Musca autumnalis* femelle peut absorber des nectars de fleurs mais elle se nourrit préférentiellement de sécrétions oculaires et buccales, d'épanchements liquides mêlés de sang provoqués par les piqûres de Tabanidés ou de Stomoxinés. D'ailleurs, une grande quantité de protéines dans le repas est nécessaire au développement ovarien de la femelle.

Les mâles, moins abondants que les femelles autour de la tête des bovins, se nourrissent essentiellement de nectars de fleurs. Ils ne sont, par ailleurs, pas parasités par *Parafilaria bovicola* dans les conditions naturelles.

La femelle est ovipare et diurne (1). Elle pond sur des bouses fraîches où se développe la larve jusqu'à la pupaison. D'autres excréments peuvent permettre le développement larvaire de la mouche mais ils n'interviennent pas de façon importante. Seule la température extérieure influe sur le développement larvaire de la mouche. La pupe, une fois formée, s'enterre dans la matière organique ou dans le sol.



**Photo 6:** *Musca autumnalis*, hôte intermédiaire de *Parafilaria bovicola* (1)

*Musca autumnalis* adulte entre en diapause au début de l'hiver. Les signes les plus marquants de cet état sont l'hypertrophie de l'abdomen et l'arrêt du développement ovarien. Leur régime alimentaire s'en trouve modifié car la quantité de protéines nécessaires est réduite; par conséquent, on ne trouve ces mouches qu'en très petit nombre autour des bovins. La transmission de la parafilariose bovine pendant cette période est par conséquent presque anéantie (12).

Le climat (températures basses en hiver et pluviométrie importante) est le facteur naturel limitant la population de *Musca autumnalis* en Suède.

Remarque: contaminées par *Moraxella bovis* au contact des bouses, les mouches transmettent souvent, en même temps que la parafilariose bovine, la kératoconjunctivite infectieuse bovine.

#### \* cas des Etats-Unis

Même si la parafilariose bovine n'existe pas aux Etats-Unis, la menace pèse sur l'industrie de la viande bovine. En effet, on récolte *Musca autumnalis* dans tout le pays.

Certaines expériences menées en Suède confirment ce fait puisque des mouches *Musca autumnalis*, récoltées aux Etats-Unis, ont été expérimentalement infestées par *Parafilaria bovicola* (6).

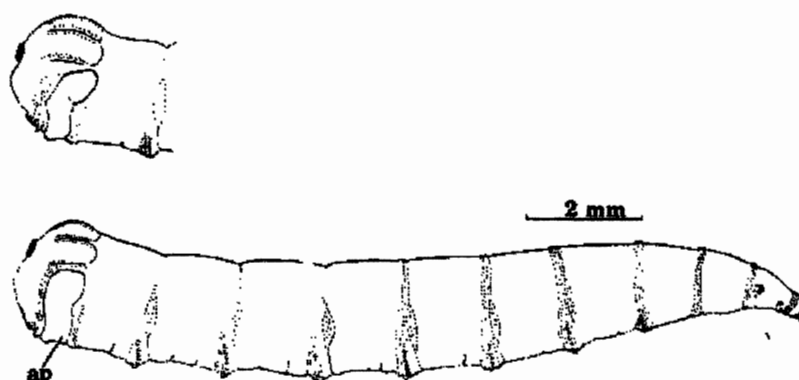
**b- *Musca xanthomelas*, *Musca lusoria*, *Musca nevilli*: vecteurs de *Parafilaria bovicola* en Afrique du Sud**

**\* description morphologique de *Musca nevilli***

*Musca nevilli*, longtemps confondue avec *Musca xanthomelas*, fut décrite précisément en 1987 par Kleynhans après avoir été différemment nommée: *Musca n. sp.* (Nevill, 1975), *Musca xanthomelas s.l* (Nevill, 1979) et *Musca sp. A* (Nevill, 1985) dans les articles antérieurs à 1987 (36).

Trois différences morphologiques avec *Musca xanthomelas* sont décrites par cet auteur:

- la forme de la plaque anale de l'extrémité postérieure de la larve L3



**Fig 15:** Extrémité postérieure de la larve L3;  
*Musca xanthomelas* (en haut);  
*Musca nevilli* (en bas); ap: plaque anale (24)

- le distiphallus de l'aedegus de *Musca nevilli* est plus court et plus large

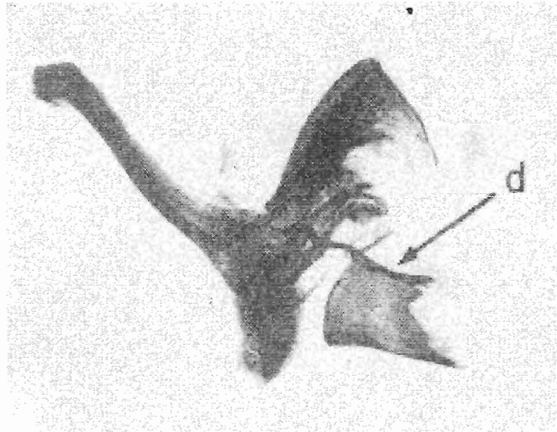


Photo 7: Aedegus de *Musca nevilli*  
d: distiphallus (24)



Photo 8: Aedegus de *Musca xanthomelas* (24)

- l'excroissance médiale de la plaque cercale est plus arrondie

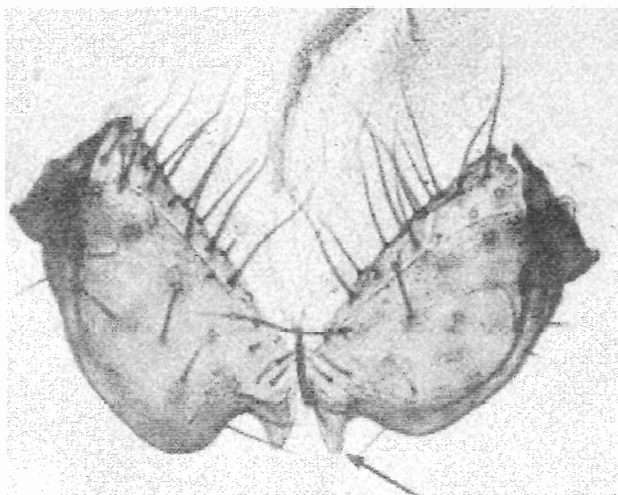


Photo 9: Plaque cercale de *Musca nevilli*  
mp: excroissance médiale (24)

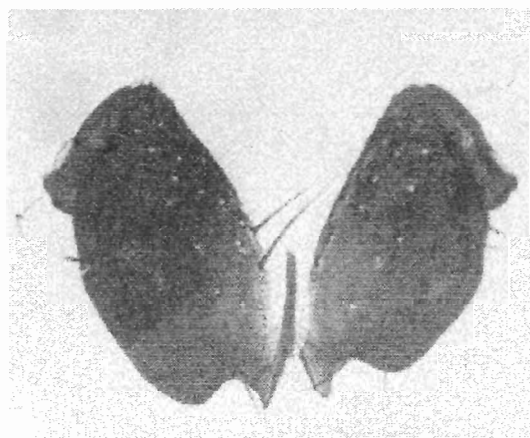


Photo 10: Plaque cercale de *Musca xanthomelas* (24)

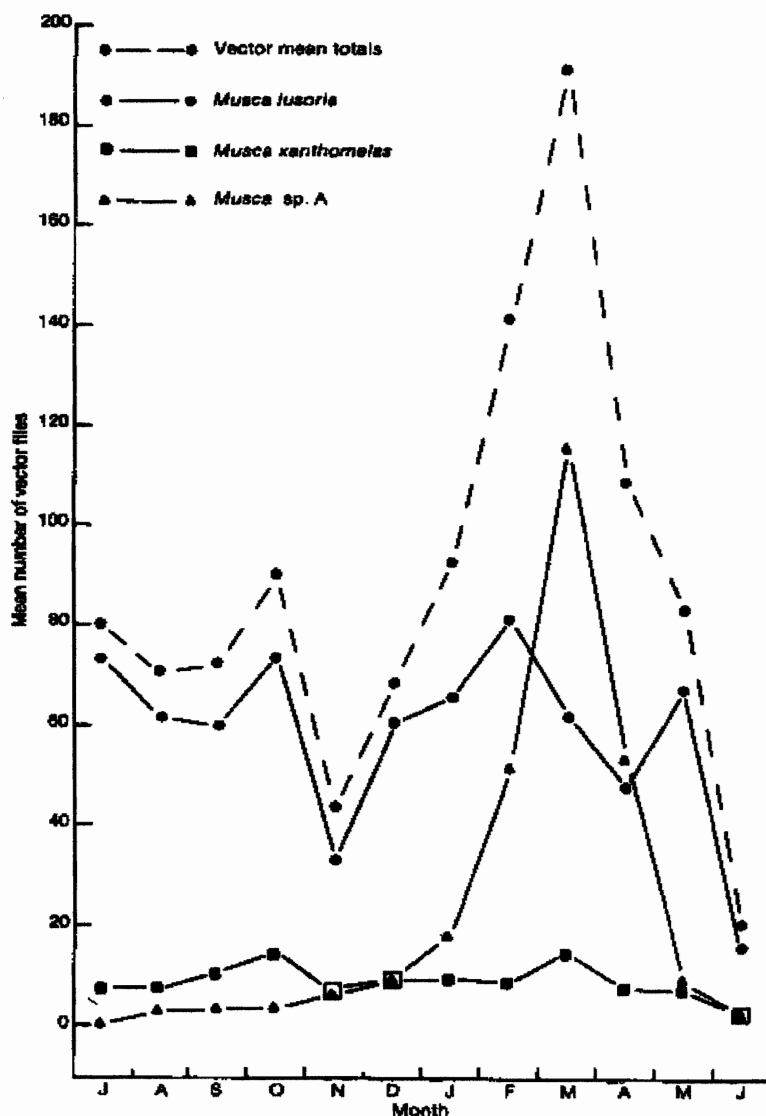
\* périodes d'activité des vecteurs

*Musca lusoria* est abondante toute l'année en Afrique du Sud; *Musca nevilli* est très peu abondante pendant huit mois de l'année et voit sa population augmenter rapidement entre février et avril. *Musca xanthomelas* est peu abondante toute l'année bien que l'on puisse noter une petite augmentation de sa population entre août et décembre (32).

Sur 9965 mouches collectées pour l'étude sur une période de 47 mois, 53,9 % sont des *Musca lusoria*, 14 % des *Musca nevilli* et 7,3 % des



*Musca xanthomelas*. Ceci indique une proportion de mouches vectrices de parafilariose de 75,2 % et souligne la supériorité quantitative de *Musca lusoria* (32).



**Fig 16:** Proportion de *Musca xanthomelas*, *Musca lusoria* et *Musca nevillei* (nommée *Musca sp. A*) collectées entre juillet 1973 et mai 1977 en Afrique du Sud (région Transvaal) (32)

\* biologie des trois vecteurs

Les femelles ont un comportement alimentaire semblable: elles se nourrissent du sang et des exsudats suintants des nodules, ainsi que des sécrétions lacrymales et buccales des bovins. Elles sont par conséquent très abondantes

autour des yeux et du mufle des bovins. Les mâles de ces trois espèces sont nectarivores et sont donc peu rencontrés à proximité des bovins.

*Musca xanthomelas* et *Musca nevilli* sont ovipares. Le développement de l'oeuf à l'adulte nécessite 11 à 16 jours pour *Musca xanthomelas*, 14 à 15 jours pour *Musca nevilli*. Quatre vingt quatorze oeufs maximum peuvent être produits par une seule femelle *Musca xanthomelas* (36).

En revanche, *Musca lusoria* est vivipare. Une femelle peut produire vingt-sept larves au maximum, avec un minimum de quarante six heures entre la production de deux larves. Le développement de la larve à l'adulte nécessite au maximum treize jours. *Musca lusoria* a, par conséquent, de nombreux atouts qui lui permettent de jouer un rôle prépondérant dans la transmission de la parafilariose bovine: premièrement, un développement rapide jusqu'au stade adulte, deuxièmement, une production de larves importante et surtout, un mode de reproduction vivipare ce qui évite la perte des oeufs (subie par les deux autres espèces) par dessiccation et prédation.

Enfin, la durée de vie de la femelle de *Musca lusoria* (56 jours en moyenne) est bien supérieure à celle de *Musca xanthomelas* (17,6 jours en moyenne) (36). Malgré ces nombreux avantages, on note une réelle baisse de la population de cette espèce au mois de juin. Ceci est dû, pour l'auteur, à l'apparition de conditions climatiques peu favorables. Cependant, la population de *Musca lusoria* connaît une hausse notable au mois de juillet, mois qui offre les mêmes conditions climatiques que juin. La fin de la période d'hibernation et la reprise de l'activité biologique pourraient expliquer la différence de population de cette mouche entre juin et juillet (32).

### 3°/ Infestation de l'hôte intermédiaire

#### **a- modalités**

La mouche femelle, seule hématophage, est attirée par le sang épanché à la surface des nodules produits par la ponte du nématode femelle adulte. En même temps que le repas sanguin, la mouche absorbe soit des oeufs, soit des microfilaires du parasite (17).

#### **b- importance de *Musca lusoria***

En Afrique du Sud, Nevill a étudié en 1972, la prévalence de l'infestation des trois vecteurs par la larve L3 de *Parafilaria bovicola*:

-sur 4347 *Musca lusoria* collectées, 33 étaient parasitées par *Parafilaria bovicola*

- sur 861 *Musca xanthomelas* collectées, 8 par *Parafularia bovicola*
- sur 461 *Musca nevillei* collectées, 1 par *Parafularia bovicola*

*Musca lusoria* paraît, pour de multiples raisons, évoquées précédemment, jouer un rôle prédominant dans la transmission de la parafulariose bovine en Afrique du Sud (30).

### **c- nombre de larves L3 dans la mouche vectrice**

Le même auteur souligne que, dans les conditions naturelles, on dénombre en moyenne 4,7 larves par mouche vectrice, avec un maximum de 43 larves dans une seule tête de mouche (30).

### **d- cas particulier des mouches mâles**

L'infestation expérimentale des mouches mâles par des larves de *Parafularia bovicola* a été réalisée avec succès. Cependant, dans les conditions naturelles, aucun mâle parasité ne fut jamais récolté au cours des expériences menées en Afrique du Sud pendant 4 ans par E.M. Nevill (31).

En Suède, aucun mâle parasité de *Musca autumnalis* n'a jamais été récolté non plus (3).

Ils ne paraissent jouer aucun rôle dans la transmission de la parafulariose bovine; ceci serait dû principalement à leur régime alimentaire nectarivore qui les tient éloignés physiquement des bovins, sources de microfilaries ou d'oeufs du nématode parasite (3).

## **4°/ Développement larvaire chez l'hôte intermédiaire**

### **a- déroulement (35)**

La mouche vectrice, infestée lors de son repas de sang, héberge la larve de *Parafularia bovicola* du stade microfilaire L1 au stade L3, infestant pour le bovin. Le développement, à une température constante de 27 °C, s'effectue en 11 jours.

Jour 0: photo A: microfilaire de *Parafularia bovicola* (x 600)

Jour 1: la larve, très semblable à la microfilaire, est localisée dans l'intestin de l'insecte; elle traverse la paroi intestinale grâce à leur éperon céphalique situé à leur extrémité antérieure et se retrouve dans l'hémocoèle

abdominal puis dans les cellules des corps gras abdominaux

photo B: extrémité antérieure de la femelle et son éperon céphalique  
(x 1000)

photo C: larve L1 dans les cellules du corps gras de l'abdomen (x 400)

Jour 2: la larve est deux fois plus grande; elle prend la caractéristique "forme en saucisse"; certaines larves sont dans les corps gras de l'abdomen, d'autres sont libres dans l'hémocoel abdominal

photo D: larve L1 libre dans l'hémocoel abdominal (x 600)

Jour 3: la larve grandit et s'épaissit (117  $\mu\text{m}$  x 24  $\mu\text{m}$ ); les cellules qui les contiennent augmentent de taille

photo E: larve L1 libre dans l'hémocoel abdominal (x 550)

photo F: larve L1 dans une cellule du corps gras de l'abdomen (x 150)

Jour 4: la larve est enfermée dans une capsule (162  $\mu\text{m}$  x 37  $\mu\text{m}$ ), elle a augmenté de taille et d'épaisseur

photo A': larve L1 dans hémocoel abdominal (x 600)

Jour 5: la larve mesure 228  $\mu\text{m}$  de long sur 48  $\mu\text{m}$  de large; la forme en saucisse est toujours respectée; la larve est toujours enfermée dans une capsule

photo B': larve L1 dans la capsule (x 280)

Jour 6: rapide augmentation de longueur (608  $\mu\text{m}$  x 65  $\mu\text{m}$ )

photo C': larve L1 libre dans l'hémocoel abdominal (x 230)

Jours 7 et 8: la larve encore agrandie s'enroule dans la capsule des corps gras de l'abdomen

photo D': larve L2 dans la capsule (x 100)

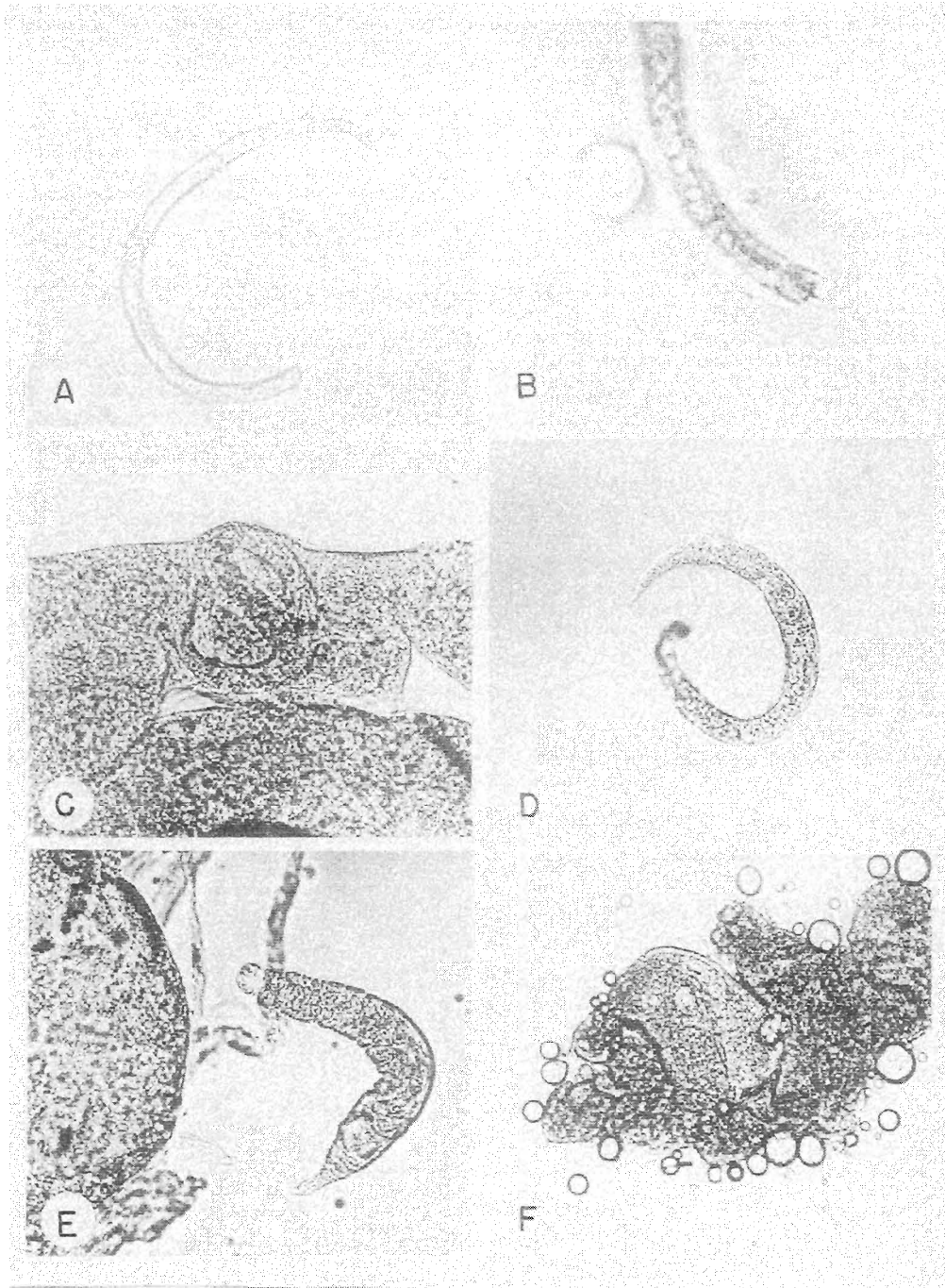
photo E': Larve L2 libre dans l'hémocoel abdominal (x 180)

Jour 9: seconde importante augmentation de longueur de la larve jusqu'à 2505  $\mu\text{m}$  et diminution de la largeur (60  $\mu\text{m}$ ); beaucoup de larves à ce stade sont libres dans l'hémocoel abdominal

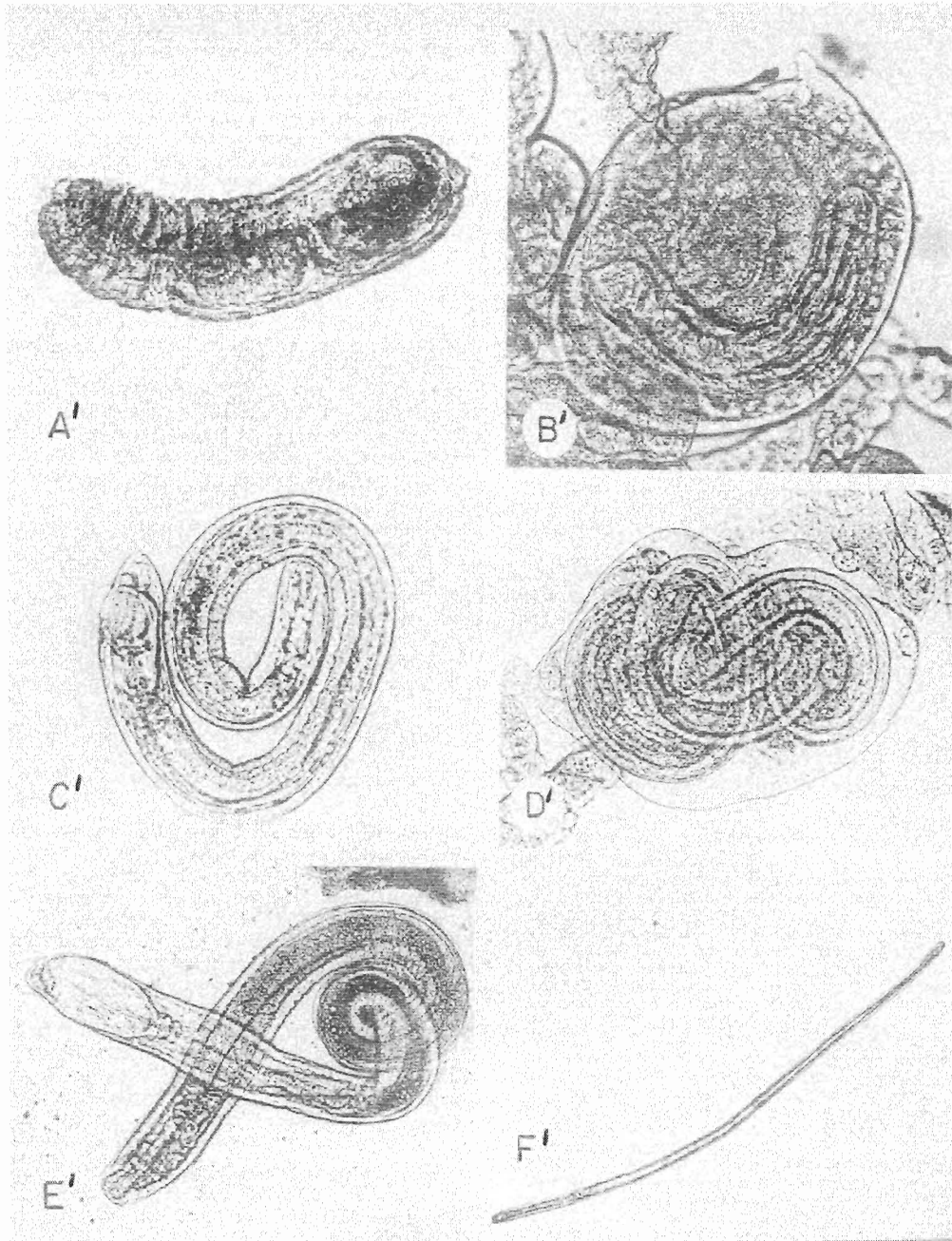
Jours 10 et 11: la larve, au stade 3 de son développement, est libre; elle migre dans l'hémocoel abdominal puis thoracique pour arriver dans l'hémocoel céphalique

photo F': larve L3 dans l'hémocoel céphalique (x 30)

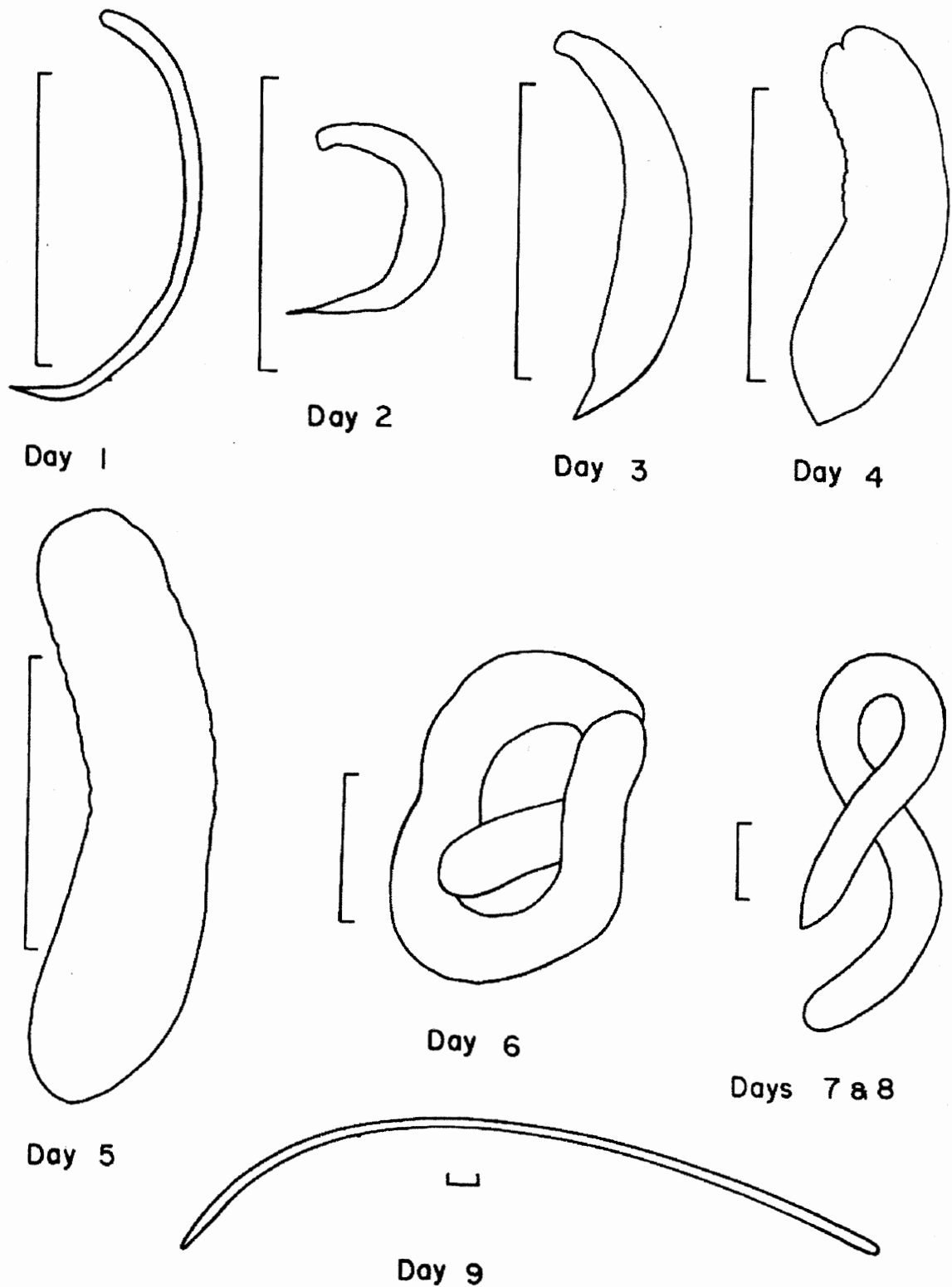
Jour 12: seules les têtes de mouches sont disséquées; elles contiennent de nombreuses larves L3 mobiles et libres en particulier dans la gaine de la trompe



**Photos A à F: Etapes du développement larvaire de *Parafilaria bovicola* chez la mouche vectrice du jour 0 au jour 3 (35)**



Photos A' à F': Etapes du développement larvaire de *Parafilaria bovicola* chez la mouche vectrice du jour 4 au jour 11(35)



**Fig 17:** Illustration schématique de la taille et de la forme de *Parafilaria bovicola* pendant son développement chez l'hôte intermédiaire maintenu à 27 °C- échelle 100  $\mu$  (35)

Au cours de cette étude, de nombreuses larves sont libres dans l'hémocoèle et ce, à tous les stades de développement. Il est probable que les manipulations effectuées pendant l'expérimentation aient rompues artificiellement les capsules enfermant les larves.

Pour schématiser le développement larvaire de *Parafilaria bovicola* chez la mouche vectrice, on peut le diviser en 3 stades:

stade 1: du jour 1 au jour 6: larve L1: forme "en saucisse"

stade 2: du jour 7 au jour 9: larve L2: forme allongée

stade 3: du jour 10 au jour 11: larve L3 (infestante): forme grêle et mobile

Entre chaque stade, la larve subit une augmentation importante et rapide de sa taille indiquant probablement une mue.

### **b- diagnose de larves L3**

La larve L3 de *Parafilaria bovicola* est très semblable à celle de *Thelazia spp.* dont le développement s'effectue chez les mêmes hôtes. Il paraît donc opportun de connaître les deux différences morphologiques entre ces deux larves:

- L3 de *Thelazia* a une striation moins marquée
- présence chez la larve L3 de *Thelazia* d'une tâche verdâtre très nette près de l'ouverture anale

### **c- comparaison du développement larvaire chez *Musca lusoria* et *Musca xanthomelas* (35)**

Les développements larvaires sont similaires pour les deux espèces. Notons toutefois quelques différences mineures:

- la larve atteint 113  $\mu\text{m}$  (en moyenne) en deux jours chez *Musca lusoria* et en trois jours chez *Musca xanthomelas*

- la larve type microfilaire est trouvée libre dans l'hémocoèle abdominal pendant trois jours chez *Musca lusoria* et seulement pendant un jour chez *Musca xanthomelas*

- au jour 5, la larve de *Musca lusoria* est plus longue (378  $\mu\text{m}$ ) que la larve de *Musca xanthomelas* (228  $\mu\text{m}$ )

- au jour 6, c'est l'inverse

En conclusion, les deux espèces de mouches jouent le même rôle quant au développement larvaire de *Parafilaria bovicola* jusqu'au stade infestant L3 (31).



## 5°/ Contamination de l'hôte définitif: le bovin

### **a- facteurs influençant la sortie active de la larve L3 du labium de la mouche vectrice (31)**

En Afrique du Sud, E.M. Nevill a démontré le rôle prépondérant de deux facteurs:

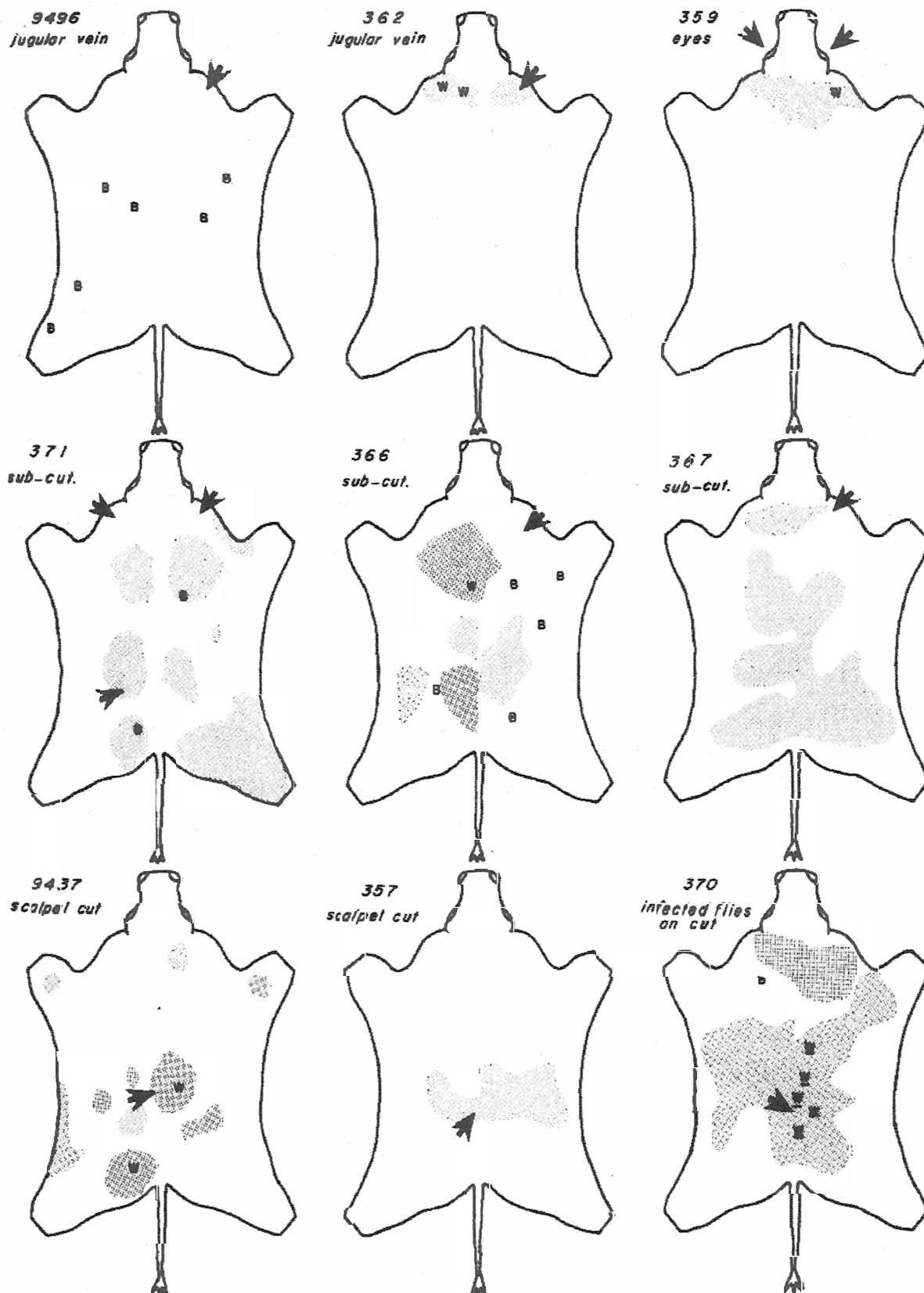
- la présence de protéines dans le repas des mouches vectrices
- la température de ce repas

En effet, la sortie active de la larve L3 du labium de l'insecte est provoquée quand les mouches reçoivent un repas de sang de boeuf citraté chauffé à 38-40°C. Elle n'est pas provoquée chez les mouches recevant ce même repas à 22°C, ni chez les mouches nourries avec une solution sucrée ou saline.

### **b- étude expérimentale de différentes voies de contamination**

En Suède, Bech-Nielsen, utilisant les méthodes décrites par E.M. Nevill en Afrique du Sud, réussit la contamination de bovins en inoculant la larve L3 dans le liquide lacrymal de l'hôte définitif. En revanche, l'inoculation de la larve L3 par voie sous-cutanée ne déclenche pas de lésions chez le bovin hôte (3).

Nevill, en Afrique du Sud, réussit l'infestation expérimentale des bovins par voie intraveineuse (veine jugulaire), par voie orbitaire en déposant des larves infestantes dans les sécrétions lacrymales des bovins, par voie sous-cutanée, par voie cutanée en déposant des larves sur des incisions cutanées réalisées préalablement au scalpel sur les lombes des bovins et enfin en déposant des *Musca lusoria* parasitées sur des blessures causées par des piqûres de mouches (31).



**Fig 18:** Schématisation de l'observation clinique des bovins après infestation expérimentale de *Parafilaria bovicola*; B: nodules hémorragiques, W: adultes de *Parafilaria bovicola* vivants, zones ombrées: lésions (31)

### **c- contamination du bovin dans les conditions naturelles**

L'infestation du bovin, hôte définitif, est réalisée par les mouches au moment du repas de sang effectué au niveau des nodules hémorragiques et des blessures causées par les piqûres de Tabanidés. La sortie de la larve est active et elle est déposée dans les tissus sous-cutanés du bovin (41).

Par ailleurs, l'infestation se réalise aussi quand les mouches se nourrissent des sécrétions lacrymales des bovins. La quantité de protéines du repas nécessaire à la sortie active de L3 du labium de la mouche vectrice décrite plus haut ne semble pas, dans ce mode de contamination orbitaire, jouer un grand rôle (30).

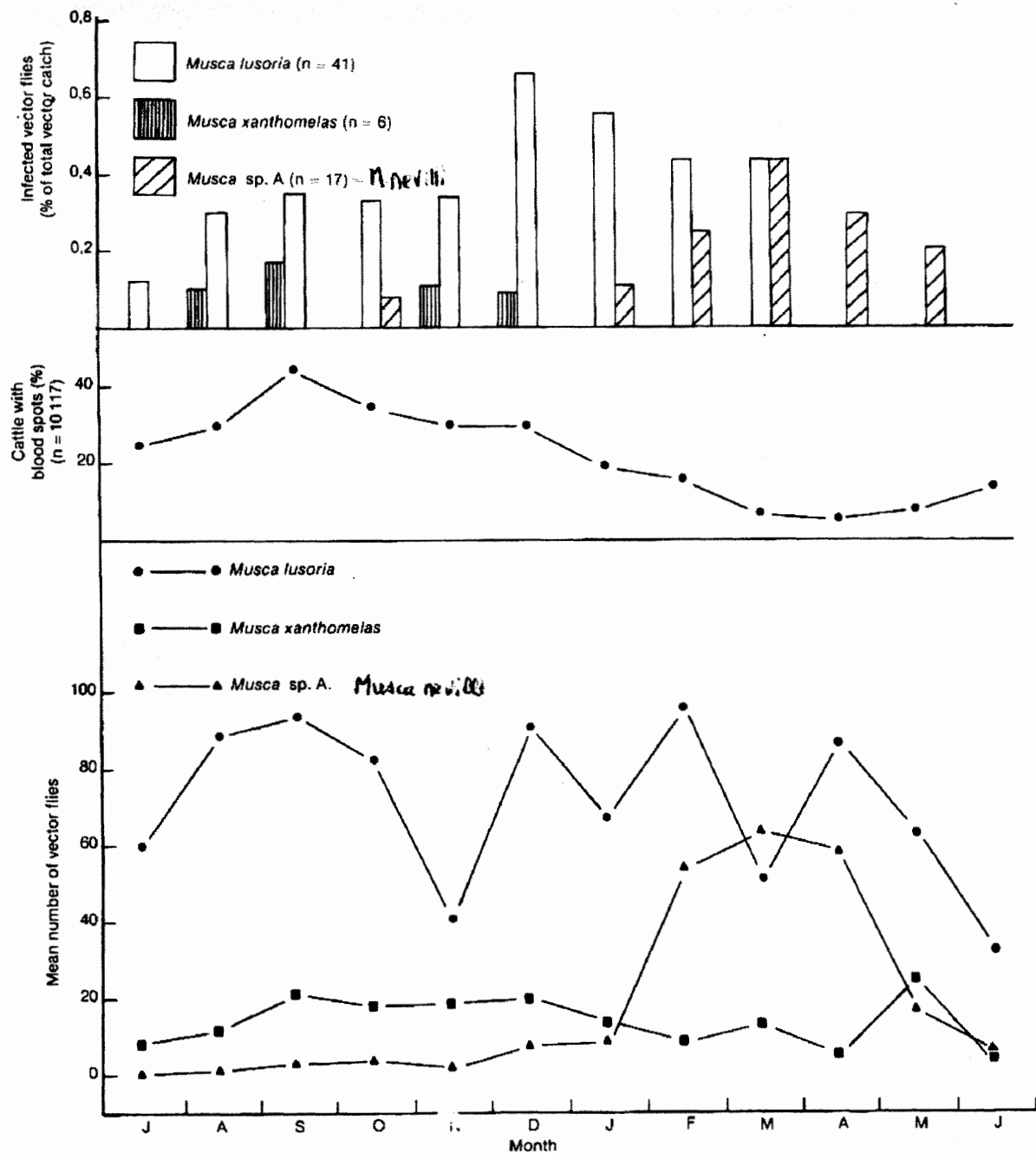
Les deux modes principaux de contamination des bovins sont donc la voie orbitaire et la voie cutanée par dépôt des larves au niveau des lésions telles celles provoquées par les piqûres de Tabanidés.

### **d- rôle des différents vecteurs au cours de l'année en Afrique du Sud (32)**

*Musca lusoria* est abondante toute l'année mais elle est infestée uniquement de juillet à mars. Cette mouche joue un rôle prépondérant dans la transmission de la parafilariose bovine pendant cette période quand les populations des deux autres espèces de mouches vectrices sont peu importantes.

*Musca nevillei* existe en très petit nombre pendant huit à neuf mois de l'année. Entre février et avril, sa population augmente rapidement. Elle est infestée entre janvier et mai bien que, pendant cette période, peu de bovins présentent des nodules hémorragiques rendant accessibles les microfilaires. Elle joue un rôle de relais de *Musca lusoria* et représente donc un important vecteur de la parafilariose pendant la seconde moitié de l'été.

*Musca xanthomelas* est peu abondante tout au long de l'année; elle est infestée d'août à décembre au moment où le bétail présente un nombre maximum de nodules hémorragiques, rendant possible l'infestation des mouches vectrices. Son rôle dans la transmission de la parafilariose bovine est secondaire. Cette espèce intervient en soutien de *Musca lusoria*.



**Fig 19:** Comparaison entre l'incidence des 3 mouches vectrices infestées, leur abondance pendant l'année et l'apparition des nodules hémorragiques sur les bovins (32)

Le mois de juin est celui où le nombre de mouches vectrices infestées est le plus faible. Il semble que la transmission de la parafilariose soit minimale en juin en Afrique du Sud.

En revanche, la transmission de la parafilariose aux bovins est active tous les autres mois de l'année en Afrique du Sud grâce à la succession dans le temps des 3 mouches vectrices.

Le pic d'apparition des nodules hémorragiques est enregistré dans ce pays en septembre chaque année. Les mouches infestées existent toute l'année (sauf en juin) avec une incidence maximum entre décembre et mars. C'est la raison pour laquelle on pense que la plus grande partie du bétail est contaminé durant cette période.

En conclusion, et en considérant que la durée de la période prépatente du vecteur est de 191 jours à 279 jours (période entre la contamination du bovin par L3 et la ponte d'oeufs par le parasite femelle), le bétail contaminé entre décembre et mars, saigne pour la première fois entre juillet et janvier et contribue au pic de saignement enregistré en septembre.

### **e- contamination des bovins en Europe et en particulier en Suède**

Elle intervient de mi-juin à début juillet, période pendant laquelle les vecteurs sont infestés par *Parafilaria bovicola*.

## **6°/ Développement du parasite chez l'hôte définitif**

### **a- migration et transformation des larves chez l'hôte définitif**

E.M. Nevill, en Afrique du Sud, a observé que les lésions sont rarement localisées près du lieu de l'infestation, ce qui indique que les parasites ont migré. Au cours de cette migration dans les tissus conjonctifs sous-cutanés, le développement larvaire se poursuit jusqu'à la forme adulte (31).

La larve L4 s'observe 65 jours après infestation, après 135 jours, la larve S5 se transforme en adulte (26).

La migration larvaire est responsable de lésions caractéristiques dans le tissu conjonctif sous-cutané (55).

### **b- reproduction et ponte**

Les femelles sont ovovivipares et pondent leurs oeufs embryonnés 240 jours après infestation (26) non pas dans le tissu conjonctif du bovin où elles vivent, mais à la surface de la peau. Elles doivent donc traverser le derme et l'épiderme; elles franchissent cet obstacle grâce à l'appareil vulnérant constitué de six petites lames tranchantes disposées de part et d'autre de la bouche, décrit plus haut (17).

La vulve de la femelle est située très près de l'extrémité antérieure (et donc de la bouche munie de l'appareil vulnérant) ce qui lui permet de déposer les oeufs à l'extérieur, sur le tégument du bovin, sans devoir s'aventurer trop loin en dehors de son hôte (20). La ponte ne semble avoir lieu que si les

animaux parasités sont exposés au soleil (17).

La période prépatente dure entre sept à dix mois en Afrique du Sud (31). En Suède, la moyenne est de 43 semaines (10 mois), période relativement plus longue en raison, probablement, de conditions climatiques moins favorables (3).

Après la ponte, les parasites meurent et s'enkystent dans le tissu conjonctif (5).

### 7°/ Cycles de *Parafilaria bovicola*

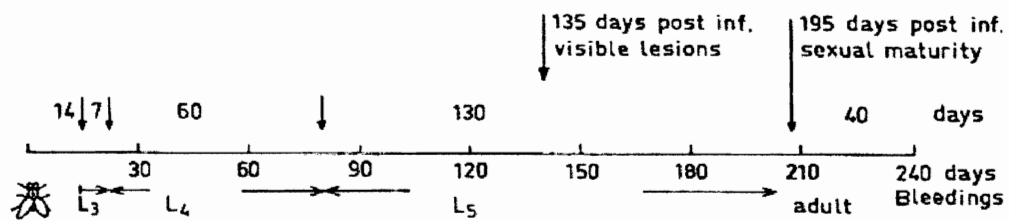
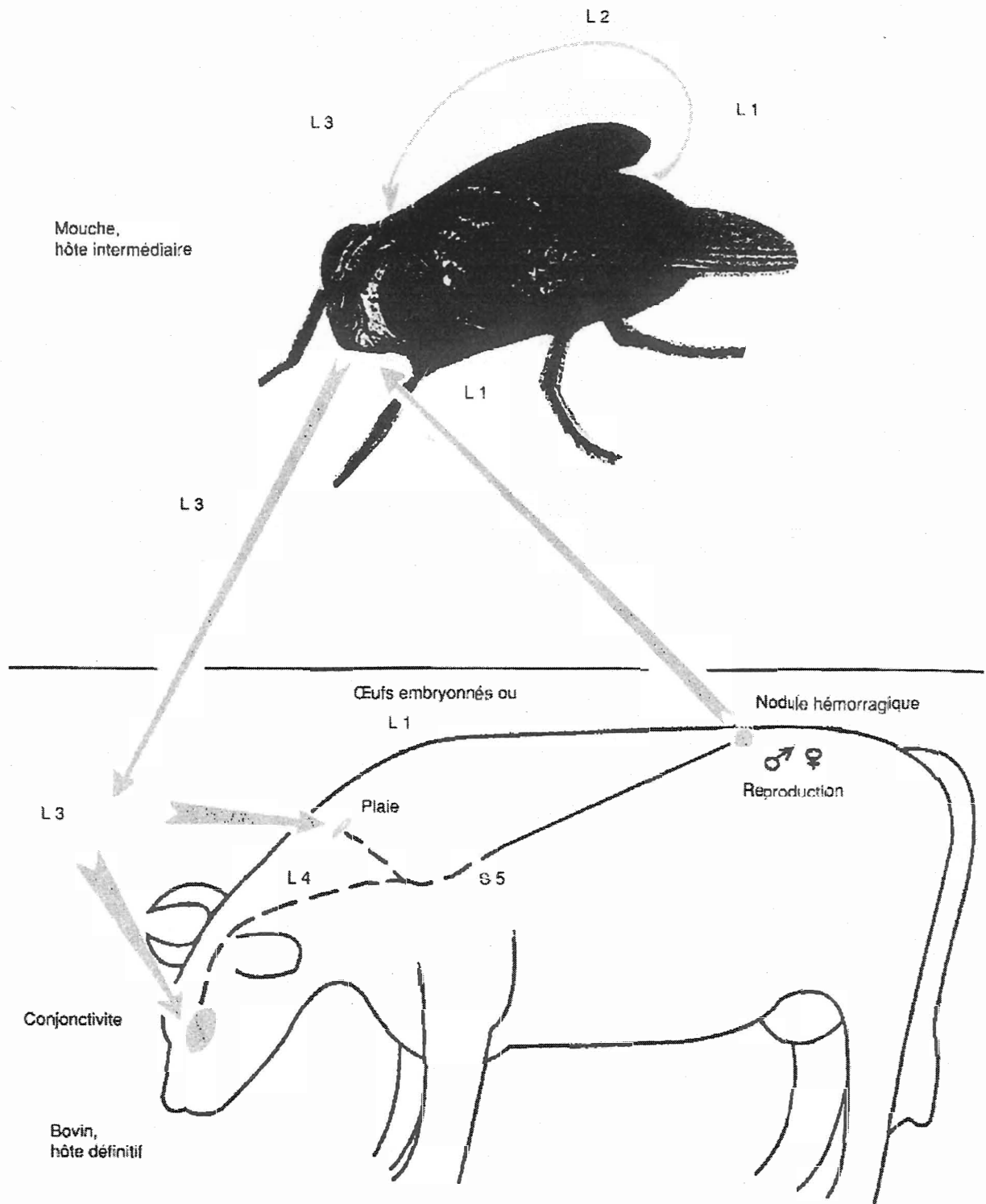


Fig 20: Cycle de développement de *Parafilaria bovicola* (26)



**Fig 21:** Cycle évolutif de *Parafilaria bovicola* (1)

## TROISIEME PARTIE

### **Epidémiologie et clinique**



# A/ Epidémiologie

## 1°/ Données épidémiologiques générales

### a- une saisonnalité marquée

En Suède, les premiers saignements s'observent au printemps, persistent en été et disparaissent à la fin de cette saison. On note un pic de saignements au mois de mai, une diminution en juin suivie d'une légère reprise au mois de juillet avant une complète disparition (5).

En Afrique du Sud, la maladie s'observe du milieu de l'hiver (mois de juin) au milieu de l'été, avec un pic de saignement au printemps (de septembre à novembre) (34).

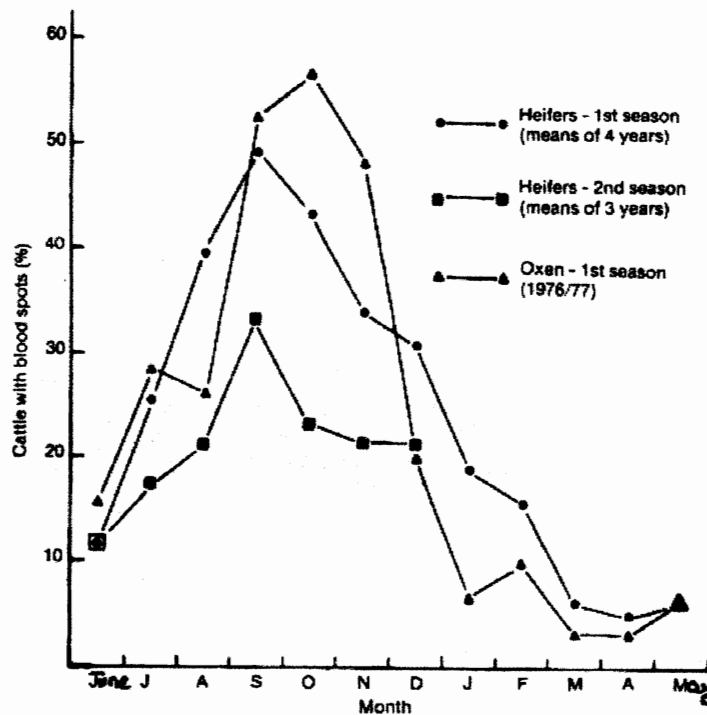
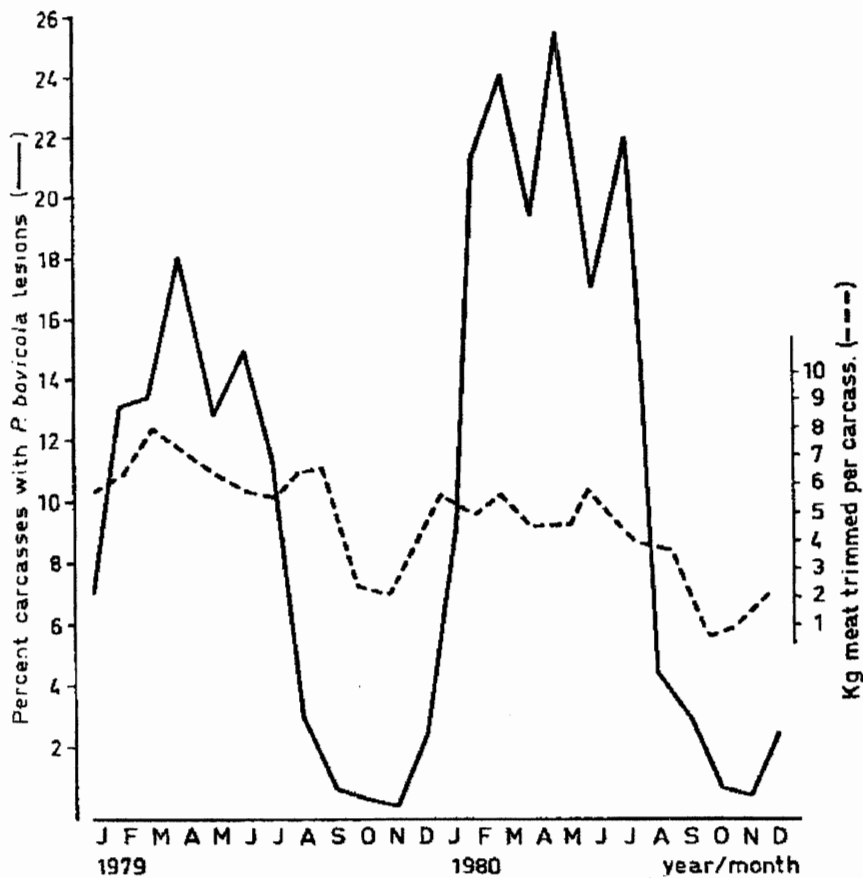


Fig 22: Pourcentage mensuel moyen de bovins présentant des points de saignement de 1973 à 1977 en Afrique du Sud (Zoutpan) (34)

Au Rwanda et Burundi, les premiers cas de parafilariose apparaissent aux alentours de mars-avril, c'est-à-dire à la fin de la saison des pluies et au début de la saison chaude. Les cas se raréfient à partir du mois de juin et disparaissent les mois suivants. La maladie n'est rencontrée qu'exceptionnellement pendant les mois de sécheresse (juillet et août) ou au début de la saison des pluies.

En Inde et au Pakistan, la maladie a une forte incidence en été. Le pic de saignements est observé au mois de juillet c'est-à-dire en période chaude et humide avec un minimum au mois de mars. Aucun cas n'est rencontré pendant les mois d'hiver (29).

Il est intéressant de noter qu'en Suède, on observe également une saisonnalité des saisies pratiquées sur les carcasses de bovins pour parafilariose. L'incidence lésionnelle est faible d'août à décembre puis augmente de façon significative à partir de janvier pour atteindre un maximum de février à mars. Ce niveau maximum est ensuite maintenu pendant six mois avant de diminuer à nouveau à partir du mois de juillet (26).



**Fig 23:** Incidence saisonnière des lésions de *Parafilaria bovicola* et quantité de viande saisie par carcasse à l'abattoir de Vimmerby (Suède) (26)

En Afrique du Sud, bien que l'on puisse observer des cas de parafilariose tout au long de l'année dans les abattoirs des régions fortement touchées, il existe des pics de saisie en juin et de novembre à décembre. Un creux est constaté pendant les mois de mars, avril et mai (56).

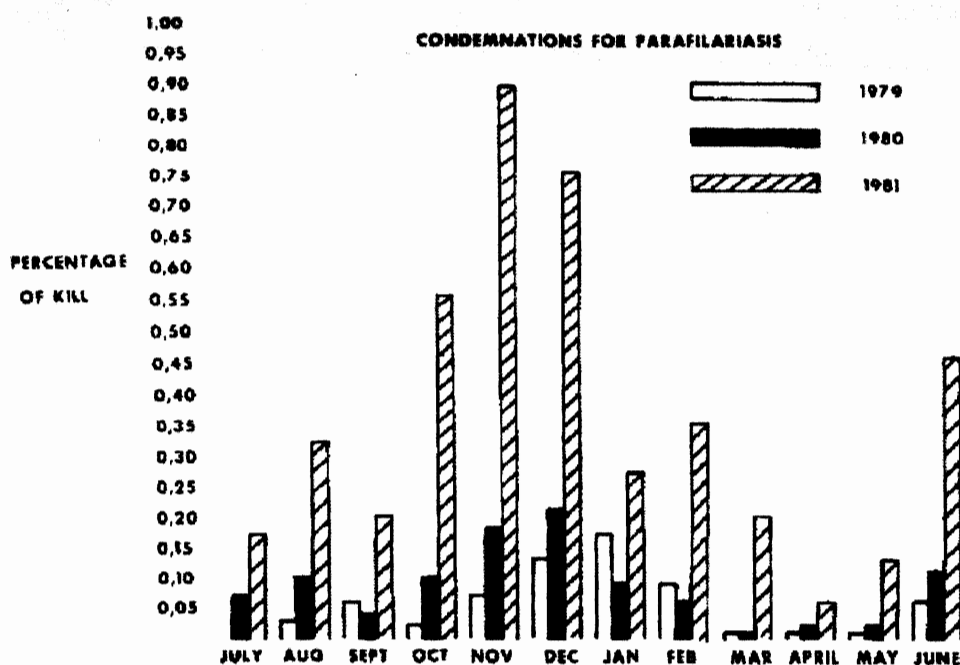


Fig 24: Nombre total mensuel de carcasses saisies pour parafilariose; années 1979/80, 1980/81, 1981/82 à l'abattoir de Cato Ridge (Afrique du Sud) (56)

### b- apparition et diffusion de la maladie

La contamination se fait aux pâturages. La maladie peut s'observer plusieurs années de suite sur un même animal. Une réinfestation annuelle des animaux exposés aux mouches vectrices est cependant nécessaire, exception faite des taureaux chez qui, une infestation tous les deux ans pourrait être suffisante pour maintenir leur contamination. Nevill, en 1979, a trouvé chez un animal infesté artificiellement deux parasites femelles fertiles 508 jours après infestation. De ce fait, on ne peut exclure la persistance du parasite dans l'organisme des bovins à l'état de larve hypobiotique pendant la période hivernale. Cette phase d'hypobiose permettrait, après la reprise d'activité des larves, l'apparition de nouveaux saignements le printemps suivant (26). Dans les zones où le parasite, les vecteurs et des conditions favorables sont réunies, la maladie prend l'allure d'une enzootie atteignant 30 à 40 % de l'effectif bovin (49).

A partir d'un foyer d'enzootie, la diffusion et l'extension de la maladie est assurée par le déplacement des animaux infestés (transport du bétail et des

mouches vectrices) vers des régions indemnes. *Musca autumnalis* peut se déplacer assez loin de son lieu d'éclosion et peut aussi accompagner les bovins au cours de leurs déplacements (4). La taille des fermes en Suède et leur relative proximité permet à la mouche, capable de parcourir entre 3 et 11 km, de transmettre la parafilariose (3). Dans ce pays, l'extension géographique de la maladie à partir des zones atteintes est estimée de 20 à 50 km / an en fonction des auteurs (4,6).

En France, les animaux atteints appartenaient au même élevage ou à des élevages géographiquement très proche (observations du Dr Alzieu, praticien à Pamiers (Ariège) et du Dr Rheby, praticien à Gueugnon (Saône-et-Loire).

### **c- animaux atteints et facteurs de variation**

La parafilariose concerne essentiellement les jeunes. Les veaux peuvent être infestés dans les premiers jours suivant leur naissance. La maladie se manifeste alors cliniquement à la 36<sup>ème</sup> semaine (49). La fréquence des animaux atteints augmente à partir de deux ans et ce jusqu'à quatre ou cinq ans. Après cinq ans, la maladie n'est plus rencontrée cliniquement (19).

Les jeunes mâles (moins de deux ans) et les taureaux (de deux à trois ans) et sont les plus atteints. Ils sont plus sévèrement touchés que les boeufs et les femelles (26).

Une étude réalisée dans un abattoir en Suède montre que la quantité de viande saisie diffère en fonction de l'âge et du sexe. Les saisies sont plus importantes pour les taureaux et les jeunes mâles, plus faibles chez les boeufs et les génisses et quasi inexistantes chez les vaches adultes de plus de trois ans (26). On peut également noter que les génisses sont plus atteintes en première année de pâture; en revanche, les vaches adultes ne saignent pratiquement pas. Il est très vraisemblable que cette réduction d'incidence avec l'augmentation de l'âge soit liée au développement d'une certaine immunité (34). Par conséquent il apparaît que les vaches adultes, à défaut d'exprimer la maladie, pourraient héberger le parasite et en être le réservoir principal d'une saison de pâture à l'autre (26).

Le fort taux d'infestation des bovins mâles justifie le fait qu'ils soient considérés en pratique comme les introducteurs de la maladie dans les exploitations indemnes (5).

En France, les cas décrits par des praticiens en Ariège et en Saône et Loire, ont été observés sur des taureaux âgés de deux ou trois ans.

## 2°/ Conditions climatiques

### **a- ensoleillement et saignements**

Baumann affirme que le soleil est un stimulus nécessaire à la ponte de *Parafilaria multipapillosa* chez les chevaux. En s'appuyant sur ses travaux, les canadiens Webster et Wilkins (1970) précisent que les saignements induits par *Parafilaria bovicola* sur des bovins charolais s'observent lorsque les animaux sont exposés au soleil (26).

Nevill en 1979 confirme ces observations et montre l'importance de l'ensoleillement dans l'apparition des hémorragies cutanées (31). Cette observation est cependant remise en question par Steen Bech-Nielsen en Suède où les saignements apparaissent généralement plus de 2 mois avant la mise en pâture des animaux c'est-à-dire au moment où les jours sont courts et les heures d'ensoleillement peu nombreuses (3).

### **b- températures et précipitations**

#### **\* influence sur l'apparition de la maladie**

En Afrique du Sud, Carmichael et Koster (1978) ont montré qu'il existait des conditions climatiques optimales pour l'apparition de la maladie notamment (59):

- un taux de précipitations annuelles de 400 à 700 mm
- une période de gelées de moins de 120 jours
- une moyenne de températures annuelles comprise entre 17,5 °C et 22,5 °C

Bien que l'on ait longtemps considéré *Parafilaria bovicola* comme un parasite de régions tropicales ou subtropicales, le cas de la Suède vient modifier quelque peu les données. Lundquist (en 1983), montre que les zones touchées par la maladie présentent des moyennes de températures plutôt froides, associées à des taux de précipitations annuelles moyens compris entre 400 et 600 mm (26).

	Janv	Fev	Mars	Avril	Mai	Jun	
Temp (°C)	-3,4	-3,7	-1,1	+4,2	+9,8	+14,3	
Précipitations (mm)	36	30	24	30	37	48	
	Juill	Août	Sept	Oct	Nov	Dec	
Temp (°C)	+16,8	+15,6	+11,3	+6,3	+2,2	-0,4	
Précipitations (mm)	63	65	52	41	45	38	
	1977		1978		1979		1980
Températures moyennes (°C)	+5,8		+5,6		+5,2		+5,3
Précipitations moyennes (mm)	623		638		590		647

Fig 25: Températures moyennes mensuelles (°C) et précipitations moyennes mensuelles (mm), 1931-1960, enregistrées à Linköping 58°25'N; 15°37'E (Suède) (26)

Bien qu'apparemment *Parafilaria bovicola* soit peu sujet aux changements climatiques (la plus grande partie de la vie du parasite se déroule chez le bovin) les conditions climatiques plus favorables en Afrique du Sud justifieraient, selon certains auteurs, la différence de durée des périodes prépatentes observées avec la Suède.

\* influence sur les mouches vectrices

Les conditions climatiques influent directement sur la biologie des vecteurs. En effet, des études menées en Asie (29) et en Afrique du Sud (30) précisent que le pic de saignement est obtenu en période chaude et humide, ce qui correspond aux conditions climatiques idéales pour les mouches vectrices. Dans cette période, leur activité est maximale.

En Suède, le climat, notamment les faibles températures et les faibles taux de précipitation, limitent l'abondance et la distribution de la population de *Musca autumnalis* (11).

Il est intéressant de noter que, dans les cas décrits en France en 1990 comme en Suède, les saignements peuvent débuter lorsque les animaux sont encore à l'étable. Cependant, les plus importants se produisent lorsque les animaux sont au pré et lors de journées chaudes et ensoleillées.

### 3°/ Schéma épidémiologique (26)

A partir des observations réalisées en Suède, Lundquist propose le schéma épidémiologique suivant:

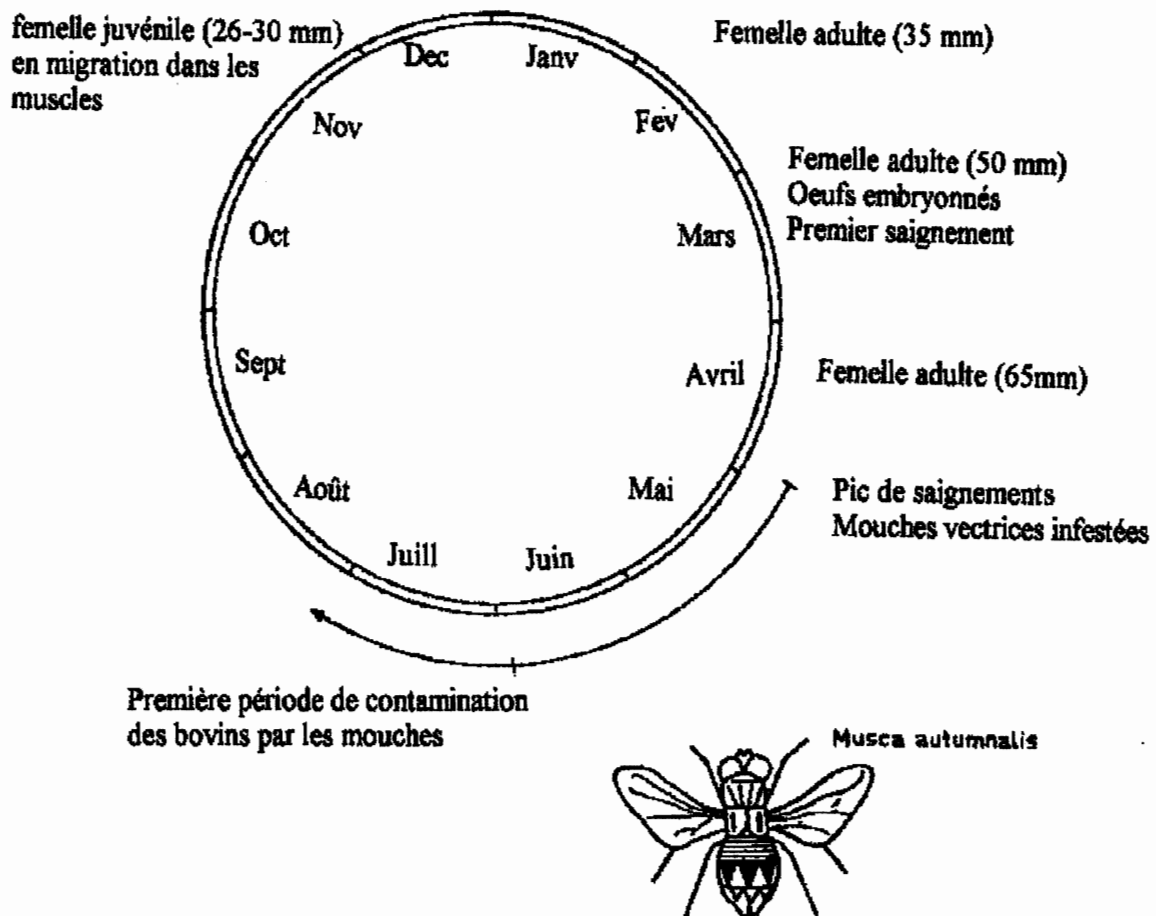


Fig 26: Schéma épidémiologique de *Parafilaria bovicola* (26)

On distingue trois phases principales:

- phase des nodules hémorragiques
- phase de développement larvaire chez la mouche vectrice
- phase prépatente chez le bovin

#### a- la phase des nodules hémorragiques

En Suède, ils s'observent à partir de mars-avril. Leur nombre augmente ensuite progressivement pour atteindre un maximum en mai (premier pic de

saignement) puis diminue en juin avant de disparaître complètement avant la fin de l'été après une légère augmentation au mois de juillet (deuxième pic de saignement).

Les saignements s'accompagnent de la libération, par les femelles adultes, d'oeufs embryonnés. La contamination des mouches vectrices a lieu essentiellement en mai et juillet. C'est également à cette période que l'on observe le maximum d'activité de *Musca autumnalis*.

En Afrique du Sud, les nodules hémorragiques s'observent de juin à février avec un pic en septembre et en novembre.

### **b- la phase de développement larvaire chez l'hôte intermédiaire**

Après ingestion du parasite par la mouche, la transformation des larves L1 en larves L3 infestantes demande environ trois semaines. De ce fait, la contamination des bovins aux pâturages a lieu principalement au mois de juin et éventuellement au mois d'août.

En Afrique du Sud, la succession des populations de mouches vectrices entraîne une contamination des bovins plus étalée dans le temps.

### **c- la phase prépatente chez l'hôte définitif**

Elle correspond au développement du parasite du stade L3 infestant au stade adulte fertile. En Suède, elle dure en moyenne dix mois. Les premières lésions, consécutives à la migration parasitaire, s'observent quatre à cinq mois après l'infestation c'est-à-dire à partir de décembre. Les animaux infestés pourront exprimer la maladie l'année suivante à partir de mars; s'il n'y a pas de recontamination, les lésions régressent à la fin de la saison de pâture puis disparaissent complètement.

En Afrique du Sud, cette phase est plus courte ce qui est sans doute dû à des conditions climatiques plus favorables; les animaux infestés pourront présenter des saignements à partir du mois de juin de l'année suivante.

En conclusion, il apparaît que le réservoir principal de la maladie est représenté par les animaux qui connaissent plusieurs saisons de pâture c'est-à-dire les vaches adultes. Or, chez celles-ci, la parasitose est cliniquement inapparente et les lésions au moment de la réforme sont minimales, n'entraînant pas de saisies sur les carcasses. On comprend ainsi aisément la difficulté à sensibiliser les éleveurs et notamment ceux de vaches laitières, sur la nécessité de traiter ces individus afin d'enrayer la maladie.



## B/ Symptômes: les nodules hémorragiques

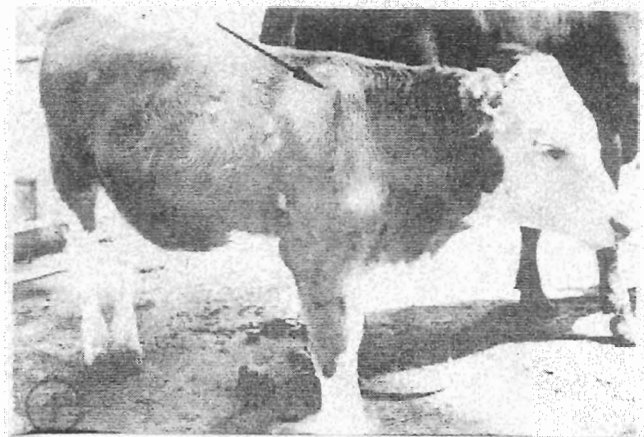
### 1°/ Description

Les observations cliniques rapportées par Métianu (1950) montrent que l'état de santé des animaux infestés est normal: apyrétique avec état général bon et appétit conservé (28).

En France, en zone charolaise, il est parfois fait appel au vétérinaire pour consultation d'un animal (souvent un taureau) "raide", gêné dans ses déplacements et ses mouvements dorsaux et ce, avant l'apparition d'autres signes locaux (1).

Les animaux atteints présentent à la surface du corps de petites nodosités (ou boutons cutanés) dures et indolores dont la dimension varie de celle d'un pois à celle d'une noisette (17). En quelques heures, ces nodosités se percent d'un pore de quelques millimètres de diamètre en produisant une hémorragie d'intensité réduite et de courte durée, laissant une trainée de sang coagulé longue de 15 à 30 cm qui agglutine les poils (21). Un à deux jours plus tard, le nodule s'affaisse et disparaît. Au voisinage du premier, de nouveaux nodules peuvent alors rentrer en activité. Ces hémorragies successives s'étalent sur un à deux mois (1). Si les nodules sont nombreux et s'ouvrent dans un laps de temps réduit, l'ensemble prend l'aspect de véritables "sueurs de sang" (21).

Les surinfections bactériennes sont rares; cependant certaines nodosités peuvent se transformer en abcès caséeux sous-cutanés qui s'ouvrent à l'extérieur par nécrose du tégument. Pour certains auteurs, ces abcès résultent de la destruction du parasite mort (28).



**Photo 11:** Hémorragie cutanée au niveau de l'épaule due à *Parafilaria bovicola* sur une génisse de 10 mois (30)

Aucune modification des paramètres sanguins n'a été constatée pendant toute la durée de l'infestation dans les conditions naturelles. Quelques auteurs ont cependant noté, dans des cas isolés, après infestation expérimentale de veaux, une éosinophilie de 16 à 19 % entre sept et neuf mois après l'infestation (3). Par ailleurs, d'autres auteurs évoquent une légère anémie associée à une leucocytose discrète et une éosinophilie augmentée sur deux vaches (49).

## 2°/ Nombre et distribution des nodules

Le nombre de points de saignement varie en général de deux à trois par animal avec des variations courantes allant de un à quatorze et pouvant atteindre, dans des cas extrêmes, vingt-sept sur un même animal (34). Dans le sud-ouest français, il a pu être relevé des cas présentant jusqu'à plusieurs dizaines de points (1)

Des observations faites par Nevill (1984) en Afrique du Sud indiquent que les jeunes mâles de première année de pâture saignent nettement plus que les génisses de première ou de deuxième année; de plus, le nombre de points de saignement augmente légèrement sur les génisses entre la première et la deuxième année de pâture, le nombre de génisses atteintes en deuxième année est cependant moins important qu'en première année de pâture (34).

Les points de saignement sont répartis de façon similaire des 2 côtés de l'animal. Différentes études (34,53) montrent que 92,1 % apparaissent dorso-latéralement, avec 71,3 % au niveau des épaules, du thorax et des lombes, 18,6 % au niveau de la tête, de l'encolure et du fanon et 9,8 % sur l'arrière-train et les parties supérieures des membres postérieurs. La distribution des points de saignement est similaire sur tous les animaux quelques soient leur âge et leur taille.

Cette localisation préférentielle des nodules hémorragiques dans la moitié supérieure du corps a amené certains auteurs à considérer que la ponte des parasites femelles était dépendante de l'ensoleillement.

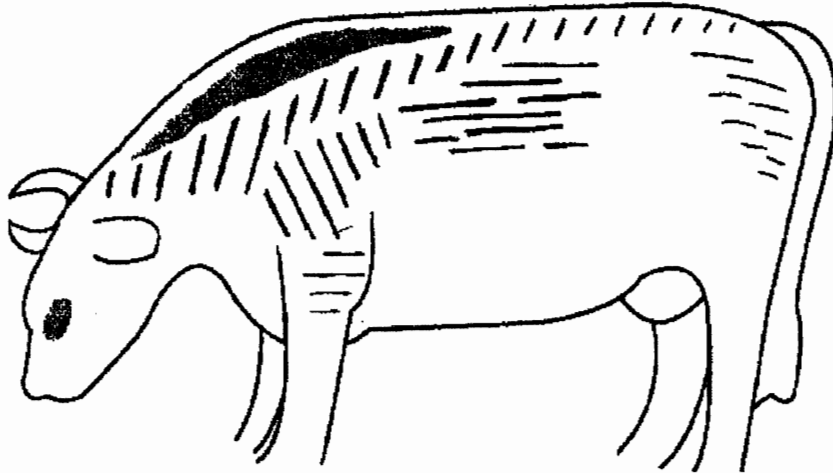


Fig 27: Distribution des nodules hémorragiques de parafilariose (1)

### 3°/ Le cas des “plaies d’été” dans l’Est de la France (8)

Bussiéras et Gresset (1985) ont décrit une dermatose des bovins adultes apparaissant régulièrement en été dans le département du Doubs. Cette dermatose est désignée par les éleveurs sous le nom de “plaies d’été”. La symptomatologie est totalement différente de celle décrite classiquement pour la parafilariose. Les bovins atteints présentent des ulcères cutanés éosinophiliques localisés en arrière du garrot et en région mammaire. Ces lésions sont le siège d’un important prurit. La dilacération minutieuse sous loupe binoculaire de fragments cutanés, a permis la récolte de petits helminthes. Leur examen a révélé une grande similitude avec des larves L3 de *Parafilaria bovicola*. Le problème de l’origine de ces larves demeure cependant entier; ces larves sont sans doute déposées sur des plaies pré-existantes par des mouches infestées. Reste à expliquer pourquoi ces larves provoqueraient uniquement des lésions au point de pénétration sans entreprendre leur migration normale.

## C/ Lésions

### 1°/ Distribution et étendue des lésions

Il existe une assez bonne corrélation entre la distribution des points de saignement et celle des lésions sur les carcasses à l'abattoir (34). Les différences observées sont liées à la migration du parasite d'une région à l'autre et au recouvrement par les tissus lésés des tissus adjacents sains (53).

Sur 129 carcasses observées à l'abattoir de Prétoria, Van den Heever et coll. ont noté que 58,8 % des lésions étaient situées dans les régions de l'épaule, du thorax et des lombes et 31,7 % au niveau de l'encolure (52).

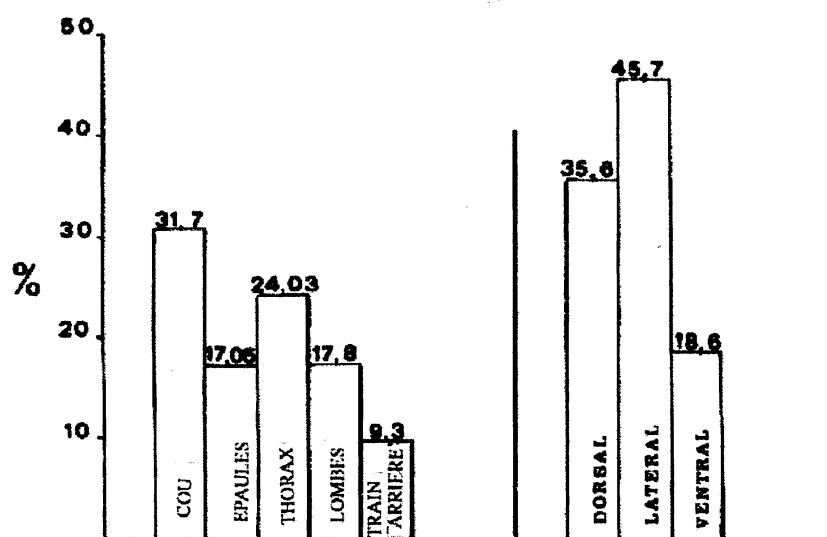


Fig 28: Fréquence et distribution des lésions de parafilariose (52); observations faites sur 129 carcasses de bovins à l'abattoir de Prétoria

La majorité des lésions dues à *Parafilaria bovicola* sont superficielles et localisées; cependant, il n'est pas rare qu'elles s'étendent à la quasi totalité de la surface de la carcasse. On note une atteinte quasi systématique des fascias intermusculaires plus ou moins marquée, accompagnée parfois d'une atteinte des muscles adjacents aux fascias, avec occasionnellement des granulomes jaunes d'une dizaine de millimètres de diamètre (25). Dans le cas de fortes infestations, il n'est pas rare d'observer des lésions des tissus péritonéaux, pleuraux et médiastinaux ainsi que dans le tissu adipeux péri-rénal où les larves ont migré. Ces lésions demeurent toutefois limitées en taille et en intensité (25).

## 2°/ Description macroscopique et microscopique

Les premières lésions dues à *Parafilaria bovicola* observées sur les carcasses de bovins étaient assimilées à des contusions liées au transport du bétail jusqu'à l'abattoir (52).

Sur le plan lésionnel, on peut distinguer successivement 3 périodes:

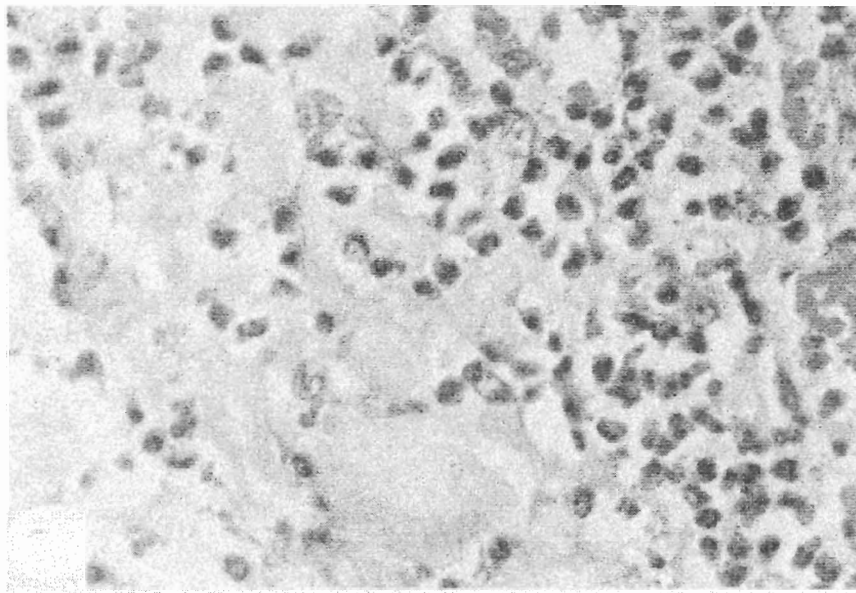
- la période prépatente au cours de laquelle on observe des lésions liées essentiellement à la migration du parasite
- la période patente avec la production des nodules et l'apparition des saignements
- la période de guérison avec la régression des lésions et la mort du parasite

### **a- la période prépatente**

\* les 30 premiers jours

Macroscopiquement, dans les 3 semaines suivant l'infestation, on observe des lésions inflammatoires de type aigu (31) avec l'apparition en région sous-cutanée de foyers oedémateux jaunâtres d'aspect gélatineux voire gluant et occasionnellement hémorragiques. On note également une congestion marquée des zones lésées avec une turgescence du réseau capillaire sanguin (55).

Microscopiquement, l'oedème (lié à la dilatation des vaisseaux lymphatiques) est associé à une importante infiltration lymphocytaire et macrophagique du tissu conjonctif sous-cutané (55).



**Photo 12:** Oedème et infiltration cellulaire du tissu sous-cutané (x 200) (55)

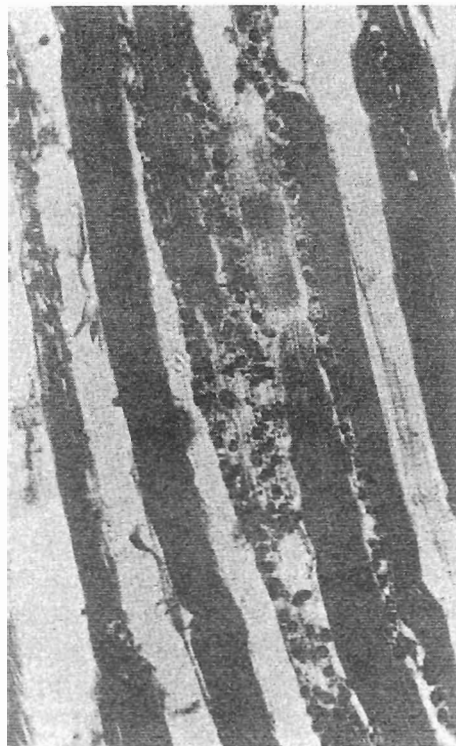
**\* de 30 à 120 jours après infestation**

Les lésions deviennent subaiguës (31) et moins prononcées. On note une légère diminution de l'oedème et des phénomènes congestifs. Les tissus lésés prennent une coloration jaune-verdâtre (55).

**\* après 120 jours**

Les lésions prennent une allure chronique (31). La décoloration verdâtre devient diffuse et apparaît plus nettement. Elle est associée microscopiquement à une infiltration éosinophile massive. Pour certains auteurs, cette coloration est pathognomonique de ce stade d'infestation (55). On observe également des trainées aux bords jaunes clair et au centre rouge d'un diamètre de 6 mm desquelles on peut quelques fois isoler des structures vermiformes d'une longueur approximative de 30 mm (26). Ces trainées correspondent à des trajets migratoires du parasite.

Histologiquement, ces trajets sont matérialisés par des amas de débris cellulaires (granulocytes neutrophiles et éosinophiles) avec des fibres de collagène altérées. Certaines fibres musculaires superficielles bordant les zones sièges de l'inflammation sont également atteintes. Elle subissent une dégénérescence hyaline avec des phénomènes de nécrose, de lyse et de vacuolisation ainsi qu'une possibilité de calcification (55).



**Photo 13:** Coupe de tissu musculaire avec accumulation éosinophile et dégénérescence hyaline (x 400) (25)

La réaction dermique reste très discrète. Elle est limitée à une infiltration péri-vasculaire modérée de macrophages, lymphocytes et éosinophiles.

A la fin de la période prépatente, les réactions inflammatoires redeviennent intenses. On note une extension de l'oedème sous-cutané jaune-verdâtre et gélatineux. Il gagne les fascias et les aponévroses intermusculaires. Des mâles et femelles adultes sont parfois rencontrés au sein de ces lésions.

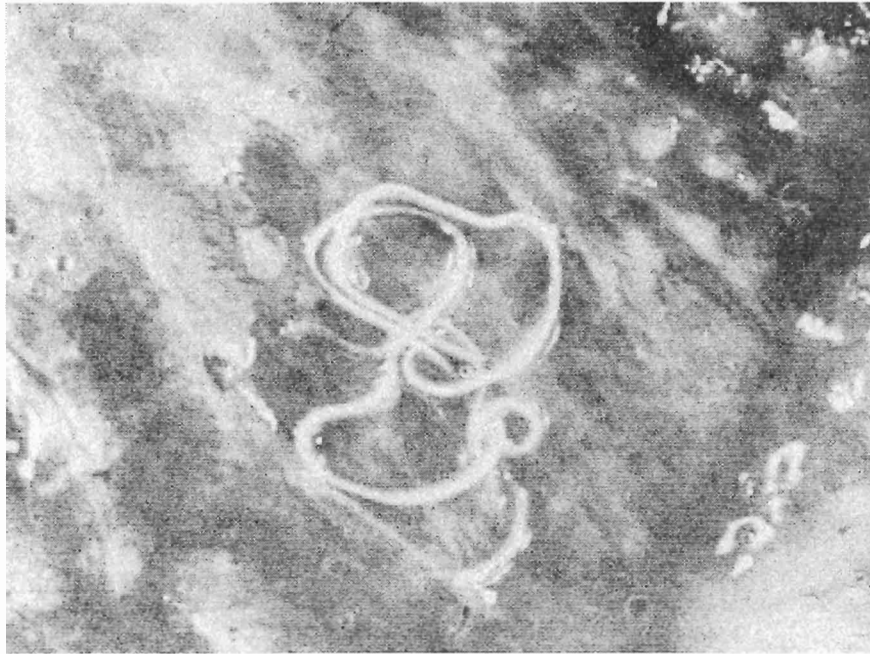


Photo 14: Vers adultes de *Parafilaria bovicola* dans les tissus sous-cutanés oedémateux (15)

L'infiltration éosinophilique des tissus lésés est massive. Des foyers hémorragiques, associés à des processus suppuratifs, sont visibles (26). Certains auteurs signalent une odeur métallique caractéristique qui n'est cependant perceptible qu'à quelques centimètres de la surface atteinte (56).

Les noeuds lymphatiques drainant les régions atteintes sont réactionnels. Leur taille est augmentée et leur structure est modifiée. On note la présence d'une population macrophagique chargée de pigments d'hémosidérine et de lipofuscine (55).

### **b- la période patente**

C'est la période de production des nodules et des boutons hémorragiques. On observe, sous la peau des bovins, des tuméfactions remplies de sang dans lesquelles sont encapsulés des vers femelles. Lors de la ponte, les femelles créent un orifice cutané par lequel s'échappe un filet de sang (26).



**Photo 15:** Parasites femelles mûres de *Parafilaria bovicola* encapsulés dans le nodule hémorragique (30)

Microscopiquement, le tissu conjonctif sous-cutané est fortement infiltré de cellules mononuclées avec une accumulation d'hémosidérine dans les macrophages. Cette pigmentation confère parfois un aspect brunâtre aux zones concernées (55). Le tissu conjonctif sous-cutané prend une allure mésenchymateuse et la fibrose s'installe progressivement (1).

### **c- la période de guérison**

Après saignement, les lésions évoluent selon un processus de cicatrisation classique. Il y a formation de granulomes parasitaires dans lesquels on trouve des parasites en voie d'autolyse et de minéralisation.



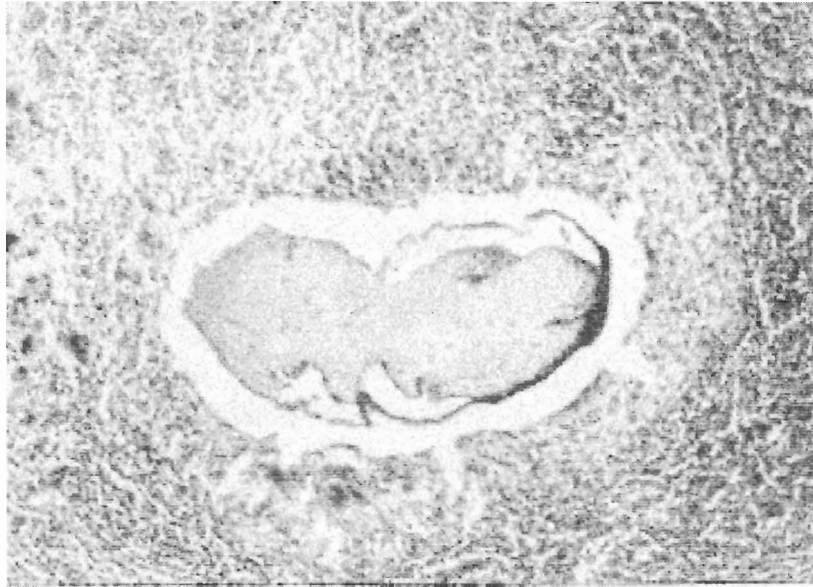


Photo 16: Granulome parasitaire de *Parafilaria bovicola* (55)

De nombreux lymphocytes et éosinophiles persistent autour du granulome lorsque le parasite est encore vivant; ce dernier, mort, les macrophages dominant (26).

### 3°/ Persistance des lésions sur la carcasse

Après la phase de saignement, les lésions regressent jusqu'à complète disparition. Chronologiquement, le pourcentage de surface corporelle atteinte après les premiers saignements varie de la façon suivante:

- 60 à 90 jours après l'apparition du premier point de saignement, on note 30 % de surface atteinte
- après 200-230 jours, 37,3 %
- après 320-350 jours, régression jusqu'à 15,3 %
- après 470 jours, seulement 2 %
- après 480 jours, aucune surface atteint

Ces résultats ont été constatés sur des carcasses de génisses. Chez des jeunes mâles, il faut attendre 519 jours après les premiers saignements pour constater la disparition complète des lésions. Chez des taureaux âgés, les lésions subaiguës et chroniques persistent 480 jours après les premiers saignements avec la possibilité de rencontrer des parasites mâles adultes (37).

Viljoen et Boomker ont montré que, sans traitement, une période d'attente de 17 mois avant l'abattage permet d'obtenir des carcasses exemptes de lésions à condition de déplacer le bétail dans une zone indemne de parafilariose (54).

## PARTIE IV

### **Diagnostic, traitements et moyens de lutte**

# A/ Diagnostic

## 1°/ Diagnostic épidémioclinique

### a- sur le terrain

Il repose essentiellement sur l'observation des nodules hémorragiques en région élective (dos et encolure) sur les bovins au pâturage.

Les hémorragies, généralement brèves et limitées en intensité, n'entraînent pas de modification de l'état général ni de baisse de production.

Il est possible de mettre en évidence le parasite femelle adulte à l'intérieur des nodules soit par incision, soit par simple extraction à l'aide d'une pince fine ou d'une aiguille de microdissection (pendant le saignement, l'extrémité céphalique de la femelle est le plus souvent visible). Cette opération demeure cependant délicate à réaliser en pratique pour des raisons de contention des bovins au pâturage (28).

### b- limites

Il est difficile de faire la différence entre ces saignements et ceux provoqués par des blessures diverses (barbelés, épineux) ou des piqûres d'insectes (Tabanidés, Stomoxinés).

De plus, cliniquement, la parafilariose ne doit pas être confondue avec d'autres filarioses bovines telles que:

- l'onchocercose, qui donne des nodosités vermineuses non hémorragiques en région sous-cutanée (*Onchocerca gibsoni*) ou plus précisément au niveau du ligament cervical (*Onchocerca gutturosa*). Ces nodosités se constatent le plus souvent à l'autopsie (28).

- la démodécie bovine pour laquelle on observe des nodules abondants dans la région antérieure du corps, notamment sur l'encolure. Ces nodules sont saillants, plus gros et remplis d'un pus jaunâtre englobant un très grand nombre de démodex. Parfois, le nodule s'ouvre et sa rupture s'accompagne de traînées de sang qui peuvent en imposer pour de la parafilariose (21).

- les filarioses dues à des Stéphanofilaires, à localisation intradermiques. Elles sont à l'origine de dermatites prurigineuses (*Stephanofilaria dedoesi*) ou de dermatites papuleuses (*Stephanofilaria stilesi*) (28).

## 2°/ Diagnostic parasitologique

### a- principe

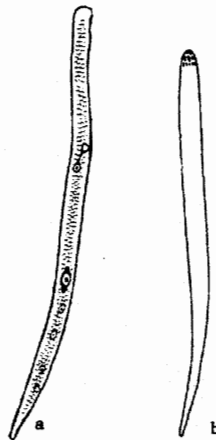
En cas de suspicion clinique, on peut réaliser, afin de confirmer le diagnostic, l'examen du sang épanché à la surface de la peau ou obtenu par ponction des nodules. La méthode consiste à déposer une goutte de sang sur une lame de microscope. Le sang est ensuite hémolysé par de l'eau distillée ou de la saponine.

L'examen microscopique réalisé directement ou après enrichissement met en évidence:

- soit des oeufs ovoïdes mesurant de 45 à 55  $\mu\text{m}$  sur 25 à 35  $\mu\text{m}$  et renfermant un embryon

- soit, après éclosion, des larves L1 nues mesurant de 215 à 230  $\mu\text{m}$  sur 10 à 11  $\mu\text{m}$ , d'aspect trapu, pourvues d'épines céphaliques et à queue arrondie

Ces éléments sont cependant peu nombreux (18).



a) d'après SUPPERER et al.  
b) exemplaire montrant les épines céphaliques.

**Fig 29:** Aspect des microfilaries de *Parafilaria bovicola* (18)

### b- diagnose différentielle (18)

Outre le fait que l'on observe ces parasites dans du sang d'hémorragie cutanée, certains caractères permettent de différencier les microfilaries de *Parafilaria bovicola* de celles d'*Onchocerca*. En particulier:

- la longueur des parasites (inférieure à 250  $\mu\text{m}$ )

- leur diamètre (deux à trois fois supérieur à celui des microfilaires d'*Onchocerca*)
- leur queue arrondie

L'absence de gaine permet de différencier les microfilaires de *Parafilaria* de celles de *Setaria*.

### 3°/ Diagnostic sérologique

#### **a- principe**

Il s'agit de la détection d'anticorps sériques spécifiques par ELISA (Enzyme-Linked-ImmunoSorbent-Assay) et ce à partir de quatre mois après l'infestation (46).

Cette méthode utilise des exo-antigènes spécifiques de *Parafilaria bovicola* qui sont des polypeptides de la cuticule des vers adultes. On distingue quatre polypeptides majeurs dont les poids moléculaires sont respectivement de 20, 24, 36 et 41 kDa (kilo dalton). Les antigènes de PM 20 et 24 sont des glycoprotéines hydrophobes communes à d'autres nématodes. Les antigènes de PM 36 et 41 sont spécifiques de *Parafilaria bovicola*. Leur rôle n'est pas connu; ils correspondent sans doute à des antigènes de sécrétion ou des antigènes libérés à travers la cuticule des parasites adultes (45).

#### **b- intérêt et limite d'utilisation**

L'ELISA utilisé chez les bovins permet de détecter les animaux infestés avant l'apparition des saignements. Selon Lundquist et al. (1989), le test montre une spécificité de 95 % et une sensibilité de 92 % (23).

Aucune réaction croisée n'est observée avec d'autres nématodes parasitant les bovins en particulier avec *Onchocerca linealis*, *Ostertagia ostertagi* et *Dictyocaulus viviparus* (45); cependant certains auteurs signalent une possibilité de réaction croisée avec *Onchocerca gutturosa* sur des titres ELISA faibles (1)

Quatre à cinq mois sont nécessaires pour obtenir un titre en anticorps sérique positif sur les bovins (23). Ce titre est maintenu positif si les bovins sont réinfestés d'une saison à l'autre.

## 4°/ Diagnostic nécropsique

### a- principe

Le diagnostic à l'abattoir s'appuie sur l'observation de lésions inflammatoires aiguës en région sous-cutanée, oedémateuses, congestives, d'aspect parfois gélatineux, de coloration jaune-verdâtre, accompagnées d'une odeur métallique caractéristique. On note également la présence de trajets migratoires au sein desquels on trouve parfois des structures vermineuses plus ou moins conservées.

L'examen histologique des tissus lésés révèle, après coloration au Giemsa, une infiltration éosinophile massive. Cette caractéristique permet d'orienter le diagnostic vers une infestation à *Parafilaria bovicola*. L'analyse peut également révéler l'existence de granulomes parasitaires ou tout simplement, la présence de microfilaires dans les tissus conjonctifs.

### b- limite

Ces lésions sont à distinguer de contusions ou de traumatismes survenus lors du transport ou de la manipulation des animaux avant l'abattage.

## B/ Traitements

### 1°/ Les premiers essais de traitement

C'est en Inde que les premiers essais de traitement ont été réalisés avec des médicaments stibiés (tartrate de sodium et d'antimoine), thiomalate de lithium et d'antimoine. Cependant, bien que l'on ait obtenu dans certains cas la guérison clinique des animaux infestés, il apparut toujours difficile d'expliquer le mode d'action de ces produits (53).

Par la suite, en Afrique du Sud, les organophosphorés (trichlorfon) et la suramine ont été utilisés sans grand succès.

Seules deux molécules ont permis l'obtention de résultats significatifs et "raisonnables" selon la classification d'efficacité de Viljoen. Pour juger de l'activité filaricide d'un produit, il considère que le meilleur critère est de prendre en compte le nombre et l'étendue des lésions sur les carcasses des animaux. Le fenbendazole utilisé à 20 mg / kg et le chlorydrate de lévamisole à

10 mg / kg pendant 5 jours par voie orale réduisent les lésions respectivement de 85 % et de 72 %. De plus, il semblerait que le fenbendazole supprime la capacité de ponte des vers femelles de *Parafilaria bovicola* (53).

Ces différents composés ont cependant été abandonnés en raison de divers problèmes tels que l'existence de réactions locales relativement sévères, une toxicité générale dans certains cas, l'inconstance des résultats et la nécessité de répéter les traitements pour une efficacité qui reste toutefois très limitée (29).

## 2°/ Utilisation du nitroxinil

### a- principe

Les premiers essais réalisés en Afrique du Sud par Viljoen et Boomker (1977) ont montré que le nitroxinil administré par voie sous-cutanée à la dose de 20 mg / kg PV (le double de la dose fasciolicide) deux fois à 96 heures d'intervalle, réduit de 93 % l'étendue des lésions éosinophiliques et de 90 % leur nombre. Ces résultats sont obtenus par comparaison avec des carcasses d'animaux témoins non traités. On observe également sur les animaux traités au nitroxinil, une réduction de 99% du nombre total de points de saignement cinq mois après le traitement (59).

Une administration unique de nitroxinil par voie sous-cutanée à la dose de 20 mg / kg PV, réduit de 97,8 % le nombre de points de saignement, de 85,7 % le nombre de lésions éosinophiles et de 92,8 % la taille de ces lésions (60).

Il demeure cependant impératif de respecter un délai minimum de 9 semaines entre le traitement et l'abattage des bovins afin de permettre la complète résorption des lésions (59).

### b- limite d'utilisation

En cas de surdosage, le plus souvent lié à une mauvaise estimation du poids des animaux à traiter, des signes cliniques de toxicité peuvent être observés chez certains individus. Il est également recommandé, après traitement, de ne pas déplacer les animaux sur de longues distances et de les manipuler dans le calme (59).

## 3°/ L'ivermectine: intérêt et limite d'utilisation

L'ivermectine est utilisée sous forme injectable (la voie orale ne donne aucun résultat) à la dose de 200 µg / kg PV. Une injection unique par voie sous-cutanée à cette posologie, à des animaux en début de période de

saignement, permet l'arrêt des hémorragies cutanées en une semaine et prévient la formation de nouveaux nodules (27).

Cinquante jours après le traitement, on constate une réduction de 100 % de la taille des lésions sous-cutanées et de la quantité de tissu saisi sur les carcasses à l'abattoir (47). Le délai de 50 jours entre la date du traitement et la date d'abattage des animaux est insuffisant en cas d'infestation sévère. Il est préférable d'attendre 70 jours avant d'abattre les animaux traités afin de permettre une cicatrisation complète des lésions (44).

L'ivermectine réduit le nombre de vers adultes. Rien n'indique pour autant si le composé agit directement sur les stades adultes du parasite au moment du traitement ou sur un stade larvaire particulier empêchant ainsi la formation d'adultes (48).

L'utilisation de l'ivermectine ne présente pas d'inconvénient majeur hormis la formation possible chez quelques animaux de petites indurations persistantes au point d'injection. Un délai d'attente de 28 jours est nécessaire pour les viandes et abats. Les vaches en lactation dont le lait ou ses dérivés sont destinés à la consommation humaine ne peuvent être traitées; le traitement doit se faire en période de tarissement au moins un mois avant la date présumée du vêlage.

En remarque, il est intéressant de signaler que dans les quelques cas décrits en France par des praticiens, le traitement mis en oeuvre à base d'ivermectine à la dose de 200 µg/kg PV s'est avéré efficace. Chez tous les animaux traités, les saignements ont disparu en moins d'un mois.

## 4°/ Autres

### a- l'arsenic en bains (33)

Utilisés habituellement dans la lutte contre les tiques en Afrique du Sud, des bains hebdomadaires d'arsenic (anhydride arsénieux) permettent, après quatre mois de traitement, de réduire de façon significative le nombre de points de saignement observés sur les bovins atteints de parafilariose. On note également une diminution du nombre de vers vivants ainsi qu'une réduction des lésions présentes sur les carcasses à l'abattoir douze à quatorze mois après le début de l'infestation. L'efficacité de l'arsenic à long terme est liée à son accumulation progressive dans les couches musculaires sous-cutanées jusqu'à atteindre une concentration toxique pour le parasite. En période de saignement, l'arsenic agit directement sur les femelles de *Parafilaria bovicola* présentes dans les nodules au cours de la ponte. L'emploi de l'arsenic est actuellement interdit.



## **b- le lévamisole en application locale (22)**

L'application locale d'une solution de lévamisole à une concentration de 2,5 % sur les nodules hémorragiques entraîne l'arrêt des saignements dans les minutes qui suivent le traitement. Cette méthode, facile à mettre en oeuvre en pratique est intéressante dans les élevages où la parafilariose bovine est rencontrée de façon sporadique.

## **C/ Moyens de lutte et prévention de la parafilariose bovine**

La lutte contre la parafilariose implique une action à deux niveaux:

- sur les populations des mouches vectrices, hôtes intermédiaires
- sur l'hôte définitif

### **1°/ Le contrôle des populations de mouches vectrices**

#### **a- utilisation d'insecticides**

Le but est d'éviter au maximum le contact des mouches vectrices avec les bovins lors de la mise en pâture. Le contrôle des populations de mouches, par l'emploi d'insecticides, est rendu difficile par le fait qu'elles ne se posent que de brefs instants sur les animaux. De ce fait, les insecticides utilisés doivent avoir une rémanence suffisamment longue sur la période d'activité des mouches. Le traitement doit être réalisé précocément avant la mise en pâture des animaux et renouvelé si nécessaire (en cas d'utilisation de formulations non rémanentes) afin de couvrir la période où le risque de contamination est le plus important c'est-à-dire de mai à août en zone tempérée.

L'utilisation de pyréthriinoïdes (deltaméthrine) en pulvérisations régulières donne de bons résultats. En diminuant le nombre de mouches présentes sur la face des bovins, la transmission de *Parafilaria bovicola* est réduite de façon significative, à condition de réaliser le traitement au moins deux années de suite (Nevill en 1984 a montré que *Parafilaria bovicola* pouvait survivre pendant deux ans chez l'hôte définitif) (38).

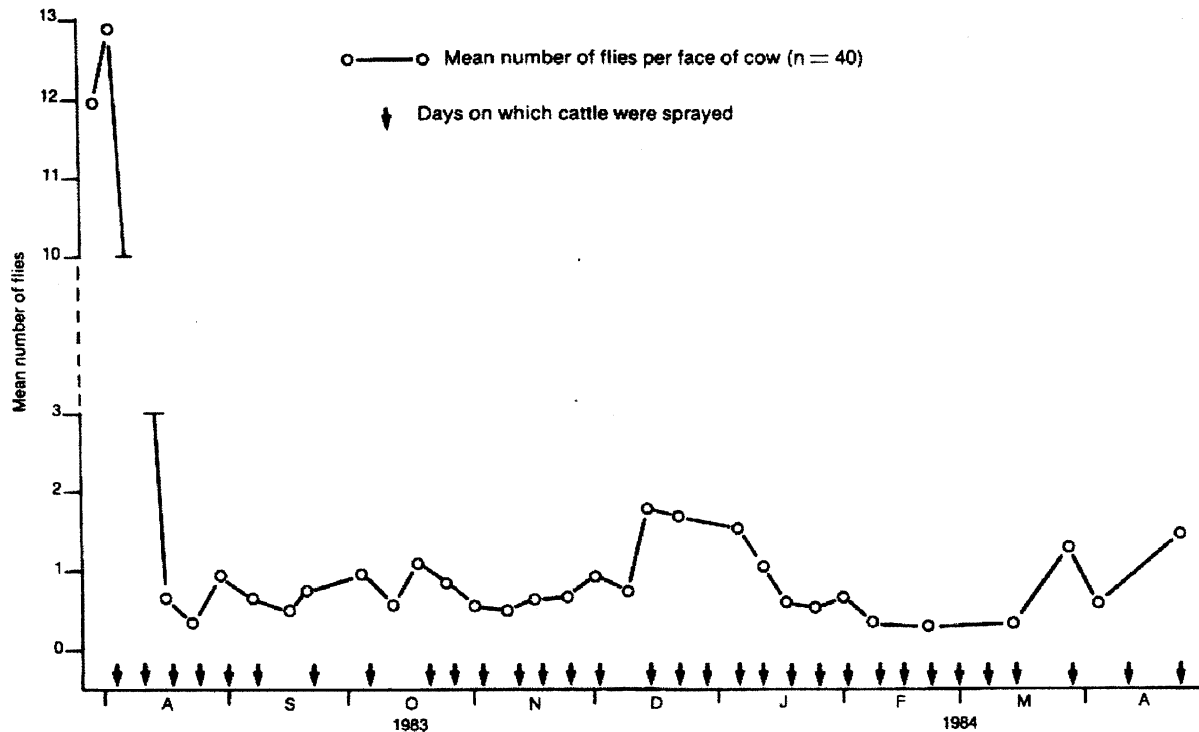


Fig 30: Effet d'un traitement régulier à base de deltaméthrine sur la prévalence de *Musca spp.* (station de recherche de Zoutpan, Afrique du Sud) (38)

Il est fort probable que la pulvérisation hebdomadaire d'insecticides diminue l'immunité des bovins vis à vis de certaines maladies transmises par les tiques (cowdriose). Pour éviter cela, il est préférable d'utiliser des boucles auriculaires imprégnées d'insecticides ou des applications sous forme de spot. Une étude réalisée en Suède ( Wallgren, 1985) montre que la pose de boucles auriculaires imprégnées de fenvalérate sur l'ensemble des bovins a permis de juguler à presque 100 % la maladie dans une zone de 260 km<sup>2</sup> (38).

### **b- proposition de lutte biologique en Suède (11, 12)**

La méthode consiste à lacher des mouches (*Musca autumnalis*) infestées expérimentalement par un nématode *Heterotylenchus autumnalis*. La femelle du nématode infeste la larve de la mouche quand celle-ci se trouve dans la bouse fraîche du bovin. La présence du nématode parasite ne modifie pas le développement de la mouche mais intervient au stade adulte chez la mouche femelle. *Heterotylenchus autumnalis* se multiplie, alternativement par parthénogenèse ou par gamétogenèse, et donne un grand nombre de générations. Des milliers de nématodes envahissent les ovaires de leur hôte. Ce processus conduit à la stérilité de la mouche femelle. Les mouches mâles sont des impasses.

L'infestation de la mouche par *Heterotylenchus autumnalis* a trois conséquences importantes:

- une mortalité accrue des pupes
- la stérilité des femelles
- un sexe ratio en faveur des mâles`

On espère ainsi à long terme obtenir une diminution importante de la population globale des mouches. Cependant de nombreuses incertitudes persistent et peu de résultats ont été obtenus.

On suppose que l'infestation de la larve de *Musca autumnalis* par *Heterotylenchus autumnalis* inhibe toute infestation par un autre nématode, que ce soit *Thelazia spp* ou *Paraflaria bovicola*; les seules infestations mixtes observées concernent *Thelazia spp* et *Paraflaria bovicola* uniquement chez les mouches femelles récoltées en mai et juin seulement (13).

## 2°/ Action sur l'hôte définitif

Elle consiste à éliminer et/ ou traiter les animaux infestés afin de détruire le parasite et éviter la transmission.

### a- les différentes stratégies

Plusieurs types d'actions ont été proposées dans les années 1980 en Suède afin de limiter l'expansion de la maladie (3).

La première consiste à s'attaquer directement au réservoir de la maladie c'est-à-dire les vaches adultes et les génisses de pré-troupeau ayant déjà pâturé. On traite avant la fin de l'hiver, en période de stabulation. Pour obtenir des résultats intéressants, il est préférable de ne pas traiter après le mois de mai. La reconnaissance des animaux infestés est fondée sur l'observation des nodules hémorragiques avant la saison de pâture.

Le deuxième type d'action consiste à réformer et à abattre les animaux qui ont présenté des saignements durant l'hiver ou à les conserver à l'intérieur des locaux durant la saison de pâture suivante.

La troisième concerne les jeunes bovins de boucherie. Ils s'infestent lors de leur première saison de pâture. Ces animaux sont abattus à 300 ou 400 kg, c'est-à-dire entre trois et neuf mois, et ne sont pas remis en pâture la saison suivante. Il est indiqué de les traiter tous systématiquement et de respecter un délai minimum de 70 jours entre le traitement et l'abattage. Cette dernière solution permet de réduire immédiatement et de façon significative les pertes en abattoir dues aux saisies partielles. Cependant, elle ne permet en aucun cas

d'éradiquer la maladie car le réservoir principal n'est pas atteint (4).

L'évaluation du rapport bénéfice / coût pour chaque type d'action sur une période de 20 ans fait apparaître que le traitement des jeunes bovins de boucherie n'est pas intéressant. Il est en effet plus judicieux d'agir directement sur le réservoir de la maladie (3).

Les vaches adultes expriment peu la maladie et les lésions sur les carcasses sont minimales au moment de la réforme; il est ainsi facile de comprendre les difficultés à sensibiliser les éleveurs sur la nécessité du traitement de ces individus.

#### **b- recommandations liées au commerce des bovins (6)**

Dans les années 1980 en Suède, une réglementation concernant le commerce des animaux fut mise en place afin de contrôler l'expansion de la maladie.

Il est tout d'abord très fortement recommandé dans le cas d'exportation d'animaux dans les pays tels que les Etats-Unis où *Musca autumnalis* est abondante, de réaliser des tests de dépistage sérologiques dans le pays d'origine. La réglementation précise que:

- seul le commerce d'animaux nés entre le 1er octobre et le 30 novembre est autorisé du mois d'octobre au mois d'avril
- en ce qui concerne les jeunes animaux et les adultes, le commerce est autorisé sous certaines conditions et notamment un contrôle sérologique, suivi, en fonction du résultat, d'un traitement à l'ivermectine ou au nitroxinil dans l'élevage d'origine puis à son arrivée dans le nouvel élevage. Selon le traitement, la vente est autorisée à certaines périodes précises à condition de respecter le protocole.

Les animaux n'ayant pas pâture peuvent être vendus à un élevage d'une zone indemne à condition d'obtenir des garanties sur leur non mise en pâture l'année précédente.

## CONCLUSION

La parafilariose est présente dans de nombreuses régions du globe. Sa découverte en Afrique du Sud, son apparition soudaine en Suède dans les années 1980, son importance économique et sa rapidité d'extension à partir de foyers enzootiques, ont été à l'origine de la mise en place de programmes d'études importants. Ces travaux ont abouti à l'instauration, en Suède notamment, de différentes stratégies de lutte et de prévention afin d'éradiquer la maladie. Bien qu'un contrôle thérapeutique soit désormais possible grâce au Nitroxinil et à l'Ivermectine, nous ne disposons à l'heure actuelle, d'aucune donnée bibliographique sur l'efficacité des mesures entreprises depuis une vingtaine d'années. A cette époque, l'une des difficultés rencontrées était de sensibiliser les éleveurs sur la nécessité de traiter le réservoir principal de la maladie, c'est-à-dire les vaches adultes, chez qui la parafilariose est cliniquement inapparente et les lésions quasi-inexistantes au moment de la réforme.

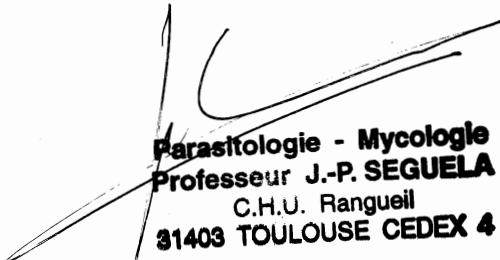
En France, il est très difficile de préciser la prévalence réelle de cette parasitose. De toute évidence elle existe, et bien qu'à priori sous-estimée, elle reste limitée à des cas sporadiques. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées pour expliquer sa rareté. En premier lieu, sa méconnaissance par les vétérinaires et les éleveurs fait penser que la parafilariose bovine demeure très certainement sous-diagnostiquée. Les saignements observés sont le plus souvent attribués à des blessures diverses (fils barbelés, coups de cornes) ou à des piqûres d'insectes. De plus, ces saignements sont généralement de courte durée et passent donc, la plupart du temps, inaperçus. La ressemblance des lésions avec des contusions suite au transport des animaux ainsi que le faible nombre de vers présents sur les carcasses, justifie aisément qu'aucun abattoir en France ne recherche le parasite à l'inspection des carcasses.

VU : Le Professeur de l'Ecole Vétérinaire  
Rapporteur  
**Professeur P. DORCHIES**



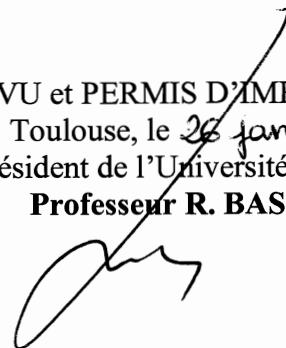
VU : le Directeur par intérim  
de l'Ecole Vétérinaire  
**Monsieur G. BONNES**

VU : Le Président de la thèse  
**Professeur J.-P. SEQUELA**



**Parasitologie - Mycologie**  
**Professeur J.-P. SEQUELA**  
C.H.U. Ranguel  
**31403 TOULOUSE CEDEX 4**

VU et PERMIS D'IMPRIMER  
Toulouse, le 26 janvier 2001  
Le Président de l'Université Paul Sabatier  
**Professeur R. BASTIDE**



## TABLE DES ILLUSTRATIONS

### **FIGURES**

#### **PARTIE I**

Figure 1: Nombre de troupeaux atteints de parafilariose bovine en Suède en 1978, 1979 et 1980 (5)

Figure 2: Prévisions des pertes économiques dues à la parafilariose bovine en millions de couronnes suédoises (5 couronnes suédoises=1 dollar U.S.) (4)

#### **PARTIE II**

Figure 3: Filarioïdea; queue du mâle vrillée (18)

Figures 4 et 5: Extrémité antérieure de la femelle de *Parafilaria bovicola* en vue latérale et en vue ventrale (51)

Figure 6: *Parafilaria bovicola* femelle; extrémité céphalique (x100); 1: bouche; 2: tubercules arrondis; 3: vulve (28)

Figure 7: Extrémité postérieure de la femelle de *Parafilaria bovicola* en vue latérale (51)

Figure 8: *Parafilaria bovicola* mâle; B: grandeur naturelle; C: extrémité caudale (x100); 4: anus; 5: papille médio-dorsale postérieure (28)

Figure 9: Extrémité postérieure du mâle de *Parafilaria bovicola* en vue ventrale (en haut) et en vue latérale (en bas) (19)

Figure 10: Spicule droit et gubernaculum en vue ventrale (en haut) et en vue latérale (en bas) (19)

Figure 11: *Parafilaria bovicola*; A: larve; B: oeufs non colorés (x400) (28)

Figure 12: Formations anatomiques caractéristiques des microfilaries (17)

Figure 13: Stade infestant de *Parafilaria bovicola*; A: région antérieure, vue médiane; B: *idem* détail, C et D: tête en vue apicale; E: ornementation cuticulaire à mi-corps; F: région postérieure, vue latérale; G: queue, vue ventrale (A: échelle 100  $\mu$ m, le reste: échelle 50  $\mu$ m) (2)

Figure 14: Cycle évolutif simplifié de *Parafilaria bovicola* (1)

Figure 15: Extrémité postérieure de la larve L3; *Musca xanthomelas* (en haut); *Musca nevillei* (en bas); ap: plaque anale (24)

Figure 16: Proportion de *Musca xanthomelas*, *Musca lusoria* et *Musca nevillei* (nommée *Musca sp.A*) collectées entre juillet 1973 et mai 1977 en Afrique du Sud (région Transvaal) (32)

Figure 17: Illustration schématique de la taille et de la forme de *Parafilaria bovicola* pendant son développement chez l'hôte intermédiaire maintenu à 27°C- échelle: 100  $\mu$ m (35)

Figure 18: Schématisation de l'observation clinique des bovins après infestation expérimentale de *Parafilaria bovicola*; B: nodules hémorragiques, W: adultes de *Parafilaria bovicola* vivants; zones ombrées: lésions (31)

Figure 19: Comparaison entre l'incidence des 3 mouches vectrices infestées, leur abondance pendant l'année et l'apparition des nodules hémorragiques sur

les bovins (32)

Figure 20: Cycle de développement de *Parafilaria bovicola* (26)

Figure 21: Cycle évolutif de *Parafilaria bovicola* (23)

### **PARTIE III**

Figure 22: Pourcentage mensuel moyen de bovins présentant des points de saignement de 1973 à 1977 en Afrique du Sud (Zoutpan) (34)

Figure 23: Incidence saisonnière des lésions de *Parafilaria bovicola* et quantité de viande saisie par carcasse à l'abattoir de Vimmerby (Suède) (26)

Figure 24: Nombre total mensuel de carcasses saisies pour parafilariose; années 1979/80, 1980/81, 1981/82 à l'abattoir de Cato Ridge (Afrique du Sud) (56)

Figure 25: Températures moyennes mensuelles (°C) et précipitations moyennes mensuelles (mm), 1931-1960, enregistrées à Linköping 58°25'N; 15°37'E (Suède) (26)

Figure 26: Schéma épidémiologique de *Parafilaria bovicola* (26)

Figure 27: Distribution des nodules hémorragiques de parafilariose (1)

Figure 28: Fréquence et distribution des lésions de parafilariose (52)

### **PARTIE IV**

Figure 29: Aspect des microfilaries de *Parafilaria bovicola* (18)

Figure 30: Effet d'un traitement régulier à base de deltaméthrine sur la prévalence de *Musca spp.* (station de recherche de Zoutpan, Afrique du Sud) (38)

## **PHOTOS**

### **PARTIE II**

Photo 1: *Parafilaria bovicola* adulte dans les tissus sous-cutanés (11)

Photo 2: Extrémité postérieure de la femelle de *Parafilaria bovicola* (x150) (21)

Photo 3: Extrémité postérieure du mâle de *Parafilaria bovicola* avec ses 2 spicules (x150) (26)

Photo 4: Oeufs embryonnés de *Parafilaria bovicola* (x150) (26)

Photo 5: La larve L3 de *Parafilaria bovicola*, stade infestant pour le bovin (x30) (3)

Photo 6: *Musca autumnalis*, hôte intermédiaire de *Parafilaria bovicola* (1)

Photo 7: Aedegus de *Musca nevillei*; d: distiphallus (24)

Photo 8: Aedegus de *Musca xanthomelas* (24)

Photo 9: Plaque cercale de *Musca nevillei*; mp: excroissance médiale (24)

Photo 10: Plaque cercale de *Musca xanthomelas* (24)

Photos A à F: Etapes du développement larvaire de *Parafilaria bovicola* chez la mouche vectrice du jour 0 au jour 3 (35)

Photos A' à F': Etapes du développement larvaire de *Parafilaria bovicola* chez



la mouche vectrice du jour 4 au jour 11 (35)

### **PARTIE III**

Photo 11: Hémorragie cutanée au niveau de l'épaule due à *Parafilaria bovicola* sur une génisse de 10 mois (30)

Photo 12: Oedème et infiltration cellulaire du tissu sous-cutané (x 200) (55)

Photo 13: Coupe de tissu musculaire avec accumulation éosinophile et dégénérescence hyaline (x 400) (25)

Photo 14: Vers adultes de *Parafilaria bovicola* dans les tissus sous-cutanés oedémateux (15)

Photo 15: Parasites femelles mûres de *Parafilaria bovicola* encapsulés dans le nodule hémorragique (30)

Photo 16: Granulome parasitaire de *Parafilaria bovicola* (55)

## BIBLIOGRAPHIE

1. Alzieu J.P., Bourdenx L., Ducos de Lahitte J., Schelcher F.; La parafilariose bovine.  
*Bulletin des G.T.V.* 1993, n°5, 85-94.
2. Bain O.; Redescription du stade infestant de la filaire *Parafilaria bovicola*: affinités du genre avec les *Thelazia*.  
*Annales de Parasitologie.* 1981, t.56, n°5, 527-530.
3. Bech-Nielsen S., Bornstein S., Christensson D., Wallgren T.B., Zakrisson G., Chirico J.; *Parafilaria bovicola* (Tubangui 1934) in cattle: epizootiology-vector studies and experimental transmission of *Parafilaria bovicola* to cattle.  
*American Journal of Veterinary Research.* 1982, 43:6, 948-954.
4. Bech-Nielsen S., Hugoson G., Wold-Troell M.; Economic evaluation of several control programs for the cattle nematode *Parafilaria bovicola* using benefit-cost analysis.  
*Preventive Veterinary Medicine.* 1983, 1:4, 303-320.
5. Bech-Nielsen S., Sjogren U., Lundquist H.; *Parafilaria bovicola* (Tubangui 1934) in cattle: epizootiology- disease occurrence.  
*American Journal of Veterinary Research.* 1982, 43:6, 945-947.
6. Bech-Nielsen S., Sundquist B.; Epidemiology and immunodiagnosis of *Parafilaria bovicola* in Swedish cattle-new prospects for control.  
*Proceedings of the XIIIth World Congress on diseases of cattle*, Durban, South Africa, 17-21 september 1984. Volume 1. *World Buiatrics Association.* 1984, 436-441.
7. Bussiéras J., Chermette R., Gresset M., Mas M.; Nouvelles observations sur les plaies d'été des bovins de l'est de la France.  
*Recueil de Médecine Vétérinaire.* 1987, 163:10, 853-856.
8. Bussiéras J., Gresset M.; Existence en France de cas de "plaies d'été" d'origine helminthique chez les bovins.  
*Recueil de Médecine Vétérinaire.* 1986, 162:10, 1103-1110.
9. Carmichael I.H.; Influence of age, sex and breed on naturally-acquired bovine parafilariosis.

*South African Journal of Science*. 1981, 77:12, 571-572.

10. Chambers P.G.; Prevalence of *Parafilaria* lesions in slaughter cattle in Zimbabwe.

*Veterinary Record*. 1991, 129:19, 431-432.

11. Chirico J.; *Influence of the parasitic nematode Heterotylenchus autumnalis on Musca autumnalis, the insect vector of Parafilaria bovicola*. N.P.

Thèse: Upsalla: 1984.

12. Chirico J.; Prehibernating *Musca autumnalis* (Diptera: Muscidae) - an overwintering host for parasitic nematodes.

*Veterinary Parasitology*. 1994, 52:3-4, 279-284.

13. Chirico J.; A comparison of sampling methods with respect to cattle-visiting Muscidae and their nematode infections.

*Medical and Veterinary Entomology*. 1994, 8:3, 214-218.

14. Chirico J.; Transmission of *Heterotylenchus autumnalis* nematodes into field populations of *Musca autumnalis* by release of laboratory-reared specimens.

*Medical and Veterinary Entomology*. 1996, 10:2, 187-189.

15. Duncan J.L., Dunn A.M., Jennings F.W., Urquhart G.M., Armour J.; *Veterinary Parasitology*; 2nde ed.

16. Ekstrom L.G., Slanina P.; Determination and health-risk evaluation of nitroxylnil residues in the edible tissue of cattle.

*Acta Veterinaria Scandinavica*. 1982, 23:3, 313-324.

17. Euzeby J.; Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leur incidence sur la pathologie humaine.

*Maladies dues aux Némathelminthes*. Tome 1. Paris. Vigot. 1961.

18. Euzeby J.; Diagnostic expérimental des Helminthoses animales.

*Travaux pratiques d'Helminthologie Vétérinaire*. Tome I. 1982, 20-48 et 316-325.

19. Fain A., Herin V.; *Parafilaria bovicola* (Tubanguï 1934) au Ruanda-Urundi. Description du mâle.

*Annales de Parasitologie*. 1950, t. XXV, n°3, 167-177.

20. Fain A., Herin V.; Filarioses des bovidés au Ruanda-Urundi.  
*Annales de la Société Belge de Médecine Tropicale*.1955, **35**, 535-554.
21. Graber M., Perrotin C.; Helminthes et helminthoses des Ruminants domestiques d'Afrique Tropicale.  
*Editions du point vétérinaire*, 229-233.
22. Iida M., Taira N.; Two cases of parafilariasis in dairy cattle and treatment of hemorrhage with levamisole topical application.  
*Journal of Veterinary Medical Science*. 1994, **56**:1, 203-205.
23. Keet D.K., Boomker J., Kriek N.P.J., Zakrisson G., Meltzer D.G.A.; Parafilariosis in African buffaloes (*Syncerus caffer*).  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*.1997, **64**:3, 217-225.
24. Kleynhans K.P.N.; *Musca nevillei* sp. nov. (Diptera: Muscidae), a dung-breeding fly from South Africa.  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1987, **54**:2, 115-118.
25. Kretzmann P.M., Wallace H.G.; Weaver D.B.; Manifestations of bovine parafilariasis.  
*Journal of the South African Veterinary Association*. 1984, **55**:3, 127-129.
26. Lundquist H.; *Parafilaria bovicola* (Tubangui 1934) established in Swedish cattle.  
*Nordisk Veterinaermedicin*. 1983, **35**, 57-68.
27. Merker M.K.; Treatment with ivermectin of cattle naturally infested with *Parafilaria bovicola* in Burundi.  
*Tropical Animal Health and Production*. 1985, **17**:1, 1-2.
28. Metianu T.; Considérations sur la parafilariose hémorragique des bovins, *Parafilaria bovicola* en Roumanie.  
*Annales de Parasitologie*. 1949, t.**XXIV**, n°1-2, 54-59.
29. Muhammad G.M.; Khan Z., Faiz I.A.; Clinico-therapeutic observations of parafilariasis in cattle and its treatment with avermectin B1.  
*Pakistan Veterinary Journal*. 1986, **6**:3, 140-143.
30. Nevill E.M.; Preliminary report on the transmission of *Parafilaria bovicola* in South Africa.  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1975, **42**:1,41-48.

31. Nevill E.M.; The experimental transmission of *Parafilaria bovicola* to cattle in South Africa using *Musca* species (subgenus *Eumusca*) as intermediate hosts.  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1979, **46**, 51-57.
32. Nevill E.M.; The epidemiology of *Parafilaria bovicola* in the Transvaal Bushveld of South Africa.  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1985, **52**:4, 261-267.
33. Nevill E.M.; The effect of arsenical dips on *Parafilaria bovicola* in artificially infected cattle in South Africa.  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1985, **52**:4, 221-225.
34. Nevill E.M.; Seasonal abundance and distribution of *Parafilaria bovicola* ovipositional blood spots on cattle in South Africa.  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1984, **51**:2, 107-114.
35. Nevill E.M.; The development of *Parafilaria bovicola* in *Musca xanthomelas* and *Musca lusoria*.  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1981, **48**:4, 207-213.
36. Nevill E.M., Sutherland B.; The colonization and life-cycles of *Musca lusoria*, *Musca xanthomelas* and *Musca nevillei*, vectors of *Parafilaria bovicola* in South Africa.  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1987, **54**:4, 607-611.
37. Nevill E.M., Viljoen I.H.; The longevity of adult *Parafilaria bovicola* and the persistence of their associated carcass lesions in cattle in South Africa.  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1984, **51**:2, 115-118.
38. Nevill E.M., Wilkins C.A., Zakrisson G.; The control of *Parafilaria bovicola* transmission in South Africa.  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1987, **54**:4, 547-550.
39. Patnaik M.M.; On filarial nematodes in domestic animals in Orissa.  
*Indian Veterinary Journal*. 1989, **66**:6, 573-574.
40. Pienaar J.G., Van den Heever L.W.; *Parafilaria bovicola* (Tubanguui 1934) in cattle in the republic of South Africa.  
*Journal of South African Veterinary Medical Association*, 1964, **35**:2, 181-184.

41. Ripert C.; *Epidémiologie des maladies parasitaires*, 2- Helminthoses, 323-332.
42. Sharma M.C., Pathak N.N., Nhi D.L., Hung N.N., Vuc N.V.; Incidence of filariasis in Murrah Buffaloes with particular reference to haematological changes and chemotherapy. *Buffalo Bulletin*. 1985, 4:3, 48-51.
43. Soll M.D., Carmichael I.H., Barrick R.A.; Ivermectin treatment of feedlot cattle for *Parafilaria bovicola*. *Preventive Veterinary Medicine*. 1991, 10:4, 251-256.
44. Soll M.D., Carmichael I.H., Chambers P.G., Ziervogel A.; The influence of pre-slaughter treatment with ivermectin on *Parafilaria bovicola* infestation in cattle in Zimbabwe. *Zimbabwe Veterinary Journal*. 1984, Vol 15:1-4; 18-23.
45. Sundquist B., Bech-Nielsen S., Zakrisson G.; Characterization and purification of *Parafilaria bovicola* antigens by chromatofocusing to enhance specificity in serodiagnosis. *Veterinary Parasitology*. 1989 Oct; 33 (3-4): 309-318.
46. Sundquist B., Zakrisson G., Bech-Nielsen S., Bianco A.E.; Preparation and evaluation of the specificity of *Parafilaria bovicola* antigen for detection of specific antibodies by ELISA. *Veterinary Parasitology*. 1988 May; 28 (3): 223-235.
47. Swan G.E., Soll M.D., Carmichael I.H., Schroder J.; Efficacy of ivermectin against *Parafilaria bovicola*. *Veterinary Record*. 1983, 113:12, 260.
48. Swan G.E., Soll M.D., Gross S.J.; Efficacy of ivermectin against *Parafilaria bovicola* and lesion resolution in cattle. *Veterinary Parasitology*. 1991, 40:3-4, 267-272.
49. Tartera P.; *La parafilariose bovine; synthèse bibliographique.*- 87p. Thèse: Med. Vet.:Toulouse: 1985, 22.
50. Travaux dirigés d'Helminthologie. 3ème année.1997-1998. Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse.
51. Tubangui M.A.; Nematodes in the collection of the Philippine Bureau of Science, II: Filarioidea. *Philippine Journal of Science*. 1934, 55, N°2, 115-123.

52. Van den Heever L.W.; Bovine parafilaria: the first diagnosis in southern African and some early observations.  
*Proceedings of the 13th World Congress on Diseases of Cattle*, Durban, South Africa. 1984, 1, 432-435.
53. Viljoen J.H.; Studies on *Parafilaria bovicola* (Tubanguui 1934). I. Clinical observations and chemotherapy.  
*Journal of the South African Veterinary Association*. 1976, 47: 3, 161-169.
54. Viljoen J.H., Boomker J.D.H.; Studies on *Parafilaria bovicola* (Tubanguui 1934). Chemotherapy and pathology.  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1977, 44:2, 107-112.
55. Viljoen J.H., Coetzer J.A.W.; Studies on *Parafilaria bovicola* Tubanguui, 1934; III. Pathological changes in infested calves.  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1982, 49, 29-40.
56. Wallace H.G., Weaver D.B., Kretzmann P.M., Payne J.R.; Bovine parafilaria: condemnations at the Cato Ridge abattoir (South Africa).  
*Journal of the South African Veterinary Association*. 1983, 54:2, 123-125.
57. Weaver D.B., Wallace H.G., Kretzmann P.M.; Bovine parafilaria at the Cato Ridge abattoir: sex prevalence and districts of origin.  
*Journal of the South African Veterinary Association*. 1983, 54:4, 254.
58. Wellington A.C.; The effect of nitroxylin on *Parafilaria bovicola* infestations in cattle.  
*Journal of the South African Veterinary Association*. 1978, 49: 2, 131-132.
59. Wellington A.C.; *Parafilaria bovicola* in cattle and its control.  
*Journal of the South African Veterinary Association*. 1980, 51: 4, 243-244.
60. Wellington A.C., Van Schalkwyk L.; The effect of a single injection of nitroxylin at 20 mg/ kg live mass in the treatment of *Parafilaria bovicola* infestations in cattle.  
*Journal of the South African Veterinary Association*. 1982, 53:2, 91-94.
61. Wyk Van J.A., Groeneveld H.T., Carmichael I.H.; Evaluation of the efficacy of anthelmintics against parafilaria in cattle.  
*Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1990, 57:2, 103-108.

62. South Africa, *Department of Agricultural Technical Services*. Annual report of the Secretary for Agricultural Technical Services for the period 1 July 1978 to 30 June 1979. Pretoria, 1980, VII+ 114 p.

63. South Africa, *Department of Agricultural Technical Services*. Annual report of the Secretary for Agricultural Technical Services for the period 1 July 1977 to 30 June 1978. Pretoria, 1979, VI+241 p.





Toulouse, 2001

NOM: GAMARD

PRENOM: Nicolas

TITRE: LA PARAFILARIOSE BOVINE: SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE

RESUME:

Ce travail rassemble l'ensemble des connaissances concernant le nématode *Parafilaria bovicola* et l'affection qu'il occasionne chez les bovins en Asie, en Afrique du Sud et en Europe (dont la Suède et la France).

Après une présentation générale de cette parasitose, l'auteur rappelle les différentes données concernant le parasite, sa biologie et son cycle de développement, avant de décrire les aspects épidémiologiques, cliniques et lésionnels de la maladie. Sont ensuite envisagés le diagnostic, le traitement et les moyens pouvant être mis en oeuvre pour lutter contre cette helminthose.

On retiendra que l'importance de la parafilariose bovine est plus liée aux pertes économiques qu'elle occasionne, du fait des saisies partielles pratiquées sur les carcasses des bovins à l'abattoir, qu'à sa gravité médicale.

A l'heure actuelle, un contrôle thérapeutique efficace est possible grâce au nitroxinil et à l'ivermectine.

En France, la maladie existe de façon sporadique dans différentes régions mais le diagnostic est trop peu souvent établi pour pouvoir préciser son incidence réelle.

MOTS CLES: *Parafilaria bovicola*-bovins-helminthose

---

ENGLISH TITLE: PARAFILARIA INFECTION OF CATTLE

ABSTRACT:

This work brings together all of the knowledge concerning the nematode parasite *Parafilaria bovicola* and the condition it causes in cattle in Asia, South Africa and Europe (including Sweden and France).

After a general presentation of the parasitosis, the author recalls the data concerning the parasite, its biology and life cycle and then describes the epidemiological, clinical and histopathological findings of the disease. Then, the diagnosis, treatments and the different ways to fight this helminthosis are studied.

One should note that parafilariosis retains more attention for the economical loss it provokes due to partial seizures of the bovine carcasses at the slaughter house instead of its actual medical threat.

Treatments using nitroxylinil or ivermectin are now available.

Parafilariosis cases are found sporadically in different areas of France but one cannot determine its actual incidence in the country because the disease is not often enough identified.

KEY WORDS: *Parafilaria bovicola*-bovine-helminthosis