N° 991

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON
Année scolaire 1929-1930 — N° 216

# Contribution à l'étude de la strongylose intestinale chez le cheval

## THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

*et soutenue publiquement le 28 Mars 1930*

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

**Paul GÉNEVOIS**

Né le 19 Mars 1905 à BOURG-D'OISANS (Isère)

LYON
Imprimerie BOSC Frères & RIOU
42, Quai Gailleton, 42

1930

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE - LYON
Bibliothèque

# Contribution à l'Etude
# de la Strongylose intestinale chez le Cheval

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON
Année scolaire 1929-1930 — N° 216

# Contribution à l'étude de la strongylose intestinale chez le cheval

## THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

*et soutenue publiquement le 28 Mars 1930*

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

**Paul GÉNEVOIS**

Né le 19 Mars 1905 à BOURG-D'OISANS (Isère)

LYON
Imprimerie BOSC Frères & RIOU
42, Quai Gailleton, 42

1930

## PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

**Directeur**..... **M. Ch. PORCHER.**
**Directeur honoraire.** **M. F.-X. LESBRE.**
Professeurs honoraires **M. Alfred FAURE, ancien Directeur.**
M. CADÉAC.

### PROFESSEURS

| | |
|---|---|
| Physique et chimie médicale, Pharmacie, Toxicologie.. | MM. PORCHER |
| Botanique médicale et fourragère, Zoologie médicale, Parasitologie et Maladies parasitaires..... | MAROTEL |
| Anatomie descriptive des animaux domestiques, Tératologie, Extérieur ..... | TAGAND. |
| Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médicale | JUNG |
| Histologie et Embryologie, Anatomie pathologique, Inspection des denrées alimentaires et des établissements classés soumis au contrôle vétérinaire... | BALL |
| Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers, Clinique, Sémiologie et Propédeutique, Jurisprudence vétérinaire ..... | AUGER |
| Pathologie chirurgicale des Equidés et des Carnassiers, Clinique, Anatomie chirurgicale, Médecine opératoire ..... | DOUVILLE |
| Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire. Clinique, Médecine opératoire, Obstétrique..... | CUNY |
| Pathologie générale et Microbiologie, Maladies microbiennes et police sanitaire, Clinique..... | BASSET |
| Hygiène et Agronomie, Zootechnie et Economie rurale. | LETARD |

### PROFESSEUR AGRÉGÉ

| | |
|---|---|
| Industrie et contrôle des produits d'origine animale..... | TAPERNOUX |

### CHEFS DE TRAVAUX

LOMBARD, COLLET, JEAN-BLAIN.

## EXAMINATEURS DE LA THÈSE

*Président* : M. le Dr F. ARLOING, Professeur à la Faculté de Médecine, Chevalier de la Légion d'Honneur.

M. DOUVILLE, Professeur à l'Ecole Vétérinaire.

M. MAROTEL, Professeur à l'Ecole Vétérinaire, Chevalier de la Légion d'honneur.

**La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.**

A ma Grand'Mère

A mon Père et a ma Mère

Faible témoignage de reconnaissance et d'amour filial.

A mes Sœurs

A mon Beau-Frère

Meis et Amicis

A Monsieur le Professeur ARLOING
*De la Faculté de Médecine de Lyon*

Pour le grand honneur qu'il me fait en acceptant de présider le jury de ma thèse.

A Monsieur le Professeur DOUVILLE
*Professeur de Pathologie chirurgicale*
*à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon*

Témoignage de mon respectueux dévouement et de ma profonde reconnaissance pour les bons conseils qu'il m'a prodigués.

A Monsieur le Professeur MAROTEL
*Professeur de Parasitologie*
*à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon*

Vifs remerciements pour sa bienveillance à notre égard.

A Monsieur le Vétérinaire Capitaine MARCENAC

Témoignage de ma gratitudepour la bienveillance avec laquelle il nous donna tous renseignements.

A mes Maîtres
de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Lyon
et de l'Ecole de Cavalerie de Saumur

## Avant-Propos

A notre arrivée à l'Ecole de Cavalerie de Saumur nous avons constaté la fréquence du parasitisme, généralement par Strongles sur l'effectif équin. Nous en avons entrepris une modeste étude et nous traiterons ici la symptomatologie, le diagnostic et le traitement de la strongylose intestinale. Nous avons essayé de mettre en relief l'importance de l'anémie vermineuse avec toutes ses complications d'hémophilie ou d'infection et la nécessité d'un diagnostic microscopique ou de coproculture pour affirmer le diagnostic clinique. Nous avons terminé par l'étude des divers anthelmintiques utilisés, principalement ceux qui ont fait l'objet de recherches actuelles quant à leur véritable action et leur toxicité.

# Contribution à l'Etude de la Strongylose intestinale chez le Cheval

## Considérations générales

Le parasitisme intestinal par strongylose chez le cheval est causé par les différentes espèces de néma todes appartenant au genre Strongylus.

Tous font partie des nématodes : sous famille des Strongylidés (Strongylidae Roillet, 1893), famille des Strongylidés (Strongylidae Baird, 1853), superfa mille des Strongyloïdiens (Strongyloïdae Weinland. 1853). Les parasitologues sont d'accord pour faire rentrer les Strongles du cheval dans un seul genre qu'ils désignent sous des noms différents : Strongylus Gaeze, 1782 ; Sclerostoma Rudolphi, 1809 ; Sclerostoma, 1850 ; Strongylus.

Le genre Strongylus comprend un nombre important d'espèces, trois principales se rencontrent fréquemment associées dans le gros intestin des équides Strongylus vulgaris ou armatus (Ruillet-Henry, 1909), Strongylus eguinus (O.-E. Müller, 1734) et édentatus (Ruillet, 1909).

Nous ne retiendrons notre attention que sur le Strongle vulgaire. Sa fréquence est extrême et son

abondance peut atteindre des chiffres considérables. « 86 chevaux examinés par un Suédois à Copenhague ont présentés ces vers : le gros intestin (cœcum) en est parfois criblé. CHABERT en a compté plus de 1.000 sur une surface de deux pouces et il en estimait la totalité à un million ».

Les vers adultes logent dans le cœcum des gros équidés. Strongylus vulgaris habite encore tout le gros intestin (colon) mais il a sa préférence pour le réservoir cœcal.

Il cause ses ravages dans une grande partie de la population équine française, surtout celle des régions humides : Poitou, Vendée, Normandie, Meuse, etc. Nous nous bornerons à rappeler brièvement quelques données générales de parasitologie sur sa morphologie, son évolution, et le mode d'infestation.

MORPHOLOGIE.

Le Professeur MAROTEL classe ainsi le genre Strongylus : « Strongylidés pourvus d'une capsule buccale bien visible armée de dents, capsule buccale hémisphéroïde, bouche munie de deux couronnes de denticules ou coronules, dont une antérieure circulaire et l'autre postérieure capsulaire, vulve chez la femelle au tiers postérieur ». Strongylus.

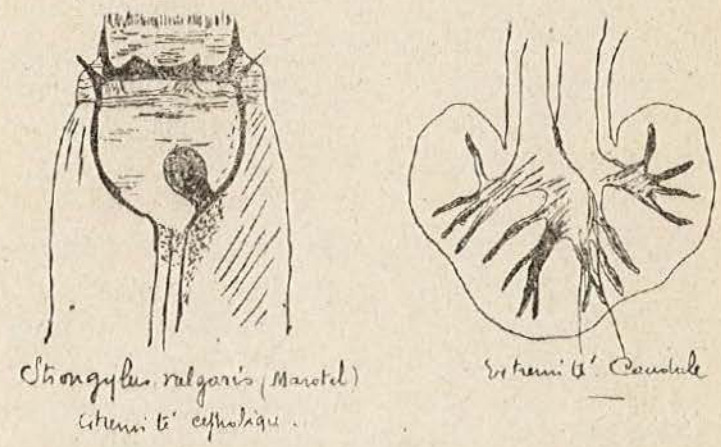
Le strongle vulgaire se présente sous la forme d'un petit ver cylindroïde, droit, rigide, de teinte blanchâtre, recouvert d'une enveloppe chitineuse. Il atteint 7 à 16 mm. chez les mâles adultes et 10 à 19 mm. chez les femelles.

L'extrémité antérieure et l'extrémité postérieure



portent les organes distinctifs, du genre et de l'espèce. Nous les étudierons successivement.

*a*) La tête est isolée du reste du corps par un étranglement circulaire. Elle offre d'avant en arrière une « capsule buccale » assez régulièrement ellipsoïde à parois épaisses et résistantes, sorte de large vestibule auquel fait suite le tunnel dorsal.




Cette capsule buccale s'ouvre par la bouche qui présente de petites languettes triangulaires formant deux coronules que nous avons décrites ci-dessus. Au fond sont implantées deux dents dorsales, allongées, larges, coniques, mousses, en forme d'oreille.

Grâce à cet appareil, le parasite peut se fixer sur la muqueuse intestinale.

La différenciation des espèces du genre Strongle est basée sur le nombre des dents de la capsule buccale.

Strongylus vulgaris : 2 dents dorsales.

Strongylus equinus : 4 dents (2 ventrales, 2 dorsales).

Strongylus edentatus : 0 dent.

*b*) L'extrémité caudale est caractérisé par un « lobe caudal » chez le mâle, muni d'un lobe dorsal assez développé, triangulaire, mais peu séparé des lobes latéraux, avec une légère incision au sommet. Il est formé par des productions chitineuses appelées côtes. On distingue six côtes latérales à gauche et à droite partant d'un tronc commun. Le deuxième organe essentiel est formé par deux spicules chitineux longs de 1 mm. 4 à 1 mm. 6, d'égale grosseur, destinés à écarter les lèvres de la vulve au moment de l'accouplement.

Le reste du corps est moins important. L'enveloppe chitineuse enveloppe les organes de nutrition et de reproduction (testicules enroulés chez le mâle) : deux ovaires représentés par deux cordons enroulés autour de l'intestin, deux utérus remplis d'œufs, vagin grêle et musculeux se terminant par la vulve à 7-8 mm. de la pointe caudale.

*Mode de fixation du parasite.* — Le parasite adulte dans l'intestin vit accroché à la muqueuse intestinale au moyen de son appareil buccal très bien armé. La capsule buccale joue le rôle de ventouse, un bouchon muqueux est aspiré à l'intérieur pendant que les lamelles de la coronule entrent profondément dans le tissu et finissent par le détacher. Les dents dorsales s'implantent à leur tour dans le bouchon charnu et l'attirent à elles. Le liquide de la glande œsophagienne digère ensuite le morceau de muqueuse.



Evolution.

L'évolution du parasite est semi-directe. Elle comprend :

1° une première phase s'accomplissant en dehors de l'hôte ;

2° une deuxième phase s'accomplissant chez l'hôte lui-même.

a) *En dehors de l'hôte.* — L'œuf pondu est rejeté à l'extérieur avec les excréments. Il donne, suivant la température, de 2 à 8 jours, un embryon rabditiforme de 1/2 mm.

Après trois mois de vie libre cet embryon se transforme successivement en :

1° Une larve « trichostrongyliforme ». Le corps atteint sa plus grande épaisseur au 1/3 antérieur. La queue est presque aussi longue que le corps, les dimensions sont 1 mm. 45 à 2 mm. 12 de long sur 34 à 68 μ de large.

2° Une deuxième larve encapsulée dans la première: c'est la larve infestante de l'hôte, car elle est capable de résister longtemps aux agents physiques et atmosphériques (Lagaillarde constate leur vitalité après huit mois d'abandon). Le chloroforme a peu ou pas d'action sur ces larves encapsulées.

Elles présentent 800 μ à 1 mm. de long, dont 2 à 300 μ de queue attribués à la mue, la largeur varie entre 20 et 30 μ.

b) *Dans l'hôte.* — 1° La larve du 3e stade a comme habitat de prédilection le tronc droit de la grande mésentérique. Elle mesure 2 à 3 mm. (Raillet et Henry) et même 5 à 6 mm. Le parasite est rougeâtre car son œsophage est gorgé de sang. L'orifice buccal

se montre entouré d'une plaque en forme de rosette à 6 feuilles. Au-dessous se trouve une poche, sorte de capsule buccale provisoire.

C'est à ce stade que s'ébauchent les sexes : formation d'une bourse caudale chez les uns, atténuation et étirement de l'extrémité postérieure pour les femelles.

2° Le 4e stade voit cette larve immature se détacher du tronc droit de l'artère grande mésentérique pour aller se loger sous la muqueuse du cœcum et du colon. Elle y forme des nodules vermineux. La rosette et l'ébauche de capsule buccale de la dernière forme ont fait place à une capsule buccale cupuliforme. Les mâles ont 7 à 16 mm., les femelles de 10 à 19 mm.

Plus tard les vers se creusent un pertuis à travers le nodule qui peut s'abcéder et pénètrent dans la cavité intestinale où ils s'accouplent de nouveau et leur accouplement rappelle celui du « syngame des oiseaux ».

### Mode d'infestation

1° *Infestation buccale.* — La larve encapsulée et résistante du 2e stade s'introduit dans l'organisme, apportée dans le tube digestif par les aliments et les boissons impures. En étudiant l'évolution nous avons déjà eu un aperçu de l'évolution possible du parasite chez l'hôte qui l'héberge. Olt le précise en se basant sur les lésions d'organes trouvées au cours de ses autopsies. La larve passe dans la muqueuse intestinale, pénètre dans les ramifications de la veine-porte, gagne le foie, le cœur droit, le poumon (nodules pulmonaires et hépatiques), puis elle vient se fixer dans



les vasa vasorum de la grande mésentérique et y produit les anévrysmes bien connus. Puis de là elle gagne l'intestin, après avoir traversé la sous-muqueuse.

2° *Infestation transcutanée.* — Elle n'est pas encore bien admise par tous les auteurs. En se basant sur les expériences de Calmette et Breton, qui injectent dans le tissu conjonctif sous-cutané du chien des larves infestantes d'Ankylostomum et qui arrivent à déterminer la maladie, on pourrait se demander s'il n'en serait pas de même pour les larves de Strongles. Aucune expérience n'a été encore réalisée à ce sujet et on ne peut conclure.

3° *Infestation transplacentaire.* — Une mère infestée est-elle capable de transmettre la strongylose au poulain ? La question est assez délicate à résoudre. Il faudrait pourtant pencher dans ce sens si on se rapporte aux constatations de Poeppel, Neveu-Lemaire et Bosso, qui rencontrent des anévrysmes vermineux sur des poulains de 10 jours, ou encore, Dyctiocaulus plaria dans les voies aériennes d'un fœtus de mouton à terme.

En résumé une seule infestation paraît possible pour le moment du moins : c'est l'infestation par voie buccale. Il serait intéressant au point de vue prophylactique de préciser les deux derniers modes, ce qui permettrait d'atteindre plus facilement le parasite.

---

## Symptomatologie

Nous étudierons la strongylose intestinale équine, ou plus simplement l'entérite chronique anémiante causée à la fois par les helminthes adultes dans le tube digestif et les innombrables nodules sous-muqueux qui peuvent s'abcéder. L'anémie peut aller jusqu'à la cachexie.

Nous étudierons successiment :

1° L'entérite vermineuse ;

2° L'anémie vermineuse.

Nous y joindrons les troubles hémolytiques accompagnant fréquemment l'anémie et les associations parasitaires.

### 1° Entérite vermineuse

L'entérite complique l'helminthiase : « tout cheval hébergeant des parasites est un candidat à l'entérite ». Si ceux-ci sont en petit nombre, « il suffira néanmoins d'un affaiblissement momentané de l'organisme, dû au froid, aux fatigues, à une alimentation défectueuse,

pour assister à l'éveil d'une entérite aiguë, subaiguë ou chronique ».

Ce catharre intestinal se traduit par les mêmes signes qu'une entérite ordinaire. L'examen de la cavité buccale montre la bouche pâteuse exhalant une mauvaise odeur. L'animal manque d'appétit, il est triste. On ne remarque aucune modification de la température ou du pouls.

La diarrhée succède à des périodes de constipation. Les excréments sont fluides, mous, à odeur infecte, renfermant des matières alimentaires incomplètement digérées ; la muqueuse intestinale s'altère peu à peu, elle ne sécrète plus par suite de la présence des nombreux nodules sous-muqueux.

La diarrhée peut être abondante, rebelle, et conduit les animaux au marasme.

Les coliques apparaissent de temps en temps. Elles sont la conséquence de l'infection du tube digestif. Cette infection est favorisée par les traumas multiples dus aux Strongles adultes. Les coliques s'expliquent par l'état d'inflammation aiguë dans lequel se trouve la muqueuse intestinale, inflammation apportant un trouble au péristaltisme et pouvant favoriser les stases alimentaires.

Il faut remarquer que « certains organismes très résistants se défendent avec succès, c'est ce qui explique que beaucoup de chevaux hébergent un grand nombre de Strongles sans préjudice appréciable ».



### 2° Forme lente de la maladie : l'anémie vermineuse

Coco et Hué considèrent l'anémie comme la forme à terminaison lente de la strongylose intestinale ou encore la forme chronique de la maladie, et la jugent comme très redoutable.

Son étiologie est simple: il est hors de doute aujourd'hui que la cause essentielle ne soit pas autre chose que le parasite lui-même. Weinberg et Julien constatent sur des chevaux porteurs de strongles en doses massives un état de maigreur extrême, compliquant une anémie marquée, et ils l'appellent « cachexie vermineuse ». A l'autopsie, les mêmes auteurs notent que ces sujets ont l'aspect « habillé blanc laiteux des anémiques avec infiltration pigmentaire du foie, de la rate et des ganglions. Wallée et Carré concluent dans le même sens : « les cachexies aqueuses sont de trop nets exemples du rôle des endoparasites pour que l'on puisse épiloguer sur leur étiologie ». Roger, dans son étude des dyspepsies parasitaires, souligne l'importance de cette anémie : « tout cheval anémié devrait être immédiatement suspecté par le clinicien d'une infestation parasitaire, non seulement au point de vue de sa déficience d'état, mais aussi pour expliquer les troubles divers, y compris les difficultés de dressage, reconnaissant pour cause les pertubations dans l'organisme nerveux par réflectivité des régions profondes.

Cette misère physiologique se traduit extérieurement chez l'animal par un état de maigreur avancé ;

hanches saillantes, muscles fondus laissant se dessiner les côtes, etc...

Les symptômes sont les mêmes sur tous ces chevaux atteints d'anémie d'origine parasitaire : « maigreur extrême, démarche plus ou moins difficile quelquefois vacillante, gaîté apparente, essoufflement accusé au moindre exercice, hypersensibilité du rein, conjonctives sales, légèrement congestionnées et œdématiées. La température oscille autour de 38° mais ne dépasse pas 38°5. L'appétit est capricieux, quelquefois augmenté ».

Le cœur, influencé par les toxines parasitaires dont nous parlerons plus loin, ne fonctionne plus normalement. On note une modification du rythme cardiaque, des extra-systoles fréquentes et même de l'asystolie (Roger).

L'urine est généralement normale. La marche de cette anémie est longue et insidieuse, elle peut varier de 6 à 8 mois.

Les œdèmes ne tardent pas à faire leur apparition. Disséminés sur toute la surface du corps ils se rassemblent aux parties déclives. On les rencontre aux jarrets, aux boulets, à la face externe des canons (Connochie). Ces œdèmes sont passagers, vagabonds, de dimensions variant de celle d'une pièce de cinq francs à la largeur de la main.

Quelquefois l'hydrohémie profonde intermusculaire se traduit par une flaccidité anormale des masses musculaires de la croupe.

Pour Roger, l'œdème qui se montrerait le premier serait celui de la paupière supérieure : « il peut faire



défaut, dit-il, mais il accompagne fréquemment ces états ».

L'infiltration sous-cutanée s'étend à tout le pourtour de l'œil et gagne même le corps clignotant. Les larmes s'écoulent sur le chanfrein.

C'est l'œil gras commun à toutes les maladies parasitaires anémiantes.

Caritte signale sur deux malades une infestation parasitaire compliquée d'ophtalmie externe double avec larmoiement abondant. « Ce dernier symptôme s'est fortement atténué mais a persisté néanmoins après la guérison. Aucune trace de parasite n'a pu être décelée dans l'appareil oculaire ».

Ces œdèmes passagers, vagabonds, si fréquents dans la strongylose, trouvent leur explication dans l'action des toxines vermineuses que nous décrirons plus loin. Leur fugacité semble le prouver car seuls les œdèmes stables pourraient trouver leur origine dans les accidents thrombo-emboliques.

En résumé, l'animal a l'aspect « d'un sous-alimenté, d'un être vivant en pleine misère. Son aptitude au travail est à peu près nulle, le sujet devient inutilisable à tous les services ».

En parlant des symptômes de la strongylose intestinale on ne peut passer sous silence « le clavier équin de Roger ». Il repose sur l'appréciation des réflexes du cheval et sur des considérations anatomiques et physiologiques. Le Docteur Jouveaux, dans sa thèse de doctorat, en met en lumière tous les avantages.

La connaissance approfondie de l'anatomie du système nerveux, particulièrement du système sympa-

thique et du système pneumogastrique, est nécessaire pour l'exploration des zones cutanées réflexes en vue de la diagnose de l'état pathologique des organes profonds, en relation nerveuse commune avec les régions superficielles.

Par l'anatomie, la physiologie, la clinique, la pratique des autopsies et l'expérimentation, le Docteur Roger a délimité les différents secteurs qui sont :

1° Le secteur thoracique correspondant au plexus thoracique.

2° Le secteur abdominal, qui se subdivise :

Secteur solaire antérieur ;
Secteur solaire postérieur ;
Mésentérique antérieur ;
Réno-aortique.

Ces différents secteurs ont été établis en se basant :

*a*) Sur l'innervation fixe des viscères.

*b*) Sur les relations des nerfs intercostaux ou leurs homologues avec les ganglions sympathiques par l'intermédiaire des rami-communicantes.

3° Sur la loi du report à la périphérie : « Toute irritation nerveuse empruntant la voie d'un nerf périphérique est perçue comme si elle procédait de l'extrémité de ce nerf.

Sachons que pour les Strongles, ces parasites conditionnent une réflectivité dans le solaire postérieur et le mésentérique antérieur avec dominante à droite.

Le côté droit de l'abdomen à sa partie postérieure est beaucoup plus sensible que le gauche: il s'agit ici d'une sensibilité directe à l'exploration des anses intestinales et du péritoine du côté droit qui sont particulièrement habités par les Strongles.



Causes de l'anémie vermineuse.

La disparition de l'anémie coïncide avec celle du parasite, celui-ci en est donc l'auteur, et il détermine cette affection:

1° Par les hémorragies successives que font subir à la muqueuse cœco-colique les innombrables morsures de sa bouche armée. Il faut ajouter encore que tous ces Strongles sont hématophages. Il est démontré que le sang s'épanche dans la capsule buccale et par suite du mode de fixation du ver il ne peut pénétrer que dans l'œsophage. Si on ne trouve pas trace de globules rouges dans le tube digestif, c'est que ces éléments sont rapidement digérés et détruits (Guiart);

2° Bien que fréquentes, ces hémorragies ne suffisent pas à expliquer l'état d'anémie extrême dans lequel se trouvent certains animaux parasites: il est prouvé en effet que le sang se renouvelle assez vite dans l'organisme. Il nous faut donc admettre l'existence de substances hémolysantes, de toxines, qu'excrète ou sécrète le parasite.

De plus, certains états hémophiliques, dont nous reparlerons plus loin, que l'on retrouve chez des animaux fortement infectés, ne peuvent être que la conséquence de l'action de toxines retardant la coagulation du sang.

Après Riès, Blanchard, au Congrès de Budapest, Vallée, Weniberg, admettent ces toxines sécrétées par les vers comme le principal facteur de l'anémie d'origine vermineuse. « Rouillard constate en outre qu'en dehors des innombrables morsures, sources naturelles d'hémorragies, il faut compter avec l'action

réellement nocive de ces substances d'excrétion et de sécrétion. A côté des accidents dûs à l'irritation de la muqueuse, on a des inoculations microbiennes, il faut faire une large part aux accidents toxiques de l'helminthiase. Les produits de sécrétion ou d'excrétion du parasite, les extraits aqueux ou alcooliques, agissent sur l'organisme des animaux comme agit toute albumine étrangère: l'injection première détermine un choc protéïque, la tachyphylaxie s'établit comme vis-à-vis des peptones ou des extraits d'organes. L'anaphylaxie apparaît avec tous ses caractères classiques. En plus, on est en droit d'admettre le caractère toxique de ces substances albuminoïdes parce qu'elles ont des propriétés anémiantes et cachectisantes. Elles provoquent l'éosinophilie et leur injection détermine des troubles circulatoires et respiratoires et même une diarrhée caractéristique ».

Toutes ces substances hémolysantes sont résorbées par la muqueuse intestinale au niveau des plaies produites à sa surface.

Weinberg, après des expériences avec l'extrait de sclerostomes adultes et larvaires, sur le sang du cheval, estime que cette toxine hémolytique ou hématoxine est sécrétée surtout par la partie céphalique du tube digestif du ver. Cette hématoxine est thermostabile et n'est pas détruite même à 115 et 120 degrés. Elle n'est d'ailleurs pas spécifique car elle détruit de même les hématies du cobaye, du lapin, du bœuf du mouton.

Ce pouvoir hémolysant est dû, selon Bondouy, à des savons alcalins, à un alcaloïde cristallisable et à d'autres substances incomplètement déterminées. A ces propriétés hémolytiques il faut ajouter les propriétés des précipitines vis-à-vis du sérum de cheval.



### Action anti-coagulante de la toxine: l'hémophilie.

Il est un point sur lequel il faut insister en parlant des toxines strongyliennes, c'est leur pouvoir anticoagulant. D'après nos connaissances actuelles, ce serait, de tous les Nématodes, la famille des Strongles qui posséderait au plus haut degré cette faculté de retarder la coagulation du sang. Ces parasites sécrètent des substances qui ont la propriété de redissoudre le caillot sanguin déjà formé, en même temps que les globules rouges. De cette propriété, il résulte, dans certains cas, une hémophilie très nette, et il est possible que des études systématiques faites sur des sujets parasités établiraient que cet état, par ailleurs assez rare chez nos animaux domestiques, serait beaucoup plus fréquent qu'on ne le croit.

Cliniquement, cette hémophilie se traduit par les signes habituels résultant de l'impossibilité ou du retard du sang à se coaguler : épistaxis, hémorragies longues et difficilement arrêtées, hématomes survenant au moindre choc.

Tous ces accidents, après un traitement anthelmintique choisi finissent pas disparaître peu de temps après l'expulsion totale des parasites, ce qui permet bien de croire à un rapport de cause à effet. Nous en avons relevé plusieurs cas, dont un assez typique que nous reproduisons ci-dessous. Quant à la nature intime de cette substance anti-coagulante, Schwartz

en donne une explication. Il la compare à celle que sécrète la sangsue et qui est la cause des hémorragies prolongées provoquées par les morsures de ce parasite. Elle empêche la coagulation du sang *in vitro* (Hayeraft) et on la retrouve chez beaucoup d'autres helminthes : Hemonchus contortus, Syngamus trachealis, Dyctiocolus flaria, Stepharonus dentatus, Ascaris lombricoïdes, etc. « Il existe donc, conclut Schwartz, chez ces vers, des substances capables de produire un effet retardant sur la coagulation du sang et ces substances semblent se rapprocher de l'hirudine : elles sont un complexe de produits toxiques ». Bondouy extrait de strongylus equinus des albumoses qui ont un pouvoir anti-coagulant *in vitro*. Weinberg, pour étudier les toxines strongyliennes, expérimente avec des extraits de Strongles adultes ou larvaires, et il fait *in vitro* les mêmes constatations. Il eût été intéressant de rechercher l'effet produit en injection sur des chevaux d'expérience, mais ceci n'a pas encore été réalisé.

Plusieurs techniques ont été proposées pour l'étude de la coagulation du sang, ce qui signifie qu'aucune d'elles n'est pleinement satisfaisante.

Nous citerons:

*a*) Le temps de coagulation;

*b*) Le temps de saignement de Dukes;

*c*) La méthode des tubes de Hayem.

Les deux premières sont les plus rapides et ce sont celles que nous emploierons.

Il suffit de recueillir sur trois lames, au préalable dégraissées à l'éther, une goutte de liquide sanguin, pris après incision de l'oreille ou du bout du nez.



On note, comme début de la réaction, le moment où la goutte ne se déforme plus lorsque l'on dispose la lame verticalement.

Le froid retarde la coagulation.

La coagulation normale s'effectue de 8 à 10 minutes avec le sang de cheval. Cette notion a été confirmée à Saumur par vingt-sept expériences sur le sang (Bacigolupo); dans l'hémophilie on note de grands retards de coagulation (Hayem). Chez des animaux fortement parasités, nous avons pu relever des retards allant jusqu'à 1 h. 30.

2° Une petite incision de 1 millimètre est pratiquée à la conque auriculaire; le sang sourd spontanément en gouttelettes plus ou moins espacées. Toutes les trente secondes cette goutte formée est essuyée avec une feuille de papier buvard appliquée sur la petite incision; dès qu'elle est essuyée, le sang jaillit à nouveau, jusqu'au moment où l'écoulement se tarit. On note ce moment. Le temps qui s'est écoulé entre le commencement et la fin du saignement donne le résultat cherché.

Normalement, ce temps de saignement est, chez le cheval, de 5 minutes en moyenne pour une incision de 1 millimètre environ, il peut atteindre, dans certains cas, 20, 30 minutes ou plus.

### OBSERVATION I

*Cheval Vizi, n° mle 2.537, 1 m. 57, 3 ans, bai brun*

Le cheval est amené à la visite le 2 novembre 1929, porteur d'une tumeur fluctuante au niveau de la pointe du sternum. Cette tumeur est froide, de la grosseur du poing. Le diagnos-

tic porté est « hématôme du poitrail ». Aucune ponction n'est faite, on se borne à l'application de lotions chaudes.

Le 5 novembre. — La grosseur augmente à vue d'œil, on remet à plus tard la ponction tout en continuant les lotions d'eau chaude.

Le 6. — L'augmentation de volume continue pour atteindre la grosseur de la tête d'un enfant. Même traitement. Supposant le cheval hémophile on opère suivant la technique habituelle pour apprécier le degré d'hémophilie.

1° Temps de coagulation. 1 h. 18 minutes.

2° Temps de saignement. 30 minutes.

Les résultats sont positifs et on est en droit de conclure à l'hémophilie. L'animal n'est pas en très bon état, on suspecte un rapport entre l'hémophilie et une infestation parasitaire possible.

On diagnostique alors le parasitisme suivant les méthodes ordinaires.

1° Clavier éguin : en tenant compte de l'influe nerveux du cheval on note une réflectivité nette de la région des flancs.

2° Examen microscopique et positif de 10 à 15 œufs par préparation.

3° Coproculture positive.

Le 7. — On administre néanmoins 20 grammes de citrate de soude dans 250 grs d'eau, en injection intraveineuse. Lotions chaudes.

Le 8, 9, 10. — Rien a signaler, l'hématôme persiste toujours malgré l'injection de citrate de soude et l'application de lotions chaudes.

Le 12. — On reprend à nouveau le temps de coagulation. T = 1 h. 15 minutes.

Le temps de saignement. T' = 30 minutes.

Le 15. — On administre alors un authelmintique antistrongylien à base de sulfure de Carbone et d'essence térébenthine suivant la formule de Roger. Après une diète de 24 heures.

Le 17. — On refait un nouvel examen coprologique. Résultat négatif. Coproculture négative. L'animal semble être débarassé de ses helminthes.



Les 18, 19. — L'hématôme diminue et devient fibreux.

Le 20. — Nouxeaux examens coprologiques négatifs.

Les 21, 22. — L'hématôme diminue de plus en plus. Le temps de coagulation donne 12 minutes. Temps de saignement normal.

Le 26. — L'animal est mis aux indisponibles, débarassé de son parasitisme et il n'est plus hémophile. Il reste une légère trace de l'hématôme.

Il semble donc y avoir un rapport de cause à effet entre l'hématome favorisé par l'hémophilie et le parasitisme intestinal par Strongles.

## OBSERVATION II

Même observation pour la jument Quenelle entrée à l'infirmerie le 20 avril 1929 pour épistaxis et qui présentait une infestation parasitaire par Strongles.

## Les associations parasitaires

On ne peut décrire les phénomènes mécaniques, irritants, toxiques du parasite, sans y ajouter son action inoculatrice. Les Strongles ne sont pas des commensaux insignifiants et négligeables, ce sont des hôtes dangereux. Chaque morsure intéressant l'épithélium, la musculaire de la muqueuse et une partie de la sous-muqueuse est une porte ouverte à l'infection. Leneveu signale les troubles infectieux secondaires graves, pouvant aller jusqu'à la formation d'abcès internes ou externes, d'arthrites, de synovites, voire même à une véritable infection générale.

Cette infection se fait de deux façons différentes:

*a)* La première est empruntée par les microbes de la flore intestinale de l'hôte et le danger de la présence des helmintes est en rapport avec l'importance du nombre des germes séjournant dans le vestibule digestif (cœcum et gros colon). « L'intestin héberge une flore bactérienne des plus riches où se rencontrent beaucoup de microbes dangereux. Heureusement, à l'état normal l'épithélium intestinal lui offre une barrière infranchissable. Il est en réalité comme de notre peau qui ne se laisse pénétrer qu'à la faveur d'une coupure ou d'une plaie. Ces vers très nombreux se fixent sur la muqueuse, aux dépens de laquelle ils se nourrissent et ils pénètrent même dans cette muqueuse (larves). Ils inoculent par là des microbes du contenu intestinal et, à ce titre, ils sont des agents inoculateurs. Quand les vers intestinaux sont peu nombreux, les leucocytes de la muqueuse et les organes défensifs de l'intestin suffisent à détruire ces microbes, mais quand il en existe un grand nombre, les inoculations sont tellement abondantes que les leucocytes ne peuvent résister et, après une lutte plus ou moins longue, ils abandonnent le terrain aux envahisseurs » (Guiart).

Le deuxième mode d'infection est produit par les germes pathogènes que le parasite porte à la surface de son enveloppe chitineuse. Sous ce rapport, d'ailleurs, la larve n'en est pas moins dangereuse. Dans son évolution compliquée, à différents stades, elle traverse la paroi intestinale pour se jetter ensuite dans le torrent circulatoire, emmenant avec elle tout un cortège de microorganismes. Ceux-ci sont le point de



départ d'abcès sous-muqueux, de nodules sous-péritonéaux, à flore bactérienne variée.

Masso, Otto, Reinhardt, Lütjé, Sacherwels signalent des cas de véritables septicémies chez des poulains fortement infestés. D'autres auteurs allemands citent encore des cas d'anévrysmes suppurés produits par les larves immatures fixées sur l'artère. Ils mettent en cause bacterium, pyosepticum, viocosum (Adsersen, Magnusson) ou même certains paratyphiques.

Les microbes les plus fréquemment rencontrés sont: le streptocoque, le staphylocoque, des bacilles prenant le Gramm. Weinberg les met en évidence dans les kystes larvaires. Tous ces microbes sont des microbes pyogènes, des saprophytes intestinaux ou autres, dont la virulence peut être exaltée chez l'individu lui-même et ainsi s'expliqueraient certaines lésions de néphrites, de gangrènes, d'ulcérations articulaires, etc...

D'une manière générale, ce rôle inoculateur avait été déjà décrit par Spezia, Dockroff, puis par Weinberg et Carré, au sujet d'une autre maladie parasitaire ; la coccidiose du mouton, démontre une fois de plus que parasitisme et infection microbienne sont deux antités morbides allant souvent de pair. Il est fort probable, d'ailleurs, que l'action déprimante de l'une (anémie vermineuse) favorise d'une merveilleuse façon l'installation de l'autre. Aussi, est-il fort possible que « les typhoses, le charbon (comme il a été confirmé dernièrement), les lymphangites spécifiques, les pneumonies infectieuses, inoculées à la faveur des

brèches produites par les helminthes, jouant un rôle analogue à celui des fourrages durs, des épines dans l'étiologie de la fièvre charbonneuse » trouvent chez l'animal déprimé par l'infestation parasitaire, un terrain préparé pour y semer leurs ravages.

---

## Diagnostic

---

### Diagnostic clinique

Le diagnostic d'entérite chronique et d'anémie est assez vite établi par le clinicien, mais il est parfois malaisé de rapporter la maladie à sa véritable cause. Tout au plus, connaissant les régions d'origine des animaux suspects de parasitisme ou encore après constatation d'un cas, en supposant l'infectation des fourrages ou des boissons, pourra-t-il soupçonner l'origine de l'affection.

#### 1° *Entérite Vermineuse*

C'est par la tristesse de l'animal, son appétit capricieux, les diarrhées passagères, le rejet d'excréments mous, malodorants, recouverts de mucosités ou légèrement sanguinolents, les crises légères de coliques, que le clinicien peut poser le diagnostic d'entérite. Nous verrons plus loin que le diagnostic microscopique vient fortement en aide au pratricien, en même

temps que la constatation de parasites adultes dans les excréments peut l'orienter vers la cause véritable.

A l'autopsie, le contenu intestinal est à peu près normal. Nous y trouvons des parasites adultes libres ou accrochés à la muqueuse intestinale, les trois espèces de strongles sont fréquemment associées.

L'examen minutieux à l'œil nu ou mieux à la loupe des tuniques cœcales et coliques (gros colon) montre:

1° Une muqueuse épaissie, ardoisée, criblée de piquetés hémorragiques de couleur plus ou moins foncée, suivant leur âge;

2° Des *nodules sous-muqueux*. Ces nodules siègent de préférence sur la petite courbure de l'intestin. Leur volume varie de la grosseur d'un pois à une noix, ils sont en saillie sur les parois intestinales.

Au centre se trouve une très petite ouverture par laquelle le ver a dû passer pour plonger dans la cavité intestinale.

L'intérieur est occupé par une masse pulpeuse parfois en dégénérescence purulente, on y trouve parfois un Strongle enroulé sur lui-même.

La sous-séreuse peut présenter des traînées calcifiées, formant des arborisations abondantes, surtout vers la pointe du cœcum, c'est la signature du parasitisme larvaire par Strongylus édentatus.

### 2° *Diagnostic de l'anémie*

Le diagnostic d'anémie est relativement facile. Les œdèmes, couleur rosée des muqueuses, la maigreur



sont autant de signes assez significatifs. Là encore le praticien, pour évaluer le degré d'anémie, devra faire appel au diagnostic expérimental.

#### Diagnostic expérimental de l'anémie vermineuse

Nous ne parlerons ici que de deux méthodes, les plus courantes, les plus faciles et les plus rapides :

1° *Epreuve de la rétractibilité du caillot:* On laisse reposer le liquide sanguin dans un tube de verre. Au bout d'un certain temps il se forme un caillot, un coagulum qui se rétracte peu à peu. L'irrétractibilité du caillot, en se basant sur les travaux entrepris en médecine humaine, prouve une diminution du nombre des globules rouges et des hématoblastes, elle correspond à un état anémique avancé.

On peut, en outre, établir un rapport entre le volume du caillot rouge et du caillot blanc. En temps normal, chez un sujet sain, le rapport est dans le sens de 1/2, il peut atteindre, comme nous avons pu le constater, la valeur du tiers et même du quart ;

2° *La sédimentation:* Cette méthode a été mise au point par Césari, et elle donne les mêmes résultats, prétend-il, que l'hématimétrie, pour l'appréciation de la richesse globulaire.

Le sang qui sert à l'expérience est placé dans un tube à sédimentation, mélangé à une solution anticoagulante:

Sang: 8 cmc.,
Citrate de soude ou fluorure de sodium à 3 %: 2 cmc.

Les éléments du sang se sédimentent selon leurs densités respectives: les globules rouges, qui sont les

plus lourds, tombent les premiers au fond du tube (sédiment rouge). Cette chute est rapide dans les premières minutes, puis elle se ralentit de plus en plus. Au-dessus du sédiment rouge se déposent les globules blancs qui forment une mince couche (sédiment blanc). Enfin, au-dessus du sédiment blanc se trouve le plasma.

La densité du plasma étant toujours constante, les hématies se déposent d'autant plus vite qu'elles sont plus lourdes, c'est-à-dire plus chargées en hémoglobine. On considérera donc la teinte qu'elles auront au fond du tube et la vitesse avec laquelle leur chute sera opérée,

La vitesse de chute:

Hauteur des hématies après 24 heures de sédimentation,

Hauteur des hématies après 1/2 de sédimentation.

La hauteur des hémacies après vingt-quatre heures permet également de voir à combien s'élève ce que Césari appelle l'indice volumétrique :

Indice volumétrique = IV :

Hauteur des hématies après vingt-quatre heures : 100,

« Hauteur totale (sédiments » plasma).

D'après les travaux effectués à Saumur en 1920 par Bacigalupo, la teinte du sang normal après sédimentation est lie de vin. Chez un cheval normal la vitesse de chute, conditionnée par le taux plus ou moins fort d'hémoglobine, évolue autour de 0,56. L'indice volumétrique oscille autour de 30. Chez les pur-sang, Césari a constaté que l'IV était notablement supérieur à celui des chevaux communs. Il a enregistré à cet égard 9 points de différence.



La diminution de l'indice volumétrique marche de pair avec la diminution des globules rouges contrôlés à l'hématimètre. D'après Césari, un indice volumétrique de 40 correspondrait à 10 millions de globules rouges et chaque fois que IV baisserait d'un point, le taux globulaire baisserait parallèlement de 500.000; il est probable, comme dit Césari, que le volume globulaire possède pratiquement une importance très grande, il fournit en clinique, d'une façon « macroscopique », les mêmes indications que le nombre des hémacies.

Dans le sang d'anémiés parasités on a relevé des taux pouvant descendre jusqu'à 25, 20 % en ce qui concerne l'indice volumétrique.

La teinte du sédiment rouge est d'un rouge bien moins foncé que normalement. Le sédiment blanc renseigne macroscopiquement sur l'existence d'une leucocytose, soit d'une leucopénie. En temps normal, sa hauteur est de 2 millimètres, il peut descendre à 1 millimètre (on opère, bien entendu, avec un sang dilué à 2/10 et placé dans un tube de 7 millimètres de diamètre extérieur). Il sert comme élément de pronostic quand, au cours d'une affection en plein développement, il marque une leucopénie avancée: cela signifie que l'organisme, battu, renonce à la lutte, d'où un pronostic très sombre.

Pour terminer, rappelons les travaux des auteurs allemands au sujet de la sédimentation. Ils concluent ainsi:

Quand l'indice volumétrique est au-dessus de 25, on a une petite anémie;

Quand l'indice volumétrique est entre 25 et 20, on a une anémie inquiétante;

Quand l'indice volumétrique est au-dessous de 20, on a une anémie pernicieuse.

La mtéhode, on le voit, permet de faire le diagnostic différentiel de l'anémie pernicieuse. Elle permet en outre de suivre la marche de l'anémie dans une affection parasitaire et d'établir un pronostic.

## Diagnostic expérimental

### 1° *Recherche des parasites dans les excréments*

Il faudra rechercher dans les excréments rejetés, soit naturellement, soit après administration d'un vermifuge, la présence du parasite entier, ce qui permettra au pratricien de poser immédiatement un diagnostic très précis.

Les crottins seront donc examinés minutieusement dans une cuvette à fond mi-blanc, mi-noir, remplie d'eau tiède. La rencontre de strongles adultes dans les excréments est chose relativement fréquente, de plus, par sa taille, le parasite est facilement décelable.

Les caractères macroscopiques du strongle sont assez nets: c'est un ver blanchâtre, long de 11 à 14 millimètres sur 700 μ de large, avec une bourse caudale chez le mâle, et une queue obtuse chez la femelle, etc...



Néanmoins, on pourra pousser plus loin jusqu'à l'examen microscopique entre lame et lamelle de l'extrémité du parasite, si on distingue les caractères distinctifs propres à l'extrémité céphalique, on pourra en déduire la nature exacte du ver (capsule buccale ellipsoïde, 2 dents).

Malgré tout, la présence du parasite entier, du ver lui-même est assez inconstante, mieux vaut toujours pour établir son opinion sur une helminthiase probable, se livrer à la recherche des œufs dans les excréments.

### 2° *Examen microscopique des fécès*

L'examen des œufs est une méthode pratique, sûre, rapide, à la portée de tous pour préciser un diagnostic. Elle permet donc:

*a*) De déterminer l'helmintiase soupçonnée;

*b*) De constater le degré d'infestation;

*c*) De vérifier la valeur thérapeutique d'un médicament et de suivre le processus morbide de la maladie.

Nous examinerons successivement les différentes méthodes employées.

#### Méthodes d'enrichissement

A côté du simple examen entre lame et lamelle d'une goutte de crottin dilué, plusieurs méthodes d'enrichissement ont été décrites, ayant toutes pour but de réduire et faciliter l'examen des œufs:

1° *La sédimentation.* — Par des lavages successifs de la masse excrémentitielle, nous pouvons déjà éliminer un grand nombre de produits solubles. Il suffit de mettre dans un verre deux ou trois crottins fraîchement recueillis, dilués dans un excès d'eau, puis de laisser reposer pendant quelques minutes. On décante alors le liquide trouble jusqu'à ce que les eaux de lavage soient à peu près claires; le résultat cherché est d'obtenir de cette façon une concentration partielle.

2° *Filtration et tamisage* (Bass, Teleman, Brumpt), — Est celle qui est à préconiser. La filtration sur coton, comme le tamisage, permet d'éliminer une foule d'éléments grossiers pour ne laisser que les parties fines renfermant les œufs. On achève le procédé par des sédimentations successives.

Notons cependant que les tamis sont préférables aux filtres de coton. Kamada et Usami estiment que ceux-ci sont susceptibles de retenir les deux tiers des œufs dans une émulsion fécale.

La méthode mixte de Hall est applicable au diagnostic microscopique de la strongylose. Comme la précédente, elle utilise des tamis à grosseurs de mailles différentes, déterminées par un numéro (tamis de 3 mm. à 250 μ). On passe les matières fécales au préalables émulsionnées dans l'eau sur une série de six tamis dont les mailles s'échelonnent de 3 mm. à 250 μ. On termine l'opération par une centrifugation. Celle-ci aurait le désavantage d'altérer la forme des œufs.

3° *Liquides denses.* — Le procédé est basé sur le principe suivant: les sédiments contiennent des éléments de densités différentes. Il suffit de séparer ces éléments avec des liquides de densités également différentes. Langeron estime même ce procédé supérieur à celui de la décantation, « les objets peuvent rester un temps variable en suspension dans l'eau, et ce temps est proportionnel non seulement à leur densité, mais à leur diminution » (Thonley-Laubuy). La seule objection possible est que ces solutions chimiques peuvent déformer les œufs de parasites.



Les liquides employés sont des solutions de sel marin, ou de chlorure de calcium, ou même des saumures solutions saturées de chlorure de sodium (24 % de sel).

Cauchemez, en 1925, au cours de ses recherches sur les excréments d'herbivores, préconise sa méthode. Il utilise une saumure marquant 15° Baumé, ce qui correspond à 15 % de sel marin, et modifie le procédé de Willis, utilisé en médecine humaine, basé sur la propriété qu'ont certains œufs d'helminthes de flotter à la surface d'une solution saline concentrée.

Il opère en deux temps: « Les déjections d'herbivores sont mélangées au mortier avec dix fois leur volume de saumure, qu'on ajoute peu à peu au cours de l'opération. Le tout est passé au tamis métallique à mailles de 1 millimètre en ayant soin de remuer avec une baguette de verre pour éviter le colmatage. Le liquide est recueilli dans un cylindre Borrel qu'on remplit complètement. Il se forme d'abord à la surface, en cinq minutes environ, un bouchon végétal dont on se débarrasse en versant très doucement de la saumure au ras du tube de manière à faire écouler

ces débris. On place alors la lame de verre en contact avec la surface du liquide, en évitant les bulles d'air. Au bout de deux à trois heures au maximum, on retourne la lame et on examine à faible grossissement. On obtient ainsi la presque totalité des œufs de Strongles.

*Les méthodes chimiques.* — Les éléments non figurés sont dissous dans des solutions chimiques pour ne laisser que les éléments figurés. La méthode s'adresse:

*a*) Soit au mélange éther sulfurique et acide chlorhydrique qui dissolvent les corps gras, les savons, le mucus, les phosphates (Zschuke et Bolsien) ;

*b*) Soit à l'antiformine (Yasita). Brumpt l'emploie pour la recherche des œufs de Strongles chez les herbivores dans les proportions suivantes:

Une partie matières fécales,
Une demi-partie d'antiformine,

puis il tamise après dilution dans trente volumes d'eau.

Toutes ces méthodes ont pour but de rassembler le plus possible les œufs, mais il n'en est pas moins vrai que le matériel obtenu n'est pas pur. L'œuf se trouve mélangé encore à divers éléments: pour le rendre plus visible, on emploie des colorations. La matière colorante, en général, ne retient que la matière excrémentitielle et laisse les œufs incolores.

Hayden et Fauntleroy utilisent en humaine le violet aniliné ou phéniqué; on peut encore employer la fuschine ammoniacale obtenue en saturant d'ammoniaque une solution de 1 % de fuschine.



Avec une solution de bleu de méthylène à 1 %, les œufs de strongles apparaissent nettement avec leur morula et c'est le bleu qui domine dans la préparation.

Roger emploie l'encre de Chine; les œufs apparaissent lumineux sur un fond noir.

Jouveaux colore au lugol: les fibres végétales prennent une teinte jaune terni. Les infusoires sont rutigineux, les grains d'amidon sont bleus. Les œufs de parasites sont donc facilement reconnaissables dans ces conditions.

### Numération des œufs

La présence d'un ou deux œufs par préparation est courante et tous les Parasitologues sont d'accord pour affirmer que la présence de Strongles dans l'intestin des équidés est un fait à peu près normal, compatible avec la santé de l'animal. Seule a une réelle valeur le nombre des parasites (révélés par leurs œufs) qui détermine l'infestation. La numération méthodique évalue le degré d'infestation. Sachons déjà qu'une infestation faible ou moyenne, tout au plus, répond, pour la strongylose, approximativement aux chiffres suivants:

Un à dix œufs sur une lame recouverte d'une lamelle de 24 × 24 examinée au microscope (Neau).

Pour ce faire, en se servant d'un objectif faible, on parcourt méthodiquement toute la préparation, en partant de telle façon que le premier champ soit tangent à la fois aux deux côtés adjacents de la lamelle, et en faisant passer sous la lentille méthodiquement d'un côté à l'autre toute la préparation.

Brumpt calcule la teneur en œufs de 1 gramme de matière fécale. Pour l'obtenir, « il suffit de peser 5 grammes de matière et de l'étendre de deux volumes d'eau distillée, puis de passer au tamis de 1 mm.; on opère ensuite un lavage du résidu des trois opérations, on ajoute 1/20° de formol (antiseptique, décolorant, fixateur) et on laisse sédimenter vingt-quatre heures. On décante et on pèse le résidu. Si, par exemple, le poids obtenu est 20 grammes, chaque gramme de matière est représenté par 4 grammes de dilution. En connaissant le nombre de gouttes dans un gramme de dilution (22 à 30) et après une numération des œufs entre lame et lamelle, il sera facile de calculer la teneur en œufs de 1 gramme de matière. Ce sera le nombre d'œufs trouvés dans une goutte multiplié par le nombre de gouttes au gramme et par le chiffre de la dilution ».

Si l'on veut suivre, en outre, soit l'évolution de ce degré d'injection sur un même cheval dont les crottins seront examinés à plusieurs jours d'intervalle, soit encore pour apprécier l'efficacité exacte d'un vermifuge, il faudra toujours se placer dans les mêmes conditons opératoires, prendre chaque fois le même poids de matières fécales, diluer ce poids toujours dans la même quantité d'eau, laisser sédimenter toujours dans le même verre conique pendant le même temps, prélever avec la même pipette le même nombre de gouttes, colorer de la même façon avec le même colorant. Enfin recouvrir d'une lamelle de dimensions fixe que l'on déposera sans appuyer sur le prélèvement de façon à obtenir une épaisseur constante.



Sachons enfin qu'en ce qui concerne le diagnostic, un examen négatif doit toujours laisser subsister un doute. Le parasitisme par Strongles peut exister sans se manifester par la présence sous le microscope d'œufs dans les excréments:

*a*) Lorsque, dans l'intestin, il n'y a que des mâles;

*b*) Lorsque les femelles sont infécondes;

*c*) Lorsqu'on effectue le prélèvement entre deux accès de parasitisme.

Il nous faut en effet compter avec les décharges d'œufs dans l'organisme. Ceci a une grande importance au point de vue thérapeutique, car après le traitement le plus énergique, il ne faut pas se presser de conclure à une guérison. En effet, à quelque temps de cette guérison supposée, si l'on effectue à nouveau des examens espacés, nous verrons souvent réapparaître les œufs dans les préparations. Cette diminution passagère des œufs de Strongle s'explique de la façon suivante (Neau): « On sait que les parasites évoluent de l'intestin vers les vaisseaux et réciproquement, on comprend ainsi que la variation dans la quantité d'œufs émis peut correspondre d'abord à une expulsion de sclérostomes adultes de l'intestin, puisque ceux-ci sont remplacés par des Strongles agames des vaisseaux qui ne tardent pas à s'organiser pour une vie sexuée.

### Caractères des œufs de strongles

L'œuf de Strongle se présente à l'objectif du microscope sous la forme d'un corpuscule ellipsoïde à coque linéaire, mince, réfringente. A l'intérieur se

loge une masse brunâtre segmentée : le vitellus. Ce vitellus est plus ou moins divisé, suivant l'âge de l'œuf, et il remplit plus ou moins la cavité. A la morula fait suite un stade où la masse protoplasmique est échancrée en forme de haricot. Ses dimensions sont de 76 à 80 μ pour le grand diamètre, 43 μ pour le petit axe. A l'œil de l'observateur, il se présente au milieu des éléments étrangers (grains de pollen, faisceaux libero-ligneux, etc.), soit sous une coupe longitudinale, soit vu par un de ses pôles (figure 3).

L'œuf de Strongle est assez facilement reconnaissable et il se différencie très bien des autres œufs de nématodes, oxyures et ascaris:

*a*) OEuf d'oxyure: ovoïde, lisse, légèrement assymétrique, applati d'un côté, présentant une sorte d'opercule à un pôle ; dimensions : 85 μ de long sur 40 μ de large ;

*b*) OEuf d'ascaris: globuleux, coloration jaune brûnâtre, entouré de deux enveloppes: l'interne brune et résistante, l'externe constituée par une couche albuminée et mamelonnée : 90 à 100 μ de diamètre.



Différencier, au contraire, un œuf de Strongle d'avec un œuf de cylicostome est chose plus difficile. Les caractères différentiels ne sont pas nets et bien souvent, même après un examen très attentif, ne peut-on conclure qu'au diagnostic de strongylidose et non de strongylose proprement dite. Nous verrons plus loin que le traitement est dans ce cas seul capable, au cours du processus morbide, de préciser le diagnostic.

Le vitellus de l'œuf de S. tetracanthum ou cylicostome présenterait une segmentation plus fine (Marotel). On compterait 26 à 60 noyaux pour 10 à 15 chez Strongylus. La forme diffère également. L'œuf de cylicostome est moins ovoïde que Strongulus ; on note en effet une tendance au parallélisme des grandes courbures de l'enveloppe (Neau) et Marcenac estime que la légère assymétrie constatée par lui n'a pas de valeur suffisante.

*Causes d'erreur.* — Le débutant peut prendre les œufs pour des débris alimentaires ou encore fréquemment faire la confusion inverse. Parmi les corps figurés pouvant prêter à confusion, nous citerons:

1° Les grains de pollen;

2° Les spores de champignons divers : le lycopode par exemple. Ces éléments apparaissent sur une préparation assez semblables aux œufs de Strongles. Ils sont enveloppés d'une coque et une coloration à la fuschine ammoniacale ne les atteint pas. Mais nous verrons des « étoiles » sur leur masse centrale, laquelle n'a en outre pas de structure vitelline;

3° Des sporozoaires qui simuleraient assez bien des œufs de vers si leur protoplasma, coloré en jaune,

n'apparaissait en outre finement cloisonné, alors que celui des œufs, nous le savons, est noirâtre, granuleux et mamelonné.

Ces sporozoaires, souvent très abondants dans les fecès du cheval ont en général une membrane enveloppante à double contour. Celle-ci présente, assez rarement, ainsi que l'indique Neau, une interruption, une sorte de large hile, au niveau duquel le protoplasma est à découvert.

4° Les faisceaux libéro-ligneux et les cellules ligneuses, par leur forme de trachéoïdes annelés sont parfois confondus avec les œufs: notons qu'ils sont colorés par la fuschine ammoniacale;

5 Les infusoires (carapaces). Malgré leur forme arrondie, nous ne pouvons les confondre avec des œufs de strongles en raison de leur transparence parfaite qui les rend à peine visibles sur le fond de la préparation et la présence d'un péristème souvent apparent en un point de leur contour. Le plus fréquemment rencontré est le cycloposthium bipalmatum du cœcum du cheval.

## Examen biologique

### La Coproculture

Nous voulons exposer ici une méthode utilisable pour la recherche de tous les parasites à évolution indirecte, en partant du développement des œufs. La coproculture est employée surtout en médecine humaine pour le diagnostic de l'ankylostomiase.



Par ses avantages elle peut rendre de très grands services dans le diagnostic de la strongylose équine.

Elle consiste à assister, à l'aide du microscope, à l'éclosion puis au développement de ces œufs dans les excréments où ils sont supposés s'y trouver. Tout se passe au laboratoire de la même façon que dans le milieu extérieur; le but à atteindre est l'obtention de la larve du parasite, plus facilement décelable que l'œuf.

Le vétérinaire capitaine Marcenac, dans son travail sur la cyliscotomose emploie cette méthode dans le diagnostic microscopique. D'une technique très simple, elle ne nécessite aucun matériel de laboratoire important et elle nous a toujours donné de très bons résultats.

Conditions de culture. — Il suffit de mettre dans un verre de laboratoire deux ou trois crottins fraîchement recueillis. La culture est tout à fait réalisée si on place ces excréments dans des conditions spéciales: obscurité, température favorable, maintien de la culture à l'abri de la dessication.

L'obscurité est réalisée en mettant le verre à culture dans une chambre noire ou simplement en l'entourant d'un papier buvard. La température est celle du laboratoire : 16° environ. On chauffera la pièce en hiver. L'acidité, les fermentations, une trop haute température empêcheraient le développement de l'œuf.

A ce sujet, nous rappellerons parmi les nombreuses expériences qui ont été mises sur pied pour étudier les conditions de développement du parasite celles dues à L. Jammes et Martin. Dans une solution chlo-

rhydrique, donc acide, aux températures de 33°-38°, les embryons meurent dès le premier jour. Il y a là deux facteurs importants : la perméabilité de la coque et la toxicité du liquide environnant. Avec le temps, en effet, la perméabilité augmente et avec elle une plus grande action des milieux extérieurs dont l'action nocive s'exerce très facilement.

Récolte des larves. — Elle est très simple. On se borne à faire passer de l'eau distillée à travers la culture : ce liquide drainera la majeure partie des larves et les rassemblera au fond du verre. Une précaution est à prendre : il est utile de ménager un contact entre le liquide et la partie inférieure de la masse excrémentitielle.

A l'aide d'une pipette, il suffira de puiser du liquide riche en matériel et de l'examiner au microscope entre lame et lamelle, sans coloration, à faible grossissement et à léger éclairage.

L'examen microscopique de cette coproculture se fait en deux fois : au bout de deux ou trois jours en moyenne pour obtenir des larves du premier stade, au bout de cinq jours pour examiner cellles du deuxième stade.

La larve du premier stade de tous les Strongles est reconnaissable à sa longueur, 500μ, à sa partie postérieure diminuant de largeur peu à peu pour se terminer brusquement et former une longue queue effilée légèrement incurvée parfois vers sa terminaison. Elle effectue des mouvements dans la préparation, ce qui est un moyen de les apercevoir plus facilement.

La larve du deuxième stade n'est qu'une larve du



premier stade encapsulée, limitée par une coque épaisse, chitineuse, très résistante. On ne retrouve plus la longue queue de la forme précédente. Comme elle, elle se déplace, mais à l'intérieur de sa capsule et au cours de ses mouvements cette enveloppe se plisse. Ces plicatures sont un moyen de diagnostic.

C'est cette enveloppe protectrice qui donne au parasite ainsi abrité la très grande résistance déjà signalée. Alors que dans le milieu extérieur cette première larve ne résistait ni au froid ni à la sécheresse, cette deuxième forme est capable de subsister longtemps au froid, à la dessication, et peut vivre des mois dans l'eau.

A fortiori, trouve-t-elle dans la culture du laboratoire les conditions optima pour son développement. Il est même possible d'en conserver à l'abri pendant 8 mois (Marcenac).

L'avantage de cette méthode est d'être facile. De par leur grosseur les larves ne peuvent échapper à l'œil de l'observateur et, de plus, elles sont souvent très nombreuses. On pourra ainsi vérifier un diagnostic microscopique des œufs, si pour les raisons que nous avons indiquées plus haut ceux-ci se trouvent très rares dans une préparation.

Comme l'examen des œufs, elle permet en outre de suivre l'effet d'un médicament et de vérifier à la fin d'un traitement la parfaite absence de Strongles dans le tube digestif. Nous croyons donc qu'elle est à préconiser et doit être employée le plus souvent possible.

Il est cependant un inconvénient. Il n'est malheureusement pas possible d'indiquer de caractères pro-

pres aux larves de cylicostomes par rapport à celles de strongylus. La méthode est simplement « susceptible d'autoriser un diagnostic de famille et d'apprécier aisément le degré d'infestation.

C'est par une médication tonique et anthelmintique appropriée que la maladie parasitaire disparaît souvent, sinon toujours, lorsqu'elle est due aux Strongles vrais, alors que dans la cylicostomose le malade résiste à tout traitement et finit par mourir dans un état cachectique avancé.

### *Hémodiagnostic*

Cette méthode est commune à toutes les affections parasitaires. Nous l'indiquons néanmoins, car elle renforce dans une certaine mesure le diagnostic microscopique et permet même de suivre la marche de la maladie.

La toxine strongylienne possède un chimiotropisme positif (Giovanni Vallilo) sur les polynucléaires éosinophiles. La méthode se propose de rechercher dans le sang d'animaux suspects de parasitisme la présence de ces éosinophiles. Elle n'a évidemment aucun caractère spécifique.

Aellig préconise sa méthode : on prélève le sang à la jugulaire, l'oreille, ou le bout du nez. Ce sang est étalé, fixé, coloré avec la solution suivante :

15 gr. de bleu de méthylène ;

10-15 gr. d'eau distillée ;



10 à 12 gr. pour 10 gr. d'eau d'une solution de Giemsa.

La préparation est laissée 20 à 25 minutes.

Giovanni Vallilo donne les chiffres suivants se rapportant au nombre d'éosinophiles par rapport aux globules blancs :

Eoïnophiles : 72,4 %, 10,4 %.

Chiffres normaux : 2,8 %.

En résumé, dans toutes les méthodes que nous venons d'énumérer nous considèrerons d'abord celles qui sont l'apanage presque exclusif de spécialistes et celles qui sont à la portée de tout praticien. Celui-ci évidemment, pour établir son diagnostic, aura le plus souvent recours au simple examen entre lame et lamelle, il utilisera la coproculture pour renforcer ce diagnostic et évoluer le degré d'infestation.

---

## Traitement

### 1° Traitement curatif

Le traitement curatif comprend deux indications :

1° *Détruire le parasite ;*

2° *Rétablir les malades.*

#### A. — Détruire les parasites : les anthelmintiques.

Toutes les substances chimiques ou végétales ont été essayées, l'arsenal thérapeutique en matière de strongylose est assez vaste, mais sa richesse n'est pas en rapport avec son efficacité : beaucoup ont une action incertaine. Tous les auteurs sont d'accord pour reconnaître la résistance de cette maladie à un traitement spécifique. On en trouvera l'explication en se souvenant que le Strongle adulte possède un appareil buccal denticulé lui permettant d'adhérer fortement à l'épithélium intestinal et que les larves du nématode, par suite de leur situation profonde (anévrysme, nodules pulmonaires et hépatiques, nodules sous-muqueux), sont très difficilement attaquables.

Une deuxième cause réside dans la toxicité de cer-

tains médicaments. Beaucoup sont nuisibles à la fois à l'hôte et au parasite : ce qui fit écrire à RAILLET : « La thérapeutique actuelle contre les nématodes du tube digestif est assez vaste et l'on peut dire que les armes ne manquent pas. Mais que penser de l'efficacité de ces différentes armes ? Les anthelmintiques forment un groupe hétérogène et variable dans ses effets à la fois sur le parasite et l'animal atteint, toxique parfois pour l'organisme, de sorte qu'il est nécessaire de limiter la dose et de faire son choix parmi ceux dont la toxicité est moindre ».

La preuve certaine de l'efficacité du médicament ne découle évidemment pas du résultat clinique apparent : pour Hall et Forster ,le meilleur moyen serait, après l'administration du vermifuge, de dénombrer la multitude des parasites rejetés avec les excréments pendant un certain nombre de jours et de sacrifier ensuite les sujets.

Un troisième écueil est l'éloignement du cœcum et la présence à son intérieur d'une énorme masse excrémentitielle (MAROTEL). Le liquide anthelmintique arrive très dilué au contact du parasite et son effet en est d'autant diminué : c'est pour cette raison que ce même auteur essaye l'administration par voie cœcale, après ponction et injection.

Quelques recherches ont été entreprises à Saumur sur l'administration de certains anthelmintiques incorporés dans du charbon pour obtenir une absorption tardive. Ces essais sont encore trop insuffisants pour pouvoir en tirer des conclusions. Signalons que le mode d'administration par voie veineuse constitue-



rait le procédé idéal : malheureusement la puissance insuffisante des produits essayés jusqu'à ce jour à Saumur n'a pas permis *in vitro* la destruction des larves dans leurs kystes protecteurs.

Parmi les nombreux anthelmintiques employés nous retiendrons :

1° *L'essence de chenopode.* — Cette essence, extraite de « chenopodium ambrosioïdes » et surtout de ses variétés, a pour principe actif l'ascaridol. L'essence, beaucoup plus active que la plante, est employée depuis longtemps en médecine humaine (ankylostomiase), elle a trouvé son emploi en vétérinaire dans la strongylose du cheval.

HALL, WIGDOR, WILSON expérimentent l'essence de chenopodium sur des chevaux qu'ils autopsient ensuite ; les résultats seraient, à leur avis, très concluants, puisqu'ils notent une expulsion des parasites dans la proportion de 95 %, avec une dose de 8 à 13 cm³. BRU admet avec eux sa supériorité sur tous les autres anthelmintiques (essence de térébenthine émétique). Seule la toxicité serait à craindre, mais encore serait-elle réduite de beaucoup si le praticien sait très bien doser le vermifuge.

Plus tard, VOISINET, ZOEPFFEL, GRANDMOUGIN expérimentent sur un grand nombre d'animaux et ils disent avoir obtenu des résultats merveilleux : de 250 œufs par préparation, il n'en retrouvent que 10 après l'administration de ce médicament et l'animal reprend plus de 100 kilos en deux mois.

Le mode d'action serait non une action vermicide proprement dite, mais une action paralysante rendant

le parasite plus facilement expulsable par le purgatif.

Celui-ci est soit l'huile de ricin (Hall, Wigdor), qui convient parfaitement après l'emploi du chenopodium non seulement à cause de ses qualités purgatives, mais aussi en raison de son pouvoir protecteur contre la toxicité. Le vétérinaire capitaine Voisinet utilise néanmoins l'huile de lin et ne constate aucune intolérance de la part de l'animal.

Ce médicament peut être administré à la seringue après une diète hydrique de 24 heures. Pourtant le procédé de choix est d'enfermer le liquide dans une capsule gélatineuse : les capsules molles s'ouvrent dans l'estomac une demi-heure après leur ingestion. Bru indique la dose de 25 gouttes dans une capsule pour 5 kilos de poids vif.

Hall combine le médicament avec le chloroforme et dit avoir obtenu des résultats avec le trichocéphale.

Le Professeur Marotel l'ordonne à la dose de 15 à 20 grammes ou 16 à 18 cm³ émulsionnés dans 200 à 300 grammes d'une solution gommeuse ou dans l'huile ordinaire, il l'administre à la seringue ou à la sonde.

Citons encore l'extrait fluide soluble dans la glycérine et dans l'alcool, qui peuvent lui servir d'excipient (Bru) ; Hall n'en recommande pas l'emploi.

La poudre de semence de chenopode est donnée à raison de 20 à 30 grammes pendant deux ou trois jours de suite sous forme d'un électuaire suivi d'un bol purgatif.

2° *L'essense de térébenthine.* — L'essence de térébenthine, seule ou associée, peut être considérée



comme un des agents vermifuges des plus fidèles. Faure, Bernard préconisent fortement ce médicament contre les coliques vermineuses qui sont fréquentes chez les jeunes chevaux. Hall et Wigdor le classent au deuxième rang des anthelmintiques; après leurs autopsies de chevaux traités par cette substance ils notent une expulsion de 40 % de Strongles. Coco et Hué l'emploient et le préconisent.

On ne connaît pas exactement la dose toxique de l'essence de térébenthine. Lesclaux a pu en faire absorber 125 gr. et Delafond en administre 200 à 500 gr. sans aucune irritation intestinale. Kaufmann conclut de même, « à peine les sujets présentent-ils de la rougeur de la muqueuse gastro-intestinale ».

Plusieurs formules sont employées qui toutes d'ailleurs donnent de bons résultats. Hall et Wigdor donnent le médicament à raison de 60 gr., suivi immédiatement d'un litre d'huile de lin.

Roger, à deux périodes différentes de l'année (mars et avril), l'administre en combinant l'essence de térébenthine et le sulfure de carbone à raison de :

| | |
|---|---|
| Sulfure de carbonne..... | |
| Essence de térébenthine.... | 20 gr. |
| Huile de ricin ..... | 200 gr. |

une partie le matin et une partie le soir.

Le Vétérinaire Capitaine Lagaillarde, pour un cheval de 370 à 400 kilos, emploie les proportions suivantes :

| | |
|---|---|
| Essence de térébenthine.. | 110 à 120 gr. |
| Chloroforme ..... | 20 à 25 gr. |
| Huile de ricin ..... | 300 gr. |

Il fait suivre une injection sous-cutanée de pilocarpine.

Le malade a été laissé auparavant à la diète hydrique pendant 48 heures.

Caritte l'administre en électuaire : 20 à 30 gr. par jour, en alternant avec l'acide arsénieux : 1 gr. pendant 20 jours.

Si le traitement est bien toléré, les animaux passent par trois phases :

1° Une amélioration rapide (1 à 3 mois).

2° Une période sans changement appréciable (2 à 5 mois).

3° Une amélioration définitive (1 à 2 mois).

L'essence de térébenthine se donne en breuvages, mêlée à son poids d'huile grasse, d'huile douce, d'huile de lin (Ramson. Faure), en électuaire ou à la seringue.

3° *Le tétrachlorure de carbone.* — Ce produit, qui coûte huit fois moins cher que l'essence de chenepode, et que l'on peut obtenir à peu près pur et d'une composition chimique constante, a été préconisé dans les helminthiases des herbivores par M.-C. Hall en 1921. Pour Schillinger il est inférieur au chenopode. Au point de vue de son action sur les Strongles, sa grande volatilité lui permettrait d'agir sur les parties postérieures de l'intestin. Bliecк et Baudet l'emploient à la dose de 20 à 25 gr. chez les poulains, 80 à 100 gr. chez les chevaux. Pour ces auteurs cette substance ne s'est pas révélée toxique ; pour obtenir son maximum d'effet les malades doivent être laissés à la diète 24 heures, il n'est même pas besoin de donner un laxatif comme évacuant. Le médicament



est administré à la sonde œsophagienne ou avec la gomme arabique.

En 1928, Lamson, Minot, Robbins étudient la toxicité du tétrachlorure de carbone chez le chien. Voici leurs conclusions : « Le chien absorbe des quantités considérables de tétrachlorure pourvu que son alimentation soit normale, mais si l'alimentation est pauvre en calcium, les doses modérées sont susceptibles de provoquer des symptômes qui se calment par l'administration du calcium ».

Hall traite les animaux avec 0 cm³ 12 du médicament par kilo de poids vif ; il ne faut pas, dit-il, descendre au-dessous de 0 cm³ 10 pour avoir des résultats positifs. Il le mélange à l'huile de lin ou l'administre en breuvage à la seringue, après 60 heures de jeûne.

On administre le tétrachlorure en breuvage, en ampoules gélatinées ou encore avec la sonde œsophagienne poussée dans l'estomac (Marotel).

Voivi une technique due à Lesage et qui donne de bons résultats :

« Les mâchoires de l'animal sont écartées avec un pas d'âne que l'on empêche de basculer en le fixant à l'aide d'un ruban ou d'une courroie. La sonde huilée est introduite dans la bouche puis dirigée vers la voûte du palais. Il se produit un réflexe de déglutition. A l'extrémité de la sonde se trouve un entonnoir dans lequel on verse le breuvage. Si la sonde est dans l'œsophage rien ne s'observe, si au contraire elle est dans la trachée les mouvements expiratoires empêcheront la descente du liquide ».

En 1928, Schlingmann indique un autre composé

voisin du tétrachlorure : le « tétrachloroéthylène » : « Ce composé, écrit-il, est assez voisin du tétrachlorure dont il est un composé chloré, il est aussi efficace mais son coefficient de sécurité est bien plus élevé. Les lésions du foie qu'il détermine sont légères et peu durables ». Il l'administre en capsules de gélatine à la dose limite de 0 cm³ 060 par kilo de poids vif.

Si par hasard on ne trouve pas d'helminthes dans les fèces c'est que le tétrachloroéthylène est vermicide en même temps que vermifuge et que les helminthes sont dissous dans le tube digestif.

4° *Le sulfure de carbone.* — Le sulfure de carbone ne semble pas être d'une très grande action sur les Strongles. Toutefois sa toxicité est faible et les lésions qu'il peut produire sur le tube digestif sont peu importantes. « La lésion caractéristique du sulfure de carbone est une région enflammée grande comme la main dans la partie gauche de l'estomac. Ce médicament séjournerait donc dans cette partie un moment puis il serait partiellement absorbé, dilué avec des produits graisseux de l'intestin » (Hall et Lavery). On l'administre en capsules à la dose de 20 à 50 grammes. Roger l'emploie avec l'essence de térébenthine. Leneveu l'indique à raison de 2 à 5 grammes par jour en capsules gélatineuses pendant cinq jours, la médication peut être reprise une dizaine de jours après.

Mélangé à l'huile de ricin (100 grammes), il est administré en deux moitiés, l'une le matin, l'autre le soir.

Le Professeur Marotel décrit la méthode suivante pour faire prendre le médicament par l'animal : « On



aspire l'eau dans une seringue, de façon à la remplir aux deux tiers, puis après avoir dévissé l'embout, on y verse l'émulsion sulfo-carbonée, en raison de sa densité elle surnage. Deux aides assurent alors la contention de l'animal et l'occlusion de la bouche, en attrapant l'oreille d'une main et les lèvres de l'autre : le cheval étant immobilisé, l'opérateur enfonce le bout de la seringue dans la bouche et pousse doucement. Le produit antiparasitaire, plus léger, est dégluti dès les premières gorgées, de sorte que s'il se perd ultérieurement un peu de liquide, ce n'est plus que de l'eau ».

Le sulfure de carbone a un gros inconvénient : il s'enflamme très facilement. Il suffit d'une étincelle provoquée par la glissade d'un cheval pour qu'il prenne feu.

5° *L'émétique.* — Le tartrate d'antimoine a été depuis longtemps employé comme anthelmintique. En Angleterre il jouissait de la réputation d'un excellent vermifuge (Morton). On le donnait matin et soir pendant 6 ou 7 jours et l'on terminait le traitement par un breuvage purgatif. « Pas de vers, disait-on, ne pouvaient résister à ce moyen ». Il fut ensuite employé en France (Dubuisson) sur des chevaux vermineux atteints de crises épileptiformes.

Les avis sont partagés quant à la strongylose. Möller, Hall, Wigdor, Wilson ne le recommandent pas. Möller à cause de sa toxicité, les autres par suite de son faible pouvoir anthelmintique. Günter signale deux cas d'empoisonnement avec 12 grammes.

Möller aurait constaté des accidents toxiques très graves après administration de 8 à 10 grammes du produit ; sur les chevaux expérimentés il aurait noté tous les signes de la fourbure dès la 5e et 6e heure après l'absorption. « Température élevée, pouls petit conjonctives injectées, tremblements, puis la guérison arrive ».

Cependant, avant lui, Dupuy, Viborg l'avaient donné à la dose de 60 grammes et ne provoquaient qu'une diarrhée légère.

Reissenger et Dorn n'ont qu'à se louer du médicament à la dose de 15 à 22 grammes dans un litre d'eau, administré à jeun. Marek le recommande à raison de 10 à 12 grammes pendant plusieurs jours, et un vétérinaire anglais l'emploie en quatre paquets de 1 gramme toutes les deux heures. On ne sait à quel avis se ranger, sachons seulement que l'émétique est un médicament dangereux dont il faut user avec de très grandes précautions.

6° *Le thymol.* — Le thymol, employé depuis longtemps en médecine humaine, semble être un des médicaments d'avenir dans le traitement des strongyloses du cheval. Théobald, Gilles, Raillet en avaient entrepris l'étude mais la posologie et la toxicité étaient restées encore peu connues. Il faut arriver aux travaux de Brocq-Rousseu pour les connaître. Ils fixent en outre le degré de solubilité dans l'eau et sa véritable action anthelmintique.

Le thymol, qui doit être employé pulvérisé, est soluble dans l'alcool, l'éther, la glycérine, les huiles,



la térébenthine, le chloroforme : il faut donc proscrire toutes ces substances pendant le traitement.

Il est presque insoluble dans l'eau. Brocq-Rousseu en fixe la solubilité à 1/128° dans l'eau chlorurée et 1/340° dans les macérations de foin. Pour ces auteurs la dose thérapeutique qu'on ne doit pas dépasser serait de 80 grammes, mais en raison de son peu de solubilité dans l'eau et de la quantité de boisson ingérée après 24 heures (30 litres en moyenne), il est inutile et même dangereux de dépasser 20 grammes.

Très soluble dans les graisses, c'est une raison pour laquelle on ne doit pas employer de purgatifs huileux de suite après l'administration.

Les mêmes auteurs préconisent ce médicament à raison de 10 grammes le matin à jeun.

Le traitement peut être répété plusieurs fois de suite, puis interrompu pour être repris deux à trois semaines plus tard. En quantité supérieure le thymol s'accumule dans le réservoir gastrique et, comme chez l'homme, il produit des irritations violentes du réservoir stomacal.

On administre le thymol en breuvages de 2 litres ou mêlé à du son frisé. Il faut prendre la précaution de faire boire immédiatement après.

Notons encore les bons effets du thymol donné en lavements quotidiens chez le mouton (Brumpt).

7° *La créosote et la naphtaline.* — La créosote a été déjà employée dans le traitement du parasitisme par les nématodes de la caillette des ruminants.

Conreur l'emploie dans la strongylose à raison de 10 à 20 grammes en breuvages.

Il administre de même la naphtaline à la dose de 20 à 30 grammes.

### *Mode d'administration*

Le mode d'administration de tous ces médicaments est parfois assez difficile et même dangereux. Les capsules de gélatine exceptées, les breuvages et les électuaires, les liquides introduits dans la bouche de l'animal avec une seringue (sulfure de carbone), ou même dans l'estomac avec une sonde (tétrachlorure de carbone), sont susceptibles dans certains cas de créer des accidents de fausse déglutition, d'œdème de la glotte et même d'irritation pharyngée.

Pour obvier à cet inconvénient, Roger, Plateau, Jouveaux inventent un nouveau procédé pratique à l'aide du « son anthelmintique », il suffit de faire prendre à un animal, mis à jeun jusqu'à ce qu'il se décide à l'absorber, un mélange de sulfure de carbone (25 gr.), de tétrachlorure de carbone (100 gr.), d'essence de térébenthine (80 à 100 cm³), fabriqué en brassant le tout dans 4 litres d'eau et en arrosant de son. La mixture est donnée en deux fois dans la journée. A l'objection que l'on pourrait faire sur l'action déprimante du jeûne, ils répondent que le sujet n'en ressent pas les effets si on a soin de le purger chaque matin avec quelques grammes de sulfate de soude.

Néanmoins, le seul mode d'administration possible serait d'injecter un médicament susceptible de tuer strongles adultes et larves par voie intraveineuse. Ce



serait une technique sûre et efficace, car elle aurait l'avantage de détruire le parasite lors de son passage dans le sang (larves immatures).

On a essayé successivement :

1° *L'atoxyl.* — En injections, mi-partie sous la peau, mi-partie dans la veine, avec le mélange suivant (Bochberg) :

Chlorure de sodium (aa) ..... 2 grs
Eau distillée..... 20 grs

Dorn l'emploie à la dose de 3 grammes dissous dans 100 grammes d'eau à 37°.

2° *L'émétique.* — Ce médicament n'a pas conquis la faveur des pratriciens. On peut néanmoins l'injecter à la dose de 1 gramme, 1 gr. 20 dans 50 cm³ de sérum pendant plusieurs jours de suite.

3° *Les arsénobenzènes.* — En se souvenant des résultats obtenus en médecine humaine dans la filariose, il fut conseillé l'usage des composés arsenicaux (novarsénobenzol). On n'a d'ailleurs pas obtenu de résultats très appréciables.

Vient en dernier lieu un autre composé arsenical : le stovarsol, qui n'agirait non pas tant comme destructeur des parasites que comme régénérateur globulaire pour réveiller l'organisme et lutter contre l'affection parasitaire.

Le Vétérinaire Capitaine Marcenac l'a utilisé dans la cylicostomose, il serait de même à préconiser dans la strongylose dans les cas d'une anémie extrême. On

l'emploie à raison d'une série d'injections d'ampoules de 5 grammes pendant 10 jours. L'analyse du sang après chaque traitement note un retour normal à la teneur en globules rouges.

B. — Soutenir les malades.

Nous avons vu l'état de débilité extrême de l'organisme déterminé par ces affections vermineuses; malgré la cause primordiale, c'est-à-dire le parasitisme, il est nécessaire néanmoins d'employer, concurremment avec les vermifuges, des médicaments excitants et toniques.

On aidera l'organisme à se remettre en état par une bonne alimentation et un régime hygiénique : rations supplémentaires, carottes, fourrages verts arrosés d'eau salée (10-20 gr.), avoine concassée, mashs, eau rouillée.

On y pourra joindre une médication interne, avec des injections de caféine additionnée de sérum artificiel. Notons cependant que ce dernier n'est pas à conseiller dans les cas d'hydrohémie grave ou de cachexie avancée. Weinberg recommande l'huile camphrée. Renaux considère encore le sublimé comme un reconstituant général puissant très recommandé dans les cas d'anémie ancienne et profonde. Il ne faut pas craindre dans ce cas d'en prescrire l'usage pendant 15 à 20 jours à la dose quotidienne d'un décigramme.

Pendant toute la durée du traitement, le poids du sujet, l'état du sang et la présence d'œufs de parasites dans les excréments renseignent sur la marche de la maladie. Des pesées hebdomadaires devront être faites;



le malade récupère son bon état général quand le poids augmente de 10 kilos par semaine. Caritte établit la distinction suivante :

*a*) Si le malade récupère son poids normal il peut être considéré comme rétabli.

*b*) Si le malade ne récupère pas son poids normal ou s'il s'est simplement amélioré, il y a des chances pour qu'une récidive ait lieu peu de temps après.

## 2° Traitement prophylactique

Le traitement prophylactique est basé sur le développement du parasite et le mode d'infestation de l'hôte. La parasitologie nous apprend que l'infestation se fait par deux voies différentes : une prouvée, la voie digestive, par ingestion des larves infestantes ; l'autre possible, mais pas encore vérifiée, la voie transcutanée.

La larve encapsulée est apportée dans le tube digestif par les aliments et aussi par les boissons : ce dernier mode est même le plus fréquent. Puis elle poursuit son évolution d'abord en passant à travers la muqueuse intestinale, elle s'introduit ensuite dans les ramifications de la veine-porte pour gagner le foie, le cœur droit, le poumon où elle peut s'arrêter et y former des nodules. Entraînée dans la grande circulation, elle vient se fixer dans le tronc droit de la grande mésentérique, elle y détermine des anévrismes, puis elle gagne la sous-muqueuse du cœcum et passe ensuite

dans le vestibule digestif pour y recommencer le cycle évolutif.

Quant à l'infestation transcutanée (CALMETTE, BRETON), aucune expérience à ce sujet n'a encore été probante. Vérifiée, elle pourrait donner une voie nouvelle à la prophylaxie.

Ajoutons encore l'infestation transplacentaire possible dans certains cas (POEPPEL, NEVEU-LEMAIRE, Bosso, JULIENNE).

Quant au développement du parasite nous avons vu que l'œuf rejeté dans le milieu extérieur avec les excréments se transforme en embryon rabditiforme, puis en larve du premier et du deuxième stade. Cette larve du deuxième stade encapsulée dans une enveloppe chitineuse est la larve résistante et infectante. « A quatre reprises, dit le Docteur Vétérinaire LAGAILLARDE, il m'a été possible d'apercevoir, un mois après l'évacuation de crottins, des larves sans queue : il est probable qu'elles représentent les larves mûres infestantes. Elles mesuraient 500 μ/40 μ. Dans la même préparation existaient des larves à longue queue qui ne différaient d'elles que par la présence de cet appendice caudal ».

Nous les avons aperçues dans toutes les préparations d'excréments après coproculture.

Le traitement prophylactique visera :

1° *A détruire les œufs et les larves infestantes du parasite :*

*a*) En désinfectant les prairies où ont été placés des animaux infestés. On opérera cette désinfection en n'utilisant que des engrais reconnus au préalable nui-



sibles au parasite. PEUCH, MAROTEL, ADRIAN recommandent le chaulage, le sulfatage des pâturages. On peut même répandre sur le sol du fumier traité par la chaux ou le sulfate de fer dans les proportions suivantes : fumier, chaux vive, 3 à 50 kilos de sulfate de fer par hectare.

*b*) Ou bien désinfecter les fumiers par des antiseptiques : sulfate de cuivre, chaux.

*c*) Ou bien en stérilisant les fumiers par la méthode biothermique de ROUBAUX : le fumier laissé entassé pendant un certain temps entretient au sein de sa masse une température voisine de 90° Cette température est suffisante pour détruire les larves du premier et du deuxième stade.

Dans les écuries, où pour aucune raison on ne laissera accumuler le fumier pour rendre la litière plus épaisse et plus confortable, on placera cette litière chaque jour dans la masse du fumier. « Il suffit pour cela de déposer le fumier frais dans une dépression pratiquée au moment du dépôt à la partie supérieure et vers le milieu du tas en fermentation. Cette dépression doit être assez profonde pour que la masse à introduire soit ensuite recouverte complètement, sur toute la surface, d'une couche de 20 centimètres de fumier chaud » (ROUBAUX).

On ne répandrait de la sorte à la surface du sol que des fumiers parfaitement stériles. La méthode est donc appelée, si tous les agriculteurs y prennent soin, à rendre de très grands services.

*d*) La larve du Strongle se développe bien mieux à l'humidité que dans les endroits secs : il suffit de con-

sulter l'aire géographique du parasite pour s'en rendre compte. Ce sont les régions humides et marécageuses qui sont le plus souvent infestées : vallée de la Meuse, Poitou, Normandie, Vendée, etc.

La prophylaxie indique de drainer et d'assécher les prairies, en sachant toutefois limiter l'opération sans nuire à la récolte future. Il faut à tout prix supprimer ces terrains dans lesquels les déjections s'accumulent et qui deviennent de véritables cuvettes à parasites.

*e*) La rotation des pâturages, qui a donné de si bons résultats dans la piroplasmose, a sa place dans le traitement prophylactique de la strongylose. Les larves finissent par mourir à la longue faute d'être ingérées. Dans les pâturages où ne rentreront pas d'un an au moins les équidés, on pourra introduire des animaux réfractaires à l'infection, comme le bœuf, ceux-ci étant remplacés plus tard par des moutons.

2° *Protéger l'animal contre l'infestation :*

*a*) On ne donnera à l'animal que des aliments provenant de régions non infestées ou encore des aliments secs, cuits, ou tout au moins lavés.

*b*) L'eau de boisson spécialement doit retenir l'attention. Il conviendrait de supprimer les mares, où tant de fois les animaux viennent boire l'eau souillée par les déjections des sujets voisins.

Le mieux serait encore de filtrer cette eau de boisson. Un Anglais, Mieckley, a construit des filtres spéciaux qui lui auraient donné de très bons résultats. « Ce sont des boîtes cylindriques de 25 cm. de long sur 15 cm. de diamètre. Elles sont parcourues par un axe sur lequel se trouvent vissés les uns au-dessus des



autres vingt petits disques concaves recouverts chacun d'une couche mince d'amiante et formant ainsi vingt cavités distinctes. Dix-sept de ces récipients cylindriques furent placés dans les tuyaux qui alimentent les auges des écuries. Les disques sont changés toutes les trois semaines. Aucun cas de strongylose ne fut constaté les années suivantes ».

L'on pourrait encore, s'il est impossible de filtrer, désinfecter l'eau avec du sulfate de fer ou encore faire boire les animaux dans l'eau de source si possible.

3° *Débarrasser l'animal de ses parasites intestinaux:*

On remplit cette condition par les traitements appropriés que nous avons vus plus haut. pour répondre à la théorie d'infestation transplacentaire il serait bon de traiter dans un élevage à la fois la mère et les poulains.

## OBSERVATION III

*Jument Fond Fraîche, baie,* 1 m. 65, 8 *ans.*

*Entrée à l'infirmerie le* 11 *octobre pour blessure plantaire*

A la guérison de sa blessure, l'animal reste à l'infirmerie en raison de son mauvais été général.

14 octobre. — On recherche la cause de l'état déficient de l'animal.

L'auscultation du cœur et du poumon ne signale rien d'anormal.

Les reins sont normaux.

Le closier équin donne un réflexe au plexus solaire postérieur et une réflectivité abdominale unilatérale.

L'examen coprologique est positif. La numération des œufs

varie de 5 à 10. On confirme l'examen par une copoculture qui est positive.

La forme des œufs oriente le diagnostic vers une Strongylose. Seul le traitement confirmera.

15 oct. — Malgré de fortes rations, l'état de l'animal reste stationnaire.

16 oct. — On laisse l'animal à jeun pendant 24 heures.

17 oct. — Il est administré le matin à jeun un sol de 80 grammes d'essence de térébenthine.

18 oct. — Demi-diète.

19 oct. — L'animal est remis petit à petit à son régime normal. On ne peut retrouver d'œufs de Strongles dans les excréments. L'état général semble s'être amélioré. La sedimentation donne un indice volumétrique égal à 27 %.

20 oct. — Rien à signaler, l'animal est soumis à la ration forte.

21, 22, 23, 24 oct. — Malgré une alimentation riche, le sujet revient très lentement à l'état normal. On soupçonne un nouvel accès de parasitisme. Un nouvel examen microscopique est fait, il est positif et la numération montre au moins 8 œufs de Stronglès par plaque. La coproculture est positive.

26 oct. — L'animal est remis à la diète pendant 24 heures.

27 oct. — On administre un vermifuge à base d'essence térébenthine et de sulfure de carbone.

Essence de térébenthine et sulfure de carbone : dose 20 grs.
Huile de ricin : dose 150 grs.

29 oct. — On refait un nouvel examen coprologique. On ne retrouve plus d'œuf de Stronglès et la coproculture ne révèle aucune larve.

30 oct. — L'animal est mis aux indisponibles, où nous continuons à l'examiner chaque matin.

2 novembre. — Le sujet reprend peu à peu son état normal, son poids est maintenant de 500 kgs. Il peut être considéré comme guéri.



## OBSERVATION IV

La jument Quenelce, alezane, 1 m. 56, entre à l'infirmerie le 20 avril 1928 pour mauvais état général. L'examen des fecès, la consultation du clasier équin (suppersensibilité du flanc gauche et réflexe solaire postérieur) orientent le diagnostic vers une infestation parasitaire par Strongles.

'aspect des œufs incline à éliminer la cylicostomose larvaire pour une strongylose intestinale.

21. — Après une diète de 24 h., on lui administre un breuvage anshelmindique :

Essence de térébenthine : 80 grs
Tétrachlorure de carbone : 20 grs.
Huile de ricin : 200 grs
Huile d'arachides.

24. — L'examen des fecès révèle toujours la présence d'œufs de Strongles dans les préparations. l'action de médicament ne s'est pas montrée concluante.

La coproculture montre un grand nombre de larves.

27. — On donne une alimentation de choix à l'animal : ration forte, etc...

Le 3 avril. — Etat stationnaire, on administre un deuxième breuvage anthelmentique avec la même formule que précédemment.

Le 2 mai. — Un mois après le vermifuge on fait un nouvel examen microscopique qui est négatif. L'animal est d'ailleurs en très bon état. La courbe pondérale montre une élévation de poids de 10 kgs par semaine.

---

## Conclusions

I. — La présence et les associations de nombreux Strongles à l'intérieur des réservoirs digestifs (cœcum et colon) est un fait grave. Tout porteur de ces parasites est un candidat à l'entérite et à l'anémie. Entérite chronique et anémie sont d'ailleurs les deux principaux symptômes de la strongylose intestinale équine.

II. — A côté d'eux il faut placer l'hémophilie d'origine toxique qui explique les accidents hémorragiques, les épitaxis, les hématomes survenant chez les sujets parasités.

III. — La déficience organique dans laquelle se trouve un animal fortement parasité est une cause favorisante à l'envahissement de l'organisme par une multitude de germes pathogènes habitant l'intestin de l'hôte ou véhiculés par le parasite lui-même et qui trouvent une porte d'entrée par les innombrables morsures causées par le nématode.

La larve elle-même contribue à ce mode d'infestation.

Des maladies telles que la gourme, les lymphangites spécifiques, le charbon, les pneumonies infectieuses

pourraient trouver leur étiologie dans ce rôle du parasite porteur et inoculateur de germes.

IV. — Le diagnostic clinique de la strongylose intestinale est insuffisant. Tous les signes constatés ne sont pas pathognomoniques. C'est pourquoi le laboratoire est d'un secours précieux avec le diagnostic microscopique des fèces et la coproculture.

La coproculture, bien que n'autorisant simplement qu'un diagnostic de famille, est néanmoins à pratiquer après un examen microscopique douteux, elle est en tous cas un bon moyen d'appréciation du degré d'infestation.

Le praticien suit l'état du malade en évaluant le degré d'anémie. Celui-ci s'obtient par l'étude du caillot sanguin : rétractibilité et sédimentation.

V. — Les anthelmintiques sont nombreux et beaucoup sont dangereux en raison de leur dose toxique relativement faible. De plus le parasite est difficilement attaquable à cause de son habitat profond (larves sous-muqueuses) et éloigné (cœcum) et de la résistance des larves enkystées.

VI. — Parmi les plus employés nous citerons dans l'ordre d'efficacité : l'essence de chenopode, l'essence de térébenthine, le thymol, le tétrachlorure de carbone, le sulfure de carbone, la créosote et la naphtaline.

Le médicament idéal est celui qui, avec un mode d'administration pratique, détruirait le parasite adulte et la larve lors de son passage dans le torrent circu-



latoire : Dans ce sens, les médications intraveineuses par l'atoxyl, l'émétique et le stovarsol pourraient donner des résultats.

VII. — Une prophylaxie bien menée vise à la désinfection des prairies, au chaulage, au drainage, à l'assèchement, à la désinfection des fumiers. A ce sujet la méthode biothermique de Roubaux est appelée à donner de très bons résultats si tous les agriculteurs l'employaient quotidiennement.

On ne donnera à l'animal que des boissons pures (filtrées) et des aliments propres.

Vu : Le Directeur
de l'Ecole Vétérinaire de Lyon
Ch. PORCHER.

Vu : Le Doyen,
Jean LÉPINE.

Le Professeur
de l'Ecole Vétérinaire,
Dr DOUVILLE.

Le Président de la Thèse,
Dr F. ARLOING.

Vu et permis d'imprimer :
*Lyon, le 17 Mars 1930.*
Le Recteur, Président du Conseil de l'Université.
J. GHEUSI.

# Bibliographie


AELEIQ. — *Contribution à l'étude des affections vermineuses du cheval.*

BOUCHET, BAILLY, SCHWEIZER. — *Archiv für Thierheikunde*, 15 septembre 1924.

— *Examens microscopiques* 1921.

BAUDET et BLIECK. — Tétrachlorure de carbone contre la Strongylose chez le cheval, *Recueil de médecine vétérinaire* 1925.

— Contribution à l'étude de Sclérostomes du gros intestin chez le cheval. *Annales de Parasitologie*, 1er janvier 1926.

BONDOWY. — *Thèse de la Faculté de Médecine de Paris*, 1911.

BOULEY. — Helminthes. *Dictionnaire vétérinaire.*

BROCQ, ROUSSEN. — Doses toxiques du thymol pour le cheval et sa volatilité. *Compte-rendu de la Société de Biologie*, février 1921.

BROCQ, ROUSSEN et CAUCHEMEZ. — Action du thymol sur les parasites intestinauxx du cheval. *Bulletin de la Société Centrale de médecine vétérinaire*, juin 1921.

BRU. — Le chenopode anthelmintique. *Recueil de médecine vétérinaire*, 1921, page 603.

BRUNYT. — Lavements copieux de thymol chez le mouton. *Recueil de médecine vétérinaire*, 1905, 15 août.

— *Précis de Parasitologie.* Masson, éditeur, 1927. Paris.

— Diagnostic des épisooties parasitaires. *Revue générale des Sciences* 1911.

BOCHBERG. — Observation sur le traitement de la Sclérostomiase. *Zeitschrif für pratische Thierheilkunde*, 1919.

CARITTE. — Anémie vermineuse. *Revue vétérinaire militaire*, 1913.

CONREUR. — Cachexie osseuse des Equidés. *Annales de médecine vétérinaire*, 1921 .

FONTAINE et HUGUIER. — *Dictionnaire de médecine vétérinaire.*

DORN. — Le tartre stibie comme anthelmintique. *Wochenschrift für Thiereilkunde und vielrucht*, 20 septembre 1908.

GUIART. — *Parasites inoculateurs de maladies*, 1911.

GUNTER. — Action émétique. *Deutsche tierlliche*, 3 novembre 1906.

HAAN. — Cochexie vermineuse. *Revue vétérinaire militaire*, 1913.

HALL. — Emploi du sulfure de carbone dans les infestations par les larves d'Œstres. *Revue générale de médecine vétérinaire*, 1919.

— Etude sur les anthelmintiques et quelques extraits fluides. *Revue générale de médecine vétérinaire*, 1921.

HALE et NIGDOR. — Etudes de quelques anthelmintiques. Comparaison de l'huile de ricin et d'autre purgatifs dans les rapports avec l'administration de quelques anthelmintiques. *Revue générale de médecine vétérinaire*, 1920, p. 217.

HALL et AVERY. — Emploi du sulfure de carbone. *Bureau of animal industrie*, 1921.

HALL et FORSTER. — Efficacité de quelques anshelmintiques. *Journal of Agricultur research*, février 1919.

HALL et SCHILLINGER. — Différents essais sur l'action anthelmintique du tétrachlorure de Carbone. *Journal of research*, janvier 1923.

HALL, NILSON, MIGDOR. — Traitement anthelmintique de la Strongylose intestinale équine. *American veterinary medical association*, octobre 1918.



HUBER. — Un traitement de l'anévrysme vermineux des Poulains par un composé de cuivre. *Berliner Tierrärztliche Wochenschrift*, janvier 1927.

JAMMES et MARTIN. — Les conditions de développement en milieu artificiel de l'œuf de quelques nématodes. *Bulletin de la société de Biologie*, 1908.

JOUVEAUX. — *Thèse de doctorat vétérinaire*, 1928.

JOUVEAUX, PLOTEAUX, ROGER. — Administration d'anshelmintiques. *Bulletin de l'Académie vétérinaire*, 1928.

JULIENNE. — *Thèse de doctorat*, 1928.

LOJENSKI. — L'emploi des injections d'atoxyl sur les chevaux mauvais mangeurs. *Zeitschrifft für vétérinärkunde*, mars 1913.

LANGERON. — *Précis de microscopie*, 1924.

LALAUNE. — De l'avantage et de l'utilisation du microscope dans le diagnostic, le pronostic, le traitement des maladies gastro-intestinales. *Revue générale de médecine vétérinaire et de zootechnie*, 1928.

LAMSON, MINOT, ROBBINS. — *Journal American Medecine Association*, février 1928. Comment éviter la toxité du tétrachlorure de carbone.

LAGAILLARDE. — Contribution à l'étude des parasites intestinaux chez le cheval. *Revue vétérinaire*, août 1927.

LENEVEU. — Etude clinique de la Strongylose équine. *Revue générale de médecine vétérinaire*, 15 décembre 1915.

LEDUC. — Essai d'hémothérapie dans la strongylose gastro-intestinale du mouton. *Revue vétérin.*, 1925.

MARECK. — Expériences de Mareck. *Recueil de médecine vétérinaire*, 30 juin 1906.

MARCENAC. — Etude sur le cylicostomose larvaire. *Revue vétérinaire militaire*, 1928.

MAROTEL. — *Précis de jarasitologie*. Baillère, éditeur. Paris.

NEAU. — Coprologie et helminthiase intestinale. *Revue vétérinaire militaire*, 1914.

NEUMANN. — *Traité de parasitologie.*

NEVEU-LEMAIRE. — *Parasites chez les animaux domestiques*, 1921.

— Infestation congénitale par les nemotodes. *Académie de médecine*, 31 mais 1921.

OLT. — Sur les migrations et l'action parasitaire des Sclérostorum équinum. *Deutsche Thiearziliche Wochendchrift*, 27 octobre 1900.

RAILLET. — L'emploi des médicaments dans le traitement des maladies causées par les nématodes. *Recueil de médecine vétérinaire*, 15 août 1914.

ROUILLARD. — Toxines vermineuses. *Presse médicale*, 9 avril 1921.

ROGER. — Dyspepsie parasitaire, février 1922, *Journal de Lyon.*

SCHLEGEL. — Sclerostomiase du cheval. *Berliner tierärtzliche Wochenschrift*, 24 janvier 1901.

SCHLINGMANN. — Etude sur la toxité d'un nouvel anthelmintique : le tetra chlorethylène. *Journal of the medecine veterinary association*, 1928.

THEUNE. — Emétique comme anthelmintique. *Recueil d'Alfort*, 1901.

TATOWIN. — *Thérapeutique des animaux domestiques.*

WEINBERG. — Les toxines vermineuses. *Annales de l'Institut Pasteur*, 1907.

— *Action des sclérostomes sur le sang du cheval.*

— *Action de l'extrait de sclérostomes sur le sang du cheval.*

VAULLEGEARD. — Mécanisme de l'action des helminthes. *Recueil d'Alfort*, 1901.

ZOEPFEL, GRANDMOUGIN, VOISINET. — Essence de chenopodium. *Revue vétérinaire militaire*, 1922.

---

## TABLE DES MATIÈRES

Avant-Propos ..... 7

Considérations générales ..... 9

Symptomatologie ..... 17

Diagnostic ..... 33

Traitement ..... 55

Conclusions ..... 77

Bibliographie ..... 81