

**CONTRIBUTION A L'ETUDE DES HELMINTHOSES
DIGESTIVES DES BOVINS EN MILIEU EQUATORIAL
HUMIDE.**

Réalisation d'une enquête épidémiologique en Guyane
Française.

MINISTERE DE L'AGRICULTURE ET DE LA PECHE

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE TOULOUSE

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

PROFESSEURS CLASSE EXCEPTIONNELLE

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

PROFESSEURS 1^{ère} CLASSE

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

PROFESSEURS 2^e CLASSE

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

PROFESSEUR ASSOCIE

YOUSSEF Youssef, *Clinique équine*

PROFESSEURS CERTIFIES DE L'ENSEIGNEMENT AGRICOLE

Mme **MICHAUD Françoise**, *Professeur d'Anglais*

M. **SEVERAC Benoît**, *Professeur d'Anglais*

MAITRES DE CONFERENCES HORS CLASSE

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

MAITRES DE CONFERENCES 1^{ère} CLASSE

M. **ASIMUS Erick**, *Pathologie chirurgicale*

Mme **BENNIS- BRET Lydie**, *Physique et Chimie biologiques et médicales*

M. **BERGONIER Dominique**, *Pathologie de la Reproduction*

M. **BERTAGNOLI Stéphane**, *Pathologie infectieuse*

Mme **BOUCRAUT-BARALON Corine**, *Pathologie infectieuse*

Mme **BOURGES-ABELLA Nathalie**, *Histologie, Anatomie pathologique*

M. **BOUSQUET-MELOU Alain**, *Physiologie et Thérapeutique*

M. **BRUGERE Hubert**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*

M. **CONCORDET Didier**, *Mathématiques, Statistiques, Modélisation*

Mlle **DIQUELOU Armelle**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*

M. **DUCOS Alain**, *Zootechne*

M. **DOSSIN Olivier**, *Pathologie médicale des Equidés et des Carnivores*

Mlle **GAYRARD Véronique**, *Physiologie de la Reproduction, Endocrinologie*

M. **GUERRE Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*

M. **LYAZRHI Faouzi**, *Statistiques biologiques et Mathématiques*

M. **MATHON Didier**, *Pathologie chirurgicale*

Mme **MESSUD-PETIT Frédérique**, *Pathologie infectieuse*

Mme **PRIYMENKO Nathalie**, *Alimentation*

M. **SANS Pierre**, *Productions animales*

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

MAITRES DE CONFERENCES 2^e CLASSE

M. **BAILLY Jean-Denis**, *Hygiène et Industrie des Denrées Alimentaires d'Origine Animale*

Mlle **BOULLIER Séverine**, *Immunologie générale et médicale*

Mlle **CAMUS Christelle**, *Biologie cellulaire et moléculaire*

M. **FOUCRAS Gilles**, *Pathologie du Bétail*

Mme **HAGEN-PICARD Nicole**, *Pathologie de la Reproduction*

Mlle **HAY Magali**, *Zootechne*

M. **JACQUIET Philippe**, *Parasitologie et Maladies Parasitaires*

M. **JAEG Jean-Philippe**, *Pharmacie et Toxicologie*

Mme **LETRON-RAYMOND Isabelle**, *Anatomie pathologique*

M. **MEYER Gilles**, *Pathologie des ruminants*

Mlle **TRUMEL Catherine**, *Pathologie médicale des Equidés et Carnivores*

M. **VERWAERDE Patrick**, *Anesthésie, Réanimation*

ASSISTANTS D'ENSEIGNEMENT ET DE RECHERCHE CONTRACTUELS

M. **GUERIN Jean-Luc**, *Productions animales*

M. **MARENDA Marc**, *Pathologie de la Reproduction*

Mlle **MEYNADIER Annabelle**, *Alimentation*

Mme **MEYNAUD-COLLARD Patricia**, *Pathologie chirurgicale*

M. **MONNEREAU Laurent**, *Anatomie, Embryologie*

A Monsieur le Professeur G. LARROUY

Professeur des Universités

Parasitologie médicale et Ecologie humaine

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

Hommage respectueux.

A Monsieur le Professeur Ph. DORCHIES

Professeur de l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Parasitologie et Maladies Parasitaires

Qui a accepté ce sujet de thèse et nous a soutenu tout le long de ce travail.

Sincères remerciements.

A Monsieur le Docteur Ph. JACQUIET

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Vétérinaire de Toulouse

Parasitologie et Maladies Parasitaires

Qui a aimablement accepté de faire partie de notre jury de thèse.

Sincères remerciements.

Au Docteur Eric FOUQUET
Vétérinaire Inspecteur en Chef
Directeur des Services Vétérinaires de la Guyane en 1998
Pour avoir permis la réalisation pratique de ce travail.

Au Docteur Daniel CLAUSNER
Vétérinaire Inspecteur
Responsable du Service Santé Animale à la Direction des Services Vétérinaires de la Guyane
Pour nous avoir permis de transformer son bureau en laboratoire de fortune.

A Olivier, Charles, et Eric
Techniciens de la Chambre d'Agriculture de la Guyane
Qui nous ont permis de profiter de leurs interventions et de leur maîtrise de la contention pour réaliser nos prélèvements.

A Fabienne CHAUVINEAU et Anne LAREY
Techniciennes du Service Hygiène et Environnement de l'Institut Pasteur de Guyane
Pour nous avoir fourni une aide logistique indispensable à la réalisation de cette étude.

A toute l'équipe du Service de la Protection des Végétaux de la Guyane
Pour tout le matériel qu'ils nous ont prêté.

A Jean-François PELLETIER et Daniel BALEN
Techniciens des Services Vétérinaires de la Guyane en 97-98
Pour leur bonne humeur et leur soutien moral

Aux éleveurs guyanais, Jean, Fred, Hugues, Michel, et les autres, pour nous avoir consacré un temps précieux, et nous avoir apporté une aide sans laquelle tout cela ne serait resté qu'un projet.

A mon grand-père, qui aurait été si fier.

Puissent son courage et sa droiture me servir de guides pour le reste de ma vie.

A mes parents, pour leur soutien et leur confiance inoxydables.

Qu'ils trouvent ici l'aboutissement de toutes ces années de labeur et de sacrifices consacrées à leurs enfants.

A Evelyne,

Mon joli crapaud qui se transforme en fée tous les matins avant que je me lève, pour son amour et sa patience.

A mon têtard, mon barbinux, mon bébé, ma fille.

Tes « Ah ! Lilo lilo ! » ont bercé la rédaction de ce travail et tes sourires ont illuminé les moments les plus ardues.

A ma frangine,

Qui m'a souvent servi de référence et de garde-fou lorsque la jeunesse et l'insouciance invitent aux errances.

A ma famille.

A ma belle-famille.

A Nils et Fred et à leurs compagnes, à Loug, Elise, Fred, Fey, Gilles, Odile, Benji, Nath, et à tous mes amis de la Sonde, des Bastards, à ceux de Guyane (ceux qui sont restés, ceux qui sont revenus...), de St Simon, de Marseille, et à la prochaine fiesta avec vous tous !!!

SOMMAIRE

INTRODUCTION	21
<u>1. PRESENTATION DU CONTEXTE DE L'ENQUETE</u>	23
Généralités sur le département de la Guyane	23
<u>1.1. Le milieu physique</u>	23
1.1.1. Le relief naturel	23
<u>1.1.1.1. Les terres hautes</u>	23
<u>1.1.1.2. Les terres basses</u>	25
1.1.2. Les sols	25
<u>1.1.2.1. Les terres hautes</u>	25
<u>1.1.2.2. Les terres basses</u>	25
<ul style="list-style-type: none"> • La plaine côtière récente • La plaine côtière ancienne 	25 25
1.1.3. Le climat	25
<u>1.1.3.1. Le rythme saisonnier</u>	25
<u>1.1.3.2. Mécanismes de la Zone Intertropicale de Convergence</u>	28
<u>1.1.3.3. Pluviométrie et température</u>	28
<u>1.2. Les zones de pâturage</u>	30
1.2.1. Les zones naturelles de pâturage	30
<u>1.2.1.1. Les marais à broussailles</u>	30
<u>1.2.1.2. Les marais sublittoraux et savanes tropicales</u>	30
<u>1.2.1.3. Les savanes sèches</u>	30
1.2.2. L'abattis : le pâturage d'exploitation traditionnelle	30
1.2.3. Les prairies cultivées	31

<u>1.2.3.1. Les espèces utilisées</u>	31
• La gamme de graminées initiale	31
• La gamme de graminées actuelle	32
• Les associations graminées/légumineuses	33
<u>1.2.3.2. Le problème de la pérennité des prairies</u>	34
• La pauvreté des sols	34
• La toxicité aluminique des sols	34
• Les prédateurs et les parasites	34
• Les adventices	34
• Niveau de chargement et comportement alimentaire	34
<u>1.2.3.3. Mode d'exploitation et passage de la saison sèche</u>	35
• Rotation des pâturages et qualité de l'herbe	35
• Le passage de la saison sèche	35
* <i>Les réserves sur pied</i>	36
* <i>Le foin</i>	36
<u>1.3. L'élevage bovin dans la société guyanaise</u>	36
1.3.1. Présentation de la société guyanaise	36
<u>1.3.1.1. Les groupes humains</u>	36
<u>1.3.1.2. La répartition de la population</u>	37
<u>1.3.1.3. Quelques éléments d'économie</u>	37
1.3.2. Place de l'agriculture dans la société guyanaise	38
<u>1.3.2.1. Situation actuelle de l'agriculture en Guyane</u>	38
<u>1.3.2.2. L'agriculture guyanaise en quelques chiffres</u>	38
1.3.3. Historique de l'élevage dans le cadre des différentes politiques de développement	38
<u>1.3.3.1. Avant le plan vert</u>	38
<u>1.3.3.2. Le Plan Vert</u>	39
<u>1.3.3.3. La réorientation du Plan Vert sur l'élevage</u>	39
• La filière viande bovine	39
• La filière lait	40
• La filière porc	40

<u>1.3.3.4. Après le Plan Vert</u>	40
• La filière viande bovine	40
• La filière lait	40
• La filière porc	40
1.3.4. Structure de l'élevage guyanais	41
<u>1.3.4.1. Les éleveurs</u>	41
<u>1.3.4.2. Les exploitations</u>	43
<u>1.3.4.3. Encadrement technique et sanitaire</u>	43
1.3.5. Les systèmes d'élevage	44
<u>1.3.5.1. L'élevage traditionnel</u>	44
<u>1.3.5.2. L'élevage rationalisé</u>	44
<u>1.3.5.3. Typologie INRA-SAD</u>	44
<u>1.4. Le cheptel bovin</u>	45
1.4.1. La constitution du cheptel	45
<u>1.4.1.1. L'origine</u>	45
<u>1.4.1.2. La stratégie du Plan Vert appliquée à l'élevage bovin</u>	45
<u>1.4.1.3. Les importations</u>	46
1.4.2. La répartition et l'évolution du cheptel	46
<u>1.4.2.1. Répartition géographique du cheptel</u>	46
<u>1.4.2.2. Répartition raciale du cheptel et évolution</u>	46
<u>1.5. La pathologie des bovins en Guyane</u>	48
1.5.1. Les maladies bactériennes et virales	48
<u>1.5.1.1. Les maladies légalement réputées contagieuses</u>	48
• La brucellose	48
• La rage	49
• Les autres MLRC	49

<u>1.5.1.2. Les autres maladies infectieuses</u>	49
• L'IBR	49
• La leucose bovine enzootique	49
• Les autres pathologies infectieuses pouvant être rencontrées	49
1.5.2. Les arthropodes pathogènes	50
	50
<u>1.5.2.1. Les taons</u>	51
<u>1.5.2.2. Les stomoxes</u>	51
<u>1.5.2.3. Les tiques</u>	51
<u>1.5.2.4. Les myiases cutanées</u>	51
1.5.3. Les hémoparasitoses	52
<u>1.5.3.1. Les trypanosomoses</u>	52
<u>1.5.3.2. Les babésioses</u>	52
<u>1.5.3.3. L'anaplasmose</u>	53
1.5.4. Les helminthoses respiratoires	54
<u>1.5.4.1. La mammomonogamose</u>	54
<u>1.5.4.2. La dictyocaulose</u>	54
1.5.5. Les intoxications fourragères	54
1.5.6. Les fléaux	54
<u>1.5.6.1. Les vampires</u>	54
<u>1.5.6.2. Les prédateurs carnivores</u>	55
<u>2. LES HELMINTHOSES DIGESTIVES</u>	56
<u>2.1. Localisation des helminthes des bovins de Guyane dans la systématique</u>	56
2.1.1. Les Cestodes	56
2.1.2. Les Trématodes	56
2.1.3. Les Nématodes	57

<u>2.1.3.1. Les Secernentea</u>	57
<u>2.1.3.2. Les Adenophorea</u>	58
<u>2.2. Monographies des helminthes digestifs présents en Guyane</u>	58
2.2.1. Les helminthoses spécifiques des veaux	58
<u>2.2.1.1. L'ascaridose à <i>Toxocara vitulorum</i></u>	58
• Etiologie	58
• Epizootiologie	59
• Clinique	60
• Diagnostic	61
• Mesures de lutte	61
<u>2.2.1.2. La strongyloïdose à <i>Strongyloides papillosus</i></u>	61
• Etiologie	61
• Epizootiologie	61
• Clinique	63
• Diagnostic	64
• Mesures de lutte	64
2.2.2. Cestodose et trématodose	64
<u>2.2.2.1. La cestodose à <i>Moniezia expansa</i></u>	64
• Etiologie	64
• Epizootiologie	64
• Clinique	65
• Diagnostic	66
• Mesures de lutte	66
<u>2.2.2.2. La trématodose à <i>Cotylophoron fülleborni</i></u>	67
• Etiologie	67
• Epizootiologie	67
• Clinique	68
• Diagnostic	69
• Mesures de lutte	69
2.2.3. Les helminthoses à Trichuridés	69
<u>2.2.3.1. La capillariose à <i>Capillaria bovis</i></u>	69
• Etiologie	69
• Epizootiologie	70
• Clinique	70

• Diagnostic	70
• Mesures de lutte	70
<u>2.2.3.2. La trichurose à <i>Trichuris discolor</i></u>	70
• Etiologie	71
• Epizootiologie	71
• Clinique	72
• Diagnostic	72
• Mesures de lutte	73
2.2.4. Les strongyloses gastro-intestinales	74
<u>2.2.4.1. Classification des strongles gastro-intestinaux</u>	74
<u>2.2.4.2. Anatomie comparée des différentes espèces présentes en Guyane</u>	74
• Les œufs	74
• Les larves	75
• Les adultes	76
<u>2.2.4.3. Epizootiologie</u>	77
• Epidémiologie descriptive	77
• Les étapes du cycle	77
* La larve libre	77
* Pénétration dans l'hôte	78
* Les migrations larvaires	78
* L'hypobiose	79
* Tableau récapitulatif des périodes prépatentes	80
• Les modes d'infestations	80
* Infestations dans les zones boueuses	80
* Infestations dans les pâtures	80
• Les facteurs favorisants	80
* La végétation	80
* Mode et conduite d'élevage	81
• La réceptivité	81
* L'âge	81
* Les facteurs génétiques	81
* Les facteurs alimentaires	82
* L'état de santé	82
<u>2.2.4.4. La clinique</u>	82
• Cas général	82
* Les symptômes	82
* Les lésions	82
• Etude spéciale	82
* L'haemonchose	82

* L'ostertagiose	83
* L'oesophagostomose	83
<u>2.2.4.5. Le diagnostic</u>	84
• Le diagnostic clinique	84
• Le diagnostic différentiel	84
• Le diagnostic de laboratoire	84
* Le diagnostic direct	84
* Le diagnostic indirect	86
• Le diagnostic nécropsique	86
<u>2.2.4.6. Les mesures de lutte</u>	86
• Les traitements	86
* Les molécules disponibles	86
* Les phénomènes de résistance	88
* Les nouvelles perspectives de traitement et de prévention	89
• La prophylaxie	89
* Les mesures sanitaires	89
* La chimioprophylaxie	90
<u>3. LA REALISATION DE L'ENQUETE</u>	93
<u>3.1. Objectifs de l'enquête</u>	93
<u>3.2. Matériel et méthode</u>	93
3.2.1. Choix d'une méthode de travail	93
3.2.2. Réalisation des prélèvements	93
<u>3.2.2.1. Moment et durée des prélèvements</u>	93
<u>3.2.2.2. Technique de prélèvement</u>	93
<u>3.2.2.3. Identification et transport des prélèvements</u>	94
<u>3.2.2.4. Conservation des prélèvements</u>	94
3.2.3. Traitement des prélèvements	94
<u>3.2.3.1. Matériel et choix des techniques</u>	94
<u>3.2.3.2. Les coproscopies</u>	95
• <u>Choix du liquide dense</u>	95
• <u>Réalisation des examens</u>	95
* La coproscopie qualitative par examen direct de suspension fécale	95
* La coproscopie qualitative par la méthode de flottation	95

* La coproscopie quantitative par la méthode de Mac Master	96
* Chronologie des opérations	97
• <u>La diagnose de genre</u>	97
<u>3.2.3.3. Les coprocultures</u>	97
• <u>Choix de la technique</u>	97
• <u>Réalisation de la coproculture</u>	98
• <u>La diagnose d'espèce</u>	99
<u>3.3. Résultats</u>	100
3.3.1. Approche descriptive des résultats	100
<u>3.3.1.1. Prévalence des parasites</u>	100
<u>3.3.1.2. Courbes de croissance</u>	102
<u>3.3.1.3. Répartition par classe d'âge</u>	102
• <u>Evolution des prévalences avec l'âge</u>	102
• <u>Evolution de l'index de troupeau</u>	104
<u>3.3.1.4. Répartition du parasitisme par type d'élevage</u>	105
<u>3.3.1.5. Répartition du parasitisme en fonction du type de vermifugation</u>	106
3.3.2. Analyse statistique des résultats	108
<u>3.3.2.1. Utilisation et mise en forme des données</u>	108
<u>3.3.2.2. Analyse par classification hiérarchique ascendante</u>	109
• <u>Etude de la variable « Présence d'<i>Haemonchus</i> »</u>	109
• <u>Etude de la variable « Présence de <i>Cooperia</i> »</u>	110
• <u>Etude de la variable « Présence de <i>Strongyloides</i> »</u>	110
• <u>Etude de la variable « Poids</u>	111
• <u>Etude de la variable « Etat »</u>	112
<u>3.3.2.3. Analyse factorielle des correspondances multiples</u>	114
• La variable « intensité d' <i>Haemonchus</i> »	114
• La variable « vermifugation »	115
<u>3.4. Discussion</u>	115
3.4.1. Difficultés rencontrées au cours de l'étude	115
<u>3.4.1.1. Choix de la population prélevée</u>	115

<u>3.4.1.2. Choix de la saison de prélèvement</u>	115
<u>3.4.1.3. Choix de la méthode de travail</u>	116
<u>3.4.1.4. Limites de l'analyse coprologique</u>	116
3.4.2. Prévalence des parasites	116
<u>3.4.2.1. Etude globale</u>	116
<u>3.4.2.2. Les parasites absents</u>	117
• <i>Toxocara vitulorum</i>	117
• <i>Moniezia expansa</i>	117
• <i>Ostertagia sp. et Trichostrongylus sp</i>	118
<u>3.4.2.3. Les parasites présents</u>	118
• <i>Bunostomum sp.</i>	118
• <i>Oesophagostomum sp.</i>	118
• <i>Cotylophoron sp.</i>	118
• <i>Strongyloïdes papillosus</i>	119
• <i>Cooperia</i>	119
• <i>Haemonchus</i>	120
3.4.3. Croissance et état des animaux	120
<u>3.4.3.1. La prise de poids</u>	120
<u>3.4.3.2. L'état général</u>	121
3.4.4. La vermifugation	122
<u>3.4.4.1. Les pratiques actuelles</u>	122
<u>3.4.4.2. Les modifications à apporter : adéquation du schéma chimioprophylactique proposé à la situation du terrain</u>	123
CONCLUSION	125
INDEX DES ILLUSTRATIONS	127
BIBLIOGRAPHIE	129
ANNEXES	143

INTRODUCTION

La situation géopolitique de la Guyane Française, département français d'Outre-mer, la place au carrefour entre la CEE et le Mercosur. La taille du département, sa faible densité de population, ses savanes naturelles, en font un endroit favorable au développement de l' agriculture. Depuis longtemps, un des soucis majeurs des pouvoirs publics a été de mettre en place des infrastructures permettant à long terme une autonomie agricole de la Guyane. Aujourd'hui, la balance commerciale de la Guyane est encore très largement déficitaire et les besoins du secteur alimentaire sont couverts à plus de 60 % par les importations de métropole. Son ouverture progressive vers l'Est, notamment par la construction de voies d'accès terrestres, va l'exposer à l'arrivée des produits agricoles de son voisin brésilien. Par conséquent, il est important et urgent de mettre sur pied un secteur agricole organisé, rentable et rationnel.

Au sein de l'agriculture guyanaise, l'élevage bovin allaitant tient une place prépondérante ; en effet, 46 % de la surface agricole utilisée est en herbe, et la taille du cheptel bovin augmente d'année en année. Néanmoins, les résultats techniques sont loin d'être satisfaisants, et la productivité est bien trop faible pour subvenir aux besoins en viande de la population, sans cesse grandissante. La mortalité des veaux, les difficultés au sevrage, l'infécondité des reproductrices, le manque de croissance des sevrans, et la lenteur de l'engraissement sont autant de facteurs qui grèvent considérablement les performances techniques du troupeau, et le revenu des éleveurs. La connaissance des facteurs de risque, de leur importance relative, et l'évaluation de plans de lutte destinés à les maîtriser est une étape indispensable à l'amélioration de ces performances.

De nombreuses études ont été réalisées sur l'incidence des hémoparasitoses sur les performances du cheptel guyanais, et très peu (une seule), sur l'incidence des helminthoses. Une enquête épidémiologique basée sur 177 prélèvements de fèces de bovins âgés de 0 à 18 mois, réalisée du 24/04/98 au 16/07/98, est présentée ici.

Après avoir présenté le contexte de l'étude, nous étudierons les caractéristiques des principaux helminthes décrits en Guyane, puis nous exposerons les résultats de l'enquête elle-même.

1. PRESENTATION DU CONTEXTE DE L'ENQUETE :

Généralités sur le département de la Guyane:

La Guyane est située entre le 2^{ème} et le 6^{ème} degré de latitude Nord, et entre le 51°30 et le 54°30 de longitude Ouest. Située à 7000 km de la métropole, elle est limitée au Nord par 380 km de littoral atlantique, à l'Ouest par le fleuve Maroni (625 km) qui la sépare du Surinam, à l'Est par le fleuve Oyapock (425 km) qui avec les 155 km de la chaîne Tumuc Humac, forme la frontière avec le Brésil. **(82)(8)**.

Cette enclave équatoriale sud-américaine du territoire national, a été française pour la première fois en 1637. Après plusieurs vagues de colonisation, notamment portugaises et hollandaises, elle réintègre le territoire français définitivement le 28 Août 1817. **(83)**

Département français d'Outre-mer depuis 1946, elle occupe une place très singulière au sein de la France géographique. En effet, avec ses 90000 km², soit 1/6ème de la métropole, ce département est le plus vaste du territoire national. Il est l'un des moins peuplés (150000 habitants) et présente donc la plus faible densité de population. Son climat, sa végétation, sa faune, et enfin son histoire (des tentatives catastrophiques des premiers colons à son histoire pénitentiaire plus récente) lui ont conféré le surnom d'« enfer vert ». De nos jours, dire que cette réputation est exagérée est un euphémisme. De plus en plus de tours-operators ne s'y trompent pas et en font un lieu de tourisme vert. Néanmoins, ce milieu physique impose des contraintes très différentes de celles de la métropole et oblige certains secteurs, comme l'agriculture en général, et l'élevage en particulier, à consentir d'énormes efforts d'adaptation.

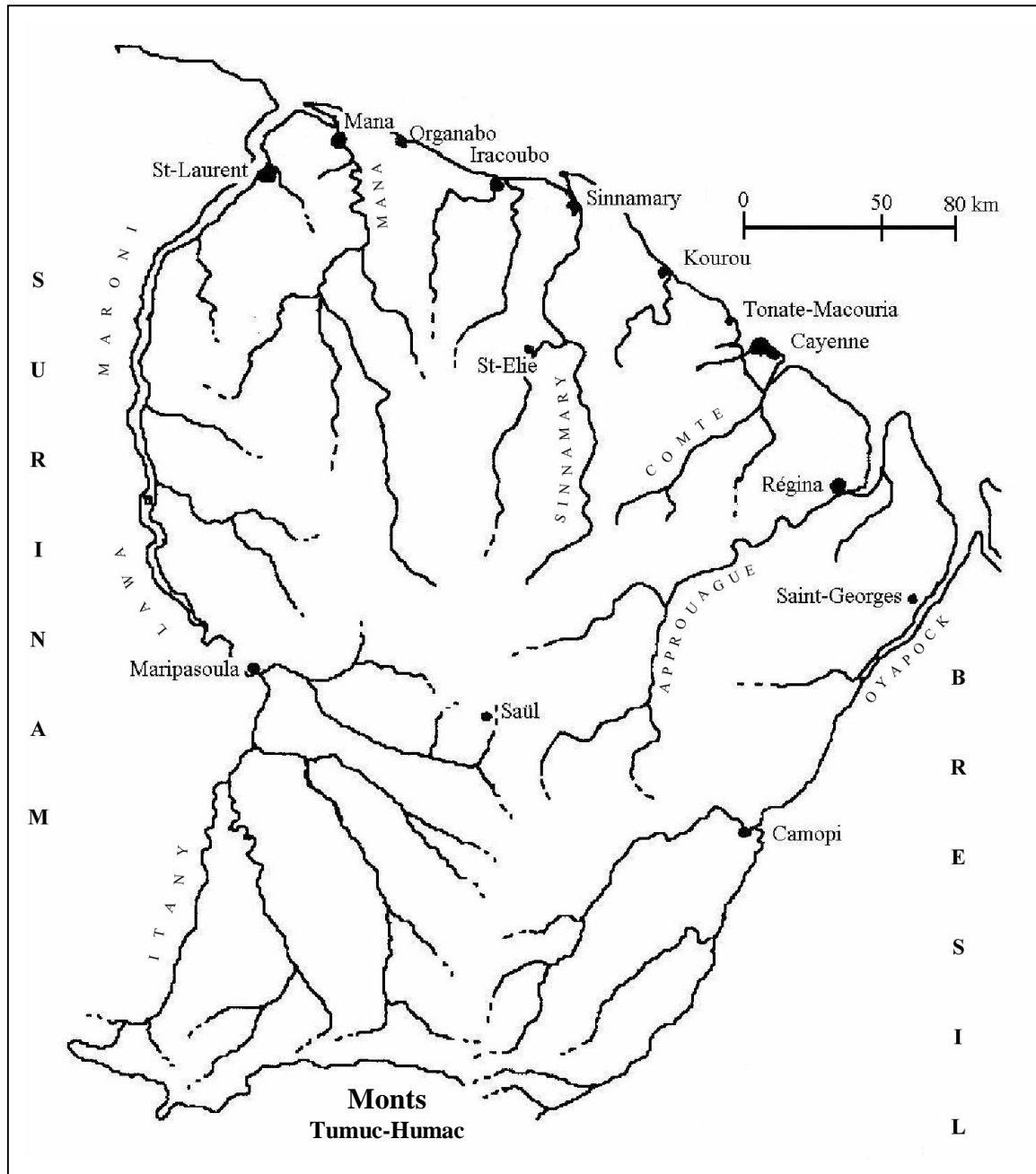
1.1. Le milieu physique :

1.1.1. Le relief naturel :

Le relief guyanais est assez simple. Il présente une topographie collinaire caractéristique des vieux boucliers de la planète. Le massif des Guyanes est un vieux plateau érodé, qui n'a pas connu de rajeunissement volcanique. La Guyane est une pénéplaine assortie de reliefs isolés et éparpillés. On distingue classiquement la zone côtière, ou terres basses, étroite bande recouverte de sédiments marins, où se concentre la quasi-totalité de l'activité humaine de la Guyane, dont l'élevage, de la zone intérieure, ou terres hautes, couverte de forêt primaire sur sols ferrallitiques, et très peu peuplée. **(83)(151)**

1.1.1.1. Les terres hautes :

Elles représentent 96% de la superficie totale du territoire. Cette zone intérieure est constituée d'une alternance de plateaux et de reliefs accidentés. Au Sud, sur un axe Maripasoula-Camopi, se dresse la chaîne montagneuse Inini-Camopi, culminant à plus de 800m. On distingue, à l'Ouest de cette chaîne, les Monts Attachi-Bakka (782 m), la Montagne Bellevue (851m), et les Monts Galbao (750m), tandis qu'à l'Est dominant le Massif Tabulaire (850m), et le Massif des Emerillons (650m).



Carte 1 : Topographie générale de la Guyane.

Le massif central guyanais se situe au Nord de cette chaîne. Des zones marécageuses séparent les collines granitiques et quelques reliefs plus accentués.

Au sud de la chaîne Inini-Camopi, le relief devient monotone. La pénéplaine méridionale est émaillée de quelques reliefs insolites, appelés inselbergs ou savanes-roches, sortes de collines granitiques élevées émergeant de la forêt, où la roche nue laisse par endroit la place à une végétation basse et éparse.

Le groupe d'inselbergs célèbre sous le nom de Monts Tumuc Humac, culmine à 690m avec le Mont Mitaraka, et forme la frontière méridionale de la Guyane.(85)(83)

1.1.1.2. Les terres basses :

Sur l'ensemble du plateau des Guyanes, c'est en Guyane Française que la bande côtière représentant les terres basses est la plus étroite. Avec 5 à 40 km de large, elle ne représente que 6% du territoire. Plus ou moins inondée, la plaine côtière récente héberge de nombreux marécages, surmontés de quelques reliefs, comme l'île de Cayenne, alors que la plaine côtière ancienne, plus stable, est couverte de savanes, et est le lieu d'établissement de la plupart des élevages. **(83)**

1.1.2. Les sols : (9)

1.1.2.1. Les terres hautes :

Ce sont des roches granitiques acides, imperméables, qui subissent partout la ferralitisation : sous l'influence des précipitations et de la température, les minéraux primaires se transforment en silice et en bases alcalines, qui sont éliminés par lessivage. Les hydroxydes de fer et d'alumine se concentrent alors pour donner au sol sa couleur rouge brique caractéristique. **(98)**

Les fourrages ont un meilleur rendement sur ces sols ferralitiques que sur les sols podzoliques. **(168)**

1.1.2.2. Les terres basses :

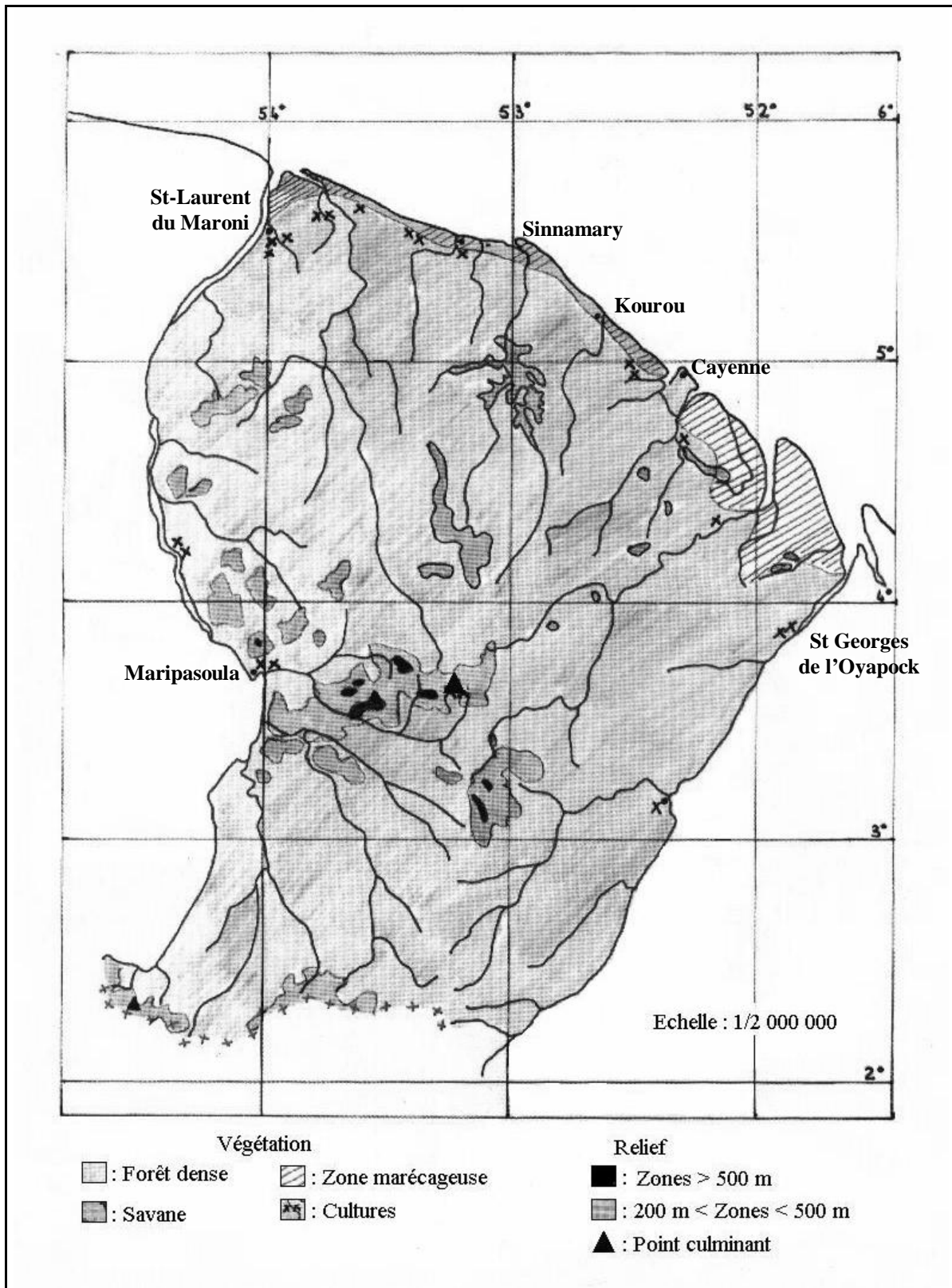
- La plaine côtière récente : Elle est composée d'argiles marines déposées au cours des derniers millénaires. Sous l'influence des marées, elle est régulièrement inondée et se compose essentiellement de mangrove et de marais subcôtiers. **(85)**
- La plaine côtière ancienne : Elle regroupe d'une part, des terrains sédimentaires, constitués de sols d'alluvions marins et fluviaux et de sols d'érosion, d'autre part, des terrains facilement gorgés d'eau d'évolution podzolique (ou podzols) qui s'installent sur les sables grossiers d'érosion continentale, et enfin des sols hydromorphes, imperméables et saturés d'eau pendant la saison des pluies. **(28)**

A part les très rares sols organiques, tous les sols du bouclier guyanais sont peu fertiles, du fait de leurs propriétés physico-chimiques. Les plus riches sont les sols d'apport hydromorphes mais leur engorgement temporaire ou permanent rendrait nécessaire, pour leur mise en valeur, d'importants travaux de drainage. Les sols à texture sableuse et sablo-argileuse ont tendance à se tasser, notamment lors de la saison des pluies. Les sols podzoliques et ferralitiques sont fortement carencés en éléments minéraux, et sujets à la toxicité aluminique. L'ensemble de ces facteurs rend la culture des fourrages délicate et pose le problème de la pérennité des prairies. **(98)**

1.1.3. Le climat :

1.1.3.1. Le rythme saisonnier : (98)

Le climat guyanais, subéquatorial, est un climat bi-saisonnier, caractérisé par une saison sèche et une saison des pluies, cette dernière étant entrecoupée ou pas par une petite saison sèche : le «petit été de mars». Du fait de cette coupure, l'année climatique guyanaise est traditionnellement découpée en quatre saisons :



Carte 2 : Relief et végétation de la Guyane.

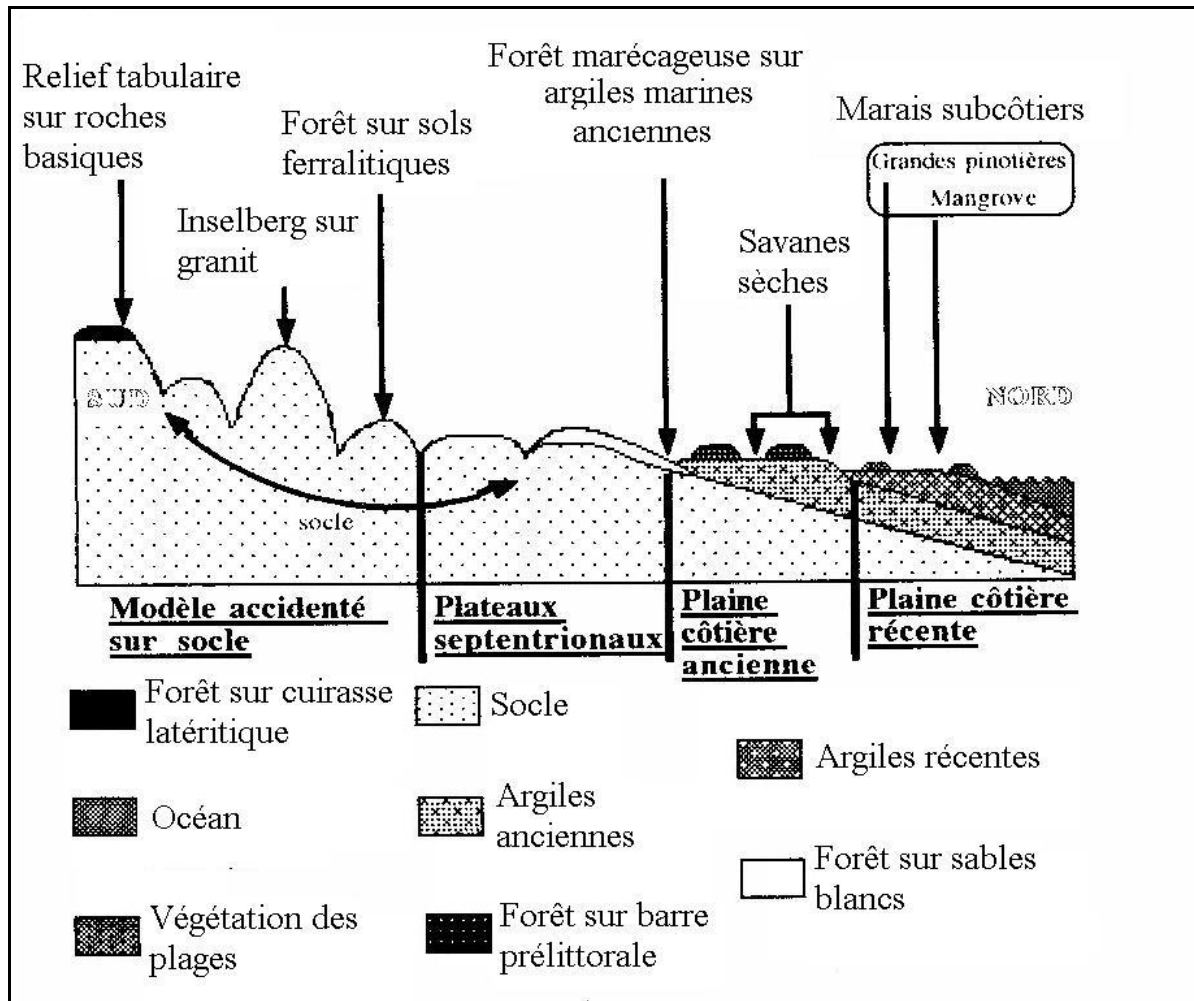


Fig. 1 : Organisation des grands types de paysages, de la mer (à droite), vers l'intérieur (à gauche). (48)

- de mi-novembre à mars : la grande saison des pluies, les précipitations atteignent leur maximum en décembre et janvier avec des moyennes mensuelles de 500 mm environ.
- en mars : le petit été de mars, petite saison sèche non systématique dont la durée varie entre une semaine et un mois selon les années.
- d'avril à juillet : la petite saison des pluies, les précipitations tombent sous la forme de pluies fines, d'averses ou « grains », ou d'orages, et atteignent leur maximum en mai et juin. La nébulosité provoque alors une chute importante de la luminosité.
- de fin juillet à mi-novembre : la grande saison sèche. Les mois de septembre et d'octobre sont les plus chauds et les plus secs. Cela provoque dans certaines zones des déficits hydriques importants qui ont entraîné, certaines années, de graves problèmes d'abreuvement du bétail et d'irrigation des prairies.

nov	déc	jan	fév	mar	avr	mai	juin	juil	août	sept	oct
254	520	450	420	354	400	350	300	183	90	52	90

Les chiffres correspondent aux moyennes pluviométriques mensuelles relevées à Cayenne.

 : Saison sèche

 : Saison des pluies

Figure 2 : Le rythme saisonnier.

1.1.3.2. Mécanismes de la Zone Internationale de Convergence (ZIC) :

Située dans la région équatoriale de l'hémisphère Nord, la Guyane se trouve dans la zone de circulation atmosphérique Est-Ouest, commandée par les deux ceintures anticycloniques subtropicales. Elle subit donc tantôt le régime des alizés de Nord-Est issus de l'anticyclone des Açores pendant l'hiver boréal, et tantôt le régime des alizés de Sud-Est, issus de l'anticyclone de Sainte-Hélène, pendant l'été. La zone qui sépare les deux anticyclones s'appelle la zone intertropicale de convergence (Z.I.C.). Cette zone de basses pressions mesure 10 à 100 km de large et détermine, par sa position, le climat guyanais. **(151)**

En saison des pluies, la Z.I.C. se positionne sur la Guyane ou légèrement au Sud; les alizés du Nord-Est dominent. Située au Sud, elle amène des pluies modérées à fortes. Située sur la Guyane, les alizés sont soit en situation inactive, c'est alors le petit été de mars, ou en convergence active, ce qui génère d'abondantes averses.

En saison sèche, la Z.I.C. est au Nord de la Guyane, le régime d'alizés est de Sud-Est. Le temps est alors sec et chaud, avec de rares averses lors de perturbations du régime des alizés. **(83)**

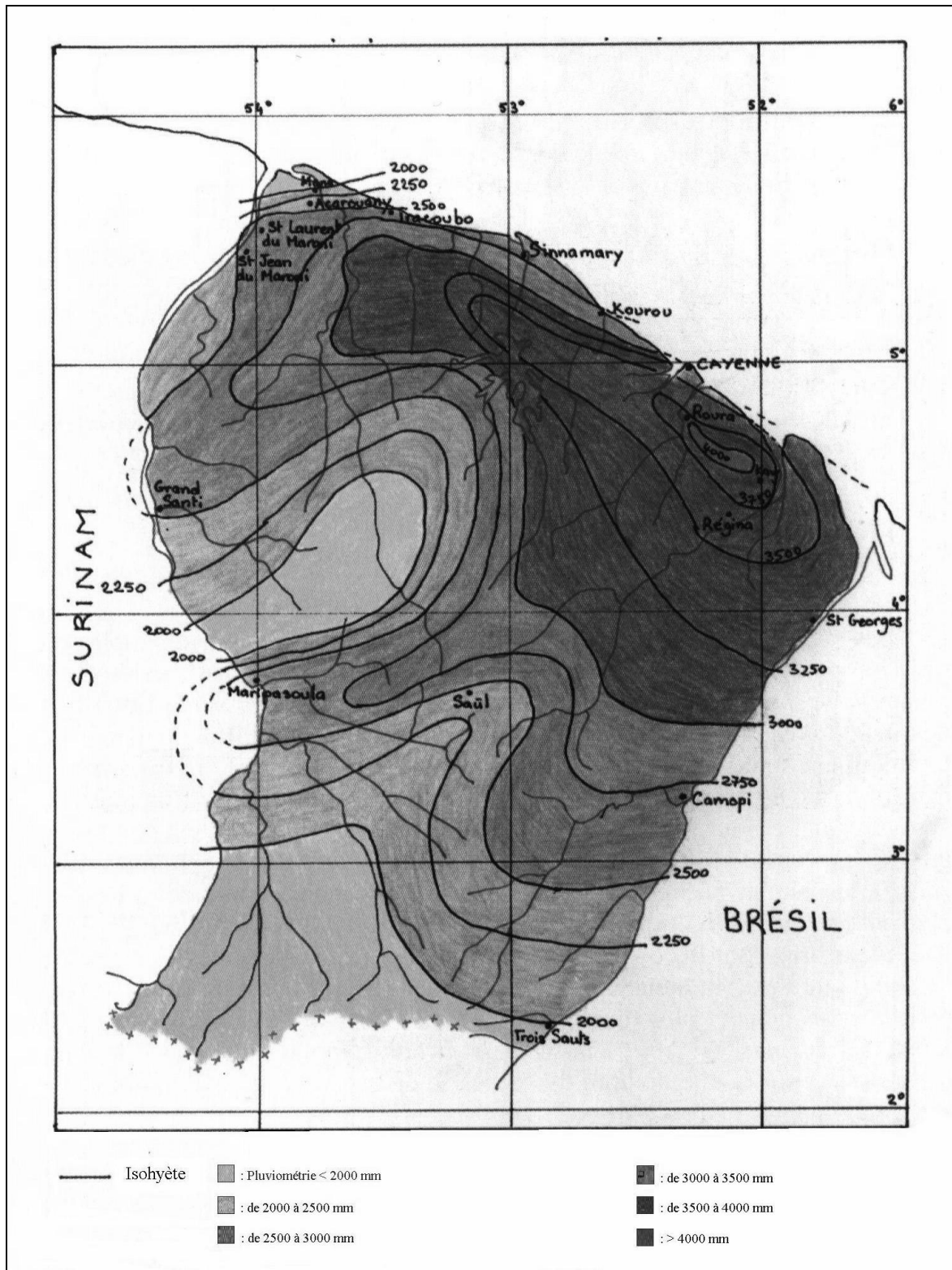
1.1.3.3. Pluviométrie et température :

Les précipitations annuelles varient beaucoup selon les régions : Cayenne, Kaw, Régina et l'Est en général, avec des moyennes annuelles comprises entre 3500 et 4000 mm, sont les zones les plus arrosées, alors qu'en s'éloignant vers le Sud et l'Ouest, on trouve des moyennes comprises entre 2000 et 2500 mm.

Le régime hydrique dans son ensemble est caractérisé par sa grande variabilité interannuelle. En 1962, Cayenne a connu un total annuel de 1508 mm, alors qu'en 1971, le total fut de 4212 mm. **(151)**

En ce qui concerne la température, on peut dire que l'amplitude thermique est très faible. La moyenne journalière est de 26°C environ tout au long de l'année, avec des maximums de 31°C, et des minimums de 21°C. Il convient néanmoins de nuancer ces données : si la température en forêt varie peu du fait du couvert forestier, il n'en est pas de même dans les zones dégagées comme les savanes et les zones de pâturages où l'amplitude thermique est plus élevée.

L'hygrométrie est élevée toute l'année (>90%), du fait des précipitations et de l'évapotranspiration de la forêt. **(151)**



Carte 3 : Pluviométrie annuelle moyenne en Guyane. (8)

1.2. Les zones de pâturage :

1.2.1. Les zones naturelles de pâturage :

1.2.1.1. Les marais à broussailles :

Encore appelées « savanes à pruniers » ou « pripris tremblants », ces zones sont très instables, inondées presque toute l'année et ne présentent que très peu d'intérêt comme pâturages. On y trouve essentiellement des pruniers-savanes (*Chrysobalanus icaco*) et des moucou-moucou (*Montrichardia arborescens*). (8) Quelques troupeaux y pâturaient autrefois, sur le cours inférieur de la rivière de Kaw et entre les estuaires de l'Oyapock et de l'Approuague.

1.2.1.2. Les marais sublittoraux et savanes tropicales :

Le terrain y est en général marécageux, et couvert d'une végétation quasi exclusivement herbacée. On trouve ces paysages à l'Est de l'Oyack, au Nord des montagnes de Kaw et dans les marais sarcelles au Nord-Est de Mana. Inondées pendant la saison des pluies, ces zones revêtissent un manteau herbacé assez dense en saison sèche qui peut constituer une source intéressante de fourrage naturel. (48) On peut notamment y trouver des graminées du genre *Echinochloa* qui bien qu'ayant une productivité réduite, fait partie des graminées locales ayant la meilleure valeur fourragère.

1.2.1.3. Les savanes sèches :

Les savanes, immenses étendues plates et verdoyantes en saison des pluies, font penser à de gigantesques pâturages naturels. C'est ce qu'ont pensé les premiers colons des savanes de Kourou, Sinnamary et Iracoubo (166). En fait, l'absence de forêt signe une extrême pauvreté des sols, et la végétation clairsemée qui y pousse s'est vite avérée d'une valeur fourragère très faible (0, 3 à 0,4 UF/kg de matière sèche) (87) (18) . Les sols sont très acides et seule une alcalinisation des sols, notamment par chaulage, permet de mettre ces zones en valeur. (51) Les savanes se développent sur les alluvions marines de la plaine côtière ancienne ; si les argiles affleurent, on parle de savanes argileuses, propices à la riziculture ; si le sable affleure, on parle de savanes sableuses ou argilo-sableuses. Ce sont ces dernières qui servent à l'élevage bovin en étant transformées en prairies. (87)

1.2.2. L'abattis : le pâturage d'exploitation traditionnelle :

Typique de l'agriculture guyanaise, l'abattis correspond à une agriculture vivrière plus qu'à une réelle activité économique. La réalisation d'un abattis consiste à abattre une partie de la forêt (5000 m² en moyenne) (98) , en général en saison des pluies, puis à laisser sécher le bois pendant la saison sèche, pour le faire brûler. Une fois l'essentiel du bois brûlé, vient le déssouchage et le défrichage du terrain. (39)

Les premières espèces plantées sont souvent des tubercules comme le manioc, la patate douce ou l'igname, ou encore des bananiers et du tabac. Viennent ensuite le maïs, la canne à sucre, l'ananas, les papayers. (98)

Souvent, quelques bovins créoles sont élevés au piquet sur l'abattis (85). Les quelques herbes qui y poussent ne suffisent souvent pas à couvrir leurs besoins, et il est fréquent que les animaux soient conduits à pâturer en bordure de route, ou en zone para-forestière périphérique. La canne à sucre est parfois utilisée comme complément énergétique.

1.2.3. Les prairies cultivées :

Au lendemain des différents plans de développement de l'agriculture en Guyane, dont le fameux Plan vert, l'élevage bovin restait un projet prioritaire. Pour atteindre l'objectif du IX^{ème} Plan (1984-1988), qui était de constituer un cheptel de 30 000 têtes, il fallait créer des prairies. (167)

Les sols de Guyane sont dans l'ensemble pauvres en éléments minéraux, très acides, victimes du lessivage par les précipitations, et de la toxicité aluminique liée à la ferralitisation. En ajoutant les nombreuses menaces phytosanitaires (germes, parasites, prédateurs), on comprend aisément la nécessité de créer des prairies d'espèces sélectionnées d'après leur valeur fourragère, certes, mais aussi sur leur résistance à un milieu difficile.

L'I.N.R.A., depuis le début des années 60, a mené de nombreuses études, qui ont permis d'obtenir une gamme fourragère mieux adaptée (18).

1.2.3.1. Les espèces utilisées :

Le choix des espèces fourragères à implanter en Guyane s'est fait en premier lieu d'après des critères d'adaptation au milieu. En effet, ces plantes doivent non seulement être productives, appétentes et nutritives, mais aussi fortement stolonantes et rhizomateuses, afin d'occuper rapidement le terrain, tout en étant résistantes aux agressions climatiques ou phytosanitaires (39) (168).

Certaines espèces, dont on pensait qu'elles réuniraient ces qualités, ont constitué la gamme fourragère initiale. Douze ans de recherche ont été nécessaires à l'I.N.R.A. pour arriver à la gamme actuelle (18).

- La gamme de graminées initiale : Les premières espèces introduites comme l'herbe de Guinée (*Panicum maximum* Jacq.), l'herbe du Guatemala (*Tripsacum laxum* Nash.) ou la pangola (*Digitaria decumbens* Stent) ont complètement disparu des prairies, faute d'adaptabilité au milieu. Sur cent espèces d'origine africaine introduites par l'I.N.R.A. en 1978, et testées sur prairies pâturées, en différentes zones du département, six graminées ont été retenues pour composer la première gamme fourragère (18) :

- * ***Brachiaria decumbens* Stapf** : C'est encore l'espèce la plus utilisée en Guyane. Importée d'Afrique Equatoriale, elle présente l'avantage majeur d'assurer une bonne compétition face aux adventices. Si elle supporte très mal les sols inondés, elle résiste en revanche 3 à 4 mois à la sécheresse. Son rendement est bon et elle semble appétente. Son défaut majeur est sa sensibilité à un germe : *Erwinia fusarium* (fusariose), et aux insectes de la famille des Cercopidae. (39)(168)

- * ***Digitaria swazilandensis* Stent** : Encore appelée « Swaze », cette espèce importée d'Afrique du Sud est également très utilisée. Elle est plus stolonante que la précédente, ne nécessite pas des sols aussi bien drainés, mais résiste moins bien à la sécheresse. Cependant, elle est peu productive et très carencée en éléments minéraux. Son foin est d'assez bonne qualité. C'est la plante de choix pour les sols pauvres, mais c'est la plus sensible aux variations climatiques. (39)

- * ***Brachiaria* var U.S.D.A.** : Ses performances sont comparables à *Brachiaria decumbens* ; son principal atout est sa grande couverture au sol et sa compétitivité face aux adventices. Elle résiste bien à la sécheresse et à la toxicité aluminique. (39)(168)

- * ***Brachiaria arrecta* Tanner** : Cette plante est très productive, pousse très bien sur les bas-fonds régulièrement inondés, mais son appétence est faible, son fourrage est très lignifié, de mauvaise qualité, et la plante est sensible aux maladies. De plus, des cas d'intoxications ont été rapportés. Aussi la culture de cette plante a-t-elle été abandonnée pour être progressivement remplacée par celle du Lukuntu (*Ischaemum timorense*). (39)(168)
- * ***Brachiaria ruziziensis* Germ. et Evrard** : Encore appelée herbe du Congo, cette plante est originaire d'Afrique de l'Est (Burundi). Elle est très peu exigeante sur la qualité des sols, pourvu qu'ils soient bien drainés et que la pluviométrie soit suffisante (supérieure à 900 mm), et bien consommée par les bovins (21). Cependant, elle est très sensible aux maladies comme la fusariose, ce qui l'a condamnée à disparaître. (39)
- * ***Pennisetum purpureum* Schumach.** : C'est l'herbe la plus cultivée des pays tropicaux. En effet, elle résiste très bien aux sols acides et est très productive. Elle est bien consommée par le bétail, mais elle est trop sensible à la compétition et ne supporte pas le rythme de pâturage. (21)(39)

En moyenne, ces plantes ont une teneur en cellulose brute de 30%, en matière azotée totale de 7 à 8%, et des teneurs en minéraux très faibles. (18)

- La gamme de graminées actuelle : Si certaines espèces de la gamme précédente comme *Digitaria swazilandensis* par exemple, ont présenté les qualités techniques nécessaires à leur implantation et ont par conséquent perduré, d'autres ont été abandonnées, en particulier lorsque l'usage démontrait leur faible résistance aux parasites ou aux facteurs climatiques.

Un autre éventail d'espèces a alors vu le jour, pour remplacer ou compléter l'ancienne gamme :

- * ***Brachiaria brizantha* Stapf** et ***Andropogon gayanus* Kunth** ont été introduits en 1983 ; leurs performances sont comparables à *Digitaria swazilandensis*, avec même une résistance à la sécheresse supérieure. Néanmoins, elles n'ont pas connu de grand succès auprès des éleveurs (18).
- * ***Brachiaria humidicola*** ou « Kikuyu » a été choisie en substitution de *Brachiaria decumbens*, en raison de sa moindre sensibilité aux attaques de Cercopidae. (168).
- * ***Ischaemum timorense*** ou « Lukuntu » a avantageusement remplacé *Brachiaria arrecta*, car tout en s'adaptant au même type de milieu, elle est beaucoup moins sensible à la fusariose, et on ne lui connaît aucune toxicité. Comme *Brachiaria arrecta*, elle s'adapte bien aux terres inondables, et nécessite une pluviométrie importante. Elle est bien consommée par les animaux. (18)(21)(39)

A cette nouvelle gamme, il est nécessaire d'ajouter les graminées locales qui n'ont certes pas la productivité ni la valeur alimentaire des espèces importées, mais présentent l'avantage d'être parfaitement adaptées au milieu, et de nécessiter très peu d'entretien. Elles pourraient dans l'avenir, constituer des espèces fourragères complémentaires intéressantes. Ce sont les genres *Axonopus*, *Sporobolus*, *Eleusine*, *Homolepis*, et *Paspalum* (18). Un

genre particulier de graminée locale, *Echinochloa*, est adapté aux terres inondées voire marécageuses, et donne de très bons résultats.

- Les associations graminées-légumineuses : En 1982, un programme d'études sur les légumineuses fourragères, destiné à combler le déficit protéique de la ration des bovins a démarré (168). De nombreuses espèces ont été testées, parmi lesquelles *Macroptilium atropurpureum*, *Pueraria phaseolides*, *Indigofera hirsuta*, ou encore *Zornia latifolia*, et n'ont pas été retenues en raison de leur manque d'appétence (*Pueraria*), de la faiblesse de leur développement (*Pueraria* et *Macroptilium*), ou encore de leur toxicité (*Indigofera* et *Macroptilium*) (168)(19). Seules trois légumineuses ont obtenu des résultats prometteurs.
 - * *Desmodium ovalifolium* : Implantée en 1984, cette plante est surtout utilisée en association avec les graminées résistantes aux terrains inondés, comme *Brachiaria arrecta* Tanner (19). Elle donne d'assez bons résultats mais la colonisation du terrain est très lente. C'est sans doute la légumineuse la plus persistante : Béreau et De Baynast (I.N.R.A.), dans une étude menée de 1985 à 1990, note, 5 ans après plantation, que les parcelles ayant des taux de persistance supérieurs à 20%, allant même jusqu'à 30%, sont en majorité celles plantées avec cette espèce, alors que la moyenne de toutes les parcelles est de 13%. (19)
 - * *Stylosanthes hamata* : Originnaire d'Amérique du Sud, cette plante ressemble à la luzerne ; elle pousse spontanément sur les sols pauvres et y fleurit toute l'année. C'est un bon fourrage en saison sèche, rustique qui se ressème seul. Cependant, son implantation est très lente, la repousse est difficile, et sa digestibilité est très faible en saison des pluies du fait d'une importante lignification. (39)
 - * *Calopogonium mucunoïdes* : Originnaire d'Amérique du Sud, cette espèce présente l'avantage de disposer d'un grand pouvoir de couverture. Elle peut servir de première plante de couverture, en compétition des adventices, sur des terrains fraîchement défrichés. Elle fixe très bien l'azote, et atteint une teneur azotée totale de 16,2%. Cependant, elle est mal consommée par les bovins et possède un très faible pouvoir de développement (39)(168).

Les associations les plus classiques sont les suivantes (39)(19) :

- * *Brachiaria decumbens* / *Calopogonium* ou *Stylosanthes* dans les zones exposées au risque de sécheresse.
- * *Digitaria swazilandensis* / *Calopogonium* sur les sols dégradés et pauvres.
- * *Brachiaria arrecta* Tanner / *Desmodium ovalifolium* sur les terrains inondés.

En conclusion, on peut dire que l'association Graminées -Légumineuses pourrait représenter une perspective d'avenir, car elle n'est pas très répandue alors qu'elle constitue un apport protéique à la ration et une économie d'engrais azotés. Cependant, cette méthode nécessite une bonne maîtrise technique pour pallier les nombreux inconvénients :

1. Sensibilité à l'acidité des sols et à la toxicité aluminique
2. Faible croissance et rythme de repousse insuffisant
3. Quelques risques sanitaires
4. Pérennité médiocre
5. Appétence parfois insuffisante

1.2.3.2. Le problème de la pérennité des prairies :

Les espèces importées utilisées en Guyane sont cultivées à la limite de leur adaptabilité **(39)**. Au bout de trois à quatre ans, si on les laisse évoluer, les prairies se dégradent et les graminées disparaissent **(18)**. Les raisons en sont : la pauvreté des sols, la toxicité aluminique, les prédateurs et parasites, les plantes adventices, et le mode d'exploitation.

- la pauvreté des sols : Les sols guyanais sont carencés en beaucoup d'éléments minéraux, la carence la plus grave étant celle en phosphates. La teneur en acide phosphorique assimilable dans le sol correspond au $1/10^{\text{ème}}$ de la quantité nécessaire à une terre de pâturage. Les engrais phosphoriques sont onéreux et les approvisionnements irréguliers. La sous-fertilisation des prairies a des conséquences sur l'état de la prairie, d'une part, mais également sur l'état sanitaire des animaux ; les carences en phosphore peuvent entraîner des boiteries par décalcification, une ostéomalacie, un amaigrissement, ou du pica. **(39)**
- La toxicité aluminique des sols : Sur la plaine côtière ancienne, principale zone d'installation des exploitations agricoles, les sols contiennent de 0,4 à 1,4 mEq/100g d'aluminium, ce qui correspond à une teneur toxique pour le développement fourrager **(11)**.
- Les prédateurs et les parasites : Il est désormais avéré qu'en pratiquant des monocultures de grande envergure avec des plantes importées, on multiplie les risques de parasitisme par rapport aux essais sur des petites parcelles cultivées en mélange. Certains germes pathogènes comme *Erwinia fusarium* ou *Rhizoctonia sp.* réapparaissent sur les grandes parcelles et conduisent à la disparition d'importantes surfaces fourragères **(168)**. De même, les insectes font de terribles ravages : *Brachiaria decumbens* est dévorée par des Cercopidés, et *Antonina graminis*, une cochenille, provoque un dessèchement et une perte de rendement sur *Digitaria swazilandensis*, et enfin les noctuelles provoquent des ravages sur la majorité des cultures fourragères **(39)**.
- Les adventices : La prolifération des adventices se fait après la saison sèche, en début de saison des pluies, lorsque les pâturages souffrent (piétinement, tassement des sols, engorgement en eau progressif). Elles peuvent faire disparaître les graminées fourragères en 12 à 18 mois **(168)**. Ce sont surtout des plantes de la famille des Cyperacées ou des Solanacées, comme les aubergines sauvages ou les sensitives. Elles ne sont pas consommées par les bovins et ont un pouvoir de colonisation énorme. **(58)**
- Niveau de chargement et comportement alimentaire : Le surpâturage, par la surconsommation des plantes fourragères, le piétinement du sol, et la dissémination des adventices par les bouses qu'il entraîne, est sans doute la principale cause de dégradation des prairies **(169)**. Pour la plupart des graminées, une charge à l'hectare de 1 à 2 adultes est conseillée **(168)** ; pour *D. swazilandensis* et *B. decumbens*, une charge de 3 à 4 est tolérée. **(18)**

Lors d'association d'espèces, le comportement alimentaire des animaux influe sur la pérennité de la qualité des prairies. En effet, si l'une des espèces est plus consommée que l'autre, cette dernière forme une accumulation de paille pour l'année suivante, ce qui diminue la valeur nutritive du pâturage. Ce phénomène est très marqué chez le zébu Brahman, et les refus sont fréquents. **(169)**

1.2.3.3. Mode d'exploitation et passage de la saison sèche :

- Rotation des pâturages et qualité de l'herbe : Dans un premier temps et en absence de données, un rythme de coupe de 45 jours a été préconisé. A 72 jours, on note un rendement de matière sèche supérieur de 18 à 40%. Mais à ce rythme, la digestibilité est très faible et les pâturages s'épuisent très vite par surconsommation. **(18)**

	Espèces							
	<i>D.swazilandensis</i>		<i>B. decumbens</i>		<i>B. ruziziensis</i>		<i>B. sp</i> USDA	
Rythme de coupe (jours)	45	72	45	72	45	72	45	72
Rendement m.s. (t/ha/an)	11	13	14,3	19,9	11,1	14,1	15,1	18,6
Gain (%)	18		39		27		23	

Tableau 1 : Rendements annuels en fonction de l'âge de la récolte. (18)

Suivant la pluviosité et la fertilité du sol, les parcelles peuvent entrer en production environ 4 mois après la plantation. Pendant l'exploitation, les deux principaux problèmes rencontrés sont la dégradation des pâturages au bout de trois ou quatre ans, et la chute massive de production des pâturages lors de la saison sèche. Le mode d'exploitation doit suivre quelques règles, notamment l'application systématique de fumure azotée après passage des animaux, un apport annuel de fumure phosphopotassique, un système de rotation équilibré et une charge à l'hectare de 4 à 5 adultes maximum. **(39)**

Une étude de l'I.N.R.A. **(20)** a montré que la variabilité de la charge à l'hectare et de la rotation des pâturages en fonction de la saison, ainsi que la complémentation des animaux en saison sèche pouvait fortement améliorer la pérennité des prairies sous réserve de fertilisation régulière. En effet, le surpâturage en saison sèche semble être une des causes déterminantes de la dégradation des prairies.

D'autre part, le stade physiologique des brins est déterminant pour la qualité du fourrage. La sénescence, et par conséquent la chute de digestibilité du fourrage, doit être prise en compte pour déterminer le rythme de rotation idéal. Ce phénomène n'intervient pas au même âge pour toutes les espèces. Il est plus précoce chez *B. humidicola* que chez *D. swazilandensis*. Tournebize, en 1989, détermine un temps de repousse idéal en conditions non limitantes compris entre 20 et 35 jours. **(18)**

D. swazilandensis est nettement moins productive, mais reste au maximum de sa digestibilité plus longtemps. Dans tous les cas, laisser pâturer les bovins 42 à 45 jours est excessif. En effet, au bout de 25 jours pour les espèces les plus tardives, la lignification fait chuter la digestibilité de manière considérable. **(39)**

Entre 1984 et 1989, une étude de l'I.N.R.A. **(89)** sur l'engraissement de jeunes mâles a montré qu'une rotation de 21 jours, permettait une augmentation de G.M.Q. (gain moyen quotidien) de 10% par rapport à une rotation de 30 jours.

Ces résultats ont permis de proposer un rythme de rotation raisonnable de 30 à 35 jours.

- Le passage de la saison sèche :

Pour compenser la chute de production des prairies pendant la saison sèche, deux stratégies s'offrent à l'éleveur : maintenir des réserves sur pied, ou faire du foin.

* Les réserves sur pied :

Peu d'espèces peuvent être maintenues en vert toute l'année. *Pennisetum purpureum*, si on lui applique un rythme de fauche suffisamment lent (100 jours), peut convenir mais les rendements sont faibles (11 t/ha/an). **(18)**

Un hybride de sorgho, utilisé avec succès aux Antilles a été essayé, mais les conditions agropédologiques de la Guyane se sont avérées trop agressives. Les éleveurs ont privilégié la production de foin. **(18)**

* Le foin :

Le climat guyanais est favorable à la fabrication de foin et la plupart des espèces de graminées peuvent être utilisées. La matière sèche atteint 89%, mais la teneur en M.A.T. reste faible (3,7%) en fauchant à 90 jours. On peut sensiblement augmenter cette dernière en fauchant plus tôt mais on perd en rendement. Un apport d'urée au bottelage l'accroît également. **(39)**

La fenaison reste la solution de choix pour le passage de la saison sèche. Cette technique demande aux éleveurs de disposer de terrains suffisants, de matériel et de savoir-faire, et sur l'ensemble des exploitations, seules les plus grosses, représentant la majorité du cheptel, la pratique.

	Espèces			
	<i>B. decumbens</i>		<i>D. swazilandensis</i>	
	Saison sèche	Saison des pl.	Saison sèche	Saison des pl.
Production de m.s. (kg/ha/jour)	84	122	36	78
Apparition de la sénescence (jours)	20	15	>20	
	à 30 jours	à 45 jours	à 30 jours	à 45 jours
M.A.T.(% M.S.)	9,2	8,6	10	8,1
Digestibilité in vitro (48h) (% M.S.)	57,6	56,1	61,9	58,7
U.F.V. (Unité fourragère viande)	0,551	0,528	0,619	0,567

Tableau II : Valeur fourragère des deux principales espèces cultivées en prairie

1.3. L'élevage bovin dans la société guyanaise :

1.3.1. Présentation de la société guyanaise :

1.3.1.1. Les groupes humains :

Historiquement, la Guyane fut difficile à peupler. Nombreuses furent les tentatives (le bague en fut une), nombreux furent les échecs. Ce territoire est depuis toujours une terre d'immigration. Sa colonisation, dans un premier temps, l'administration pénitentiaire, d'autre

part, puis plus récemment les migrations liées aux agitations politiques des pays voisins, ainsi que celles encouragées par le gouvernement français dans un but de développement, ont doté la Guyane d'une population composite et d'une société multicommunautaire. **(83)**

De 21827 habitants en 1946, la population est passée à 44392 en 1967, 72800 en 1982, 114700 en 1990, et 150000 de nos jours. La population double tous les douze ans environ. Cela est dû au fort taux de fécondité, à la chute du taux de mortalité, et à l'importance de l'immigration. Aujourd'hui, près de la moitié de la population est étrangère, et produit plus de 60% des naissances.

On compte aujourd'hui parmi les français de Guyane 2000 à 5000 Amérindiens, 3500 Noirs Marrons (anciens esclaves réfugiés sur le fleuve), 20000 Métropolitains, 4000 à 5000 Chinois d'origine, 1500 à 2000 Hmongs (réfugiés laotiens), 2000 Syro-libanais d'origine et environ 70 000 Créoles.

Les populations étrangères se répartissent comme suit : 20000 Brésiliens, 25000 à 30000 Haïtiens, 10000 Surinamiens. **(77)**

1.3.1.2. Répartition de la population :

Avec une densité de 1,9 habitants par km², la Guyane paraît très sous-peuplée. Il s'agit en fait d'un trompe-l'œil car il existe deux Guyanes. Le littoral, étroit, regroupe plus de 90% de la population, et l'intérieur quasi-vide, n'héberge que quelques noyaux de populations disparates. L'île de Cayenne, qui comprend la ville de Cayenne ainsi que les villes suburbaines de Rémire-Montjoly et Matoury, regroupe 54,9% de la population. Néanmoins, le poids démographique de l'île de Cayenne a chuté, avec le développement de villes comme Kourou, Sinnamary, et surtout Saint Laurent du Maroni. **(85)**

Les familles d'agriculteurs représentent 19240 personnes, et se regroupent sur les bourgs de Macouria, Sinnamary et Mana. **(53)**

1.3.1.3. Quelques éléments d'économie :

Une des caractéristiques majeures de l'économie guyanaise est l'hypertrophie du secteur tertiaire par rapport au primaire et au secondaire. En effet, la Guyane produit très peu, et le bilan des échanges extérieurs est très déséquilibré. En 1992, le taux de couverture des échanges extérieurs, bien qu'en progression, n'atteint que 14,2%. **(83)**

La population active représente 46300 personnes, dont 34650 ayant un emploi. Les deux tiers de ces personnes travaillent dans le secteur tertiaire. Le secteur primaire représente 20% de la population active, et le secteur secondaire 10%. Ce dernier fonctionne essentiellement grâce aux chantiers publics, comme la construction du nouvel aéroport de Rochambeau, la réfection des routes, la construction du nouvel hôpital, des établissements scolaires, etc., et également grâce au développement et à l'entretien de la base spatiale de Kourou.

Le chômage touche cruellement le département, qui compte 24,1% de chômeurs ; ce taux passe à 42,9% pour les moins de 25 ans. **(77)**

Avec le développement du secteur tertiaire, la masse salariale distribuée par le secteur public a représenté une part importante du PIB et a encouragé le développement des activités commerciales. Cet élargissement du marché local aurait pu permettre à l'agriculture et aux autres secteurs de production de se développer et de se moderniser. L'expérience a montré que le décalage entre capacité de production et marché local s'est accentué. De nombreux facteurs sont responsables de cette situation : étroitesse du marché, irrégularité de la demande, coût relativement élevé de la main d'œuvre, absence d'environnement industriel qui entraîne le recours fréquent à l'importation, ce qui augmente les coûts de production. **(83)**

1.3.2. Place de l'agriculture dans la société guyanaise :

1.3.2.1. Situation actuelle de l'agriculture en Guyane :

De l'agriculture de plantation héritée des 17^{ème} et 18^{ème} siècle, il ne reste quasiment plus rien. La première moitié du 20^{ème} siècle fut marquée par une lente régression du secteur agricole. Depuis quelques années, on voit se créer des exploitations agricoles modernes. La production fruitière enregistre de grands progrès, l'installation, en 1977, des Hmongs (réfugiés laotiens), à Cacao et Javouhey, a fait faire un bond en avant à la culture maraîchère ; de même, la riziculture, la culture de tubercules, de sorgho, d'ananas, ont pu être développées. De plus, on a vu apparaître l'agriculture hydroponique, notamment pour la production de légumes, ce qui a permis de couvrir la moitié des besoins. Mais malgré ces progrès, l'agriculture locale est encore loin de suffire à la consommation locale. **(5) (83)**

En ce qui concerne les productions animales, l'ensemble du secteur, après deux décennies très critiques, est en progression constante. La production avicole, grâce à son organisation coopérative et à la modernisation de ses moyens de production, connaît une croissance régulière. De même, l'élevage porcin est passé de 4550 têtes en 1975 à 10361 têtes en 1996. Enfin, l'élevage bovin, même s'il est loin d'avoir atteint les objectifs des différents plans de développement, est passé de 1600 têtes en 1975 à 9000 aujourd'hui. **(77) (85)**

Les pouvoirs publics (D.A.F., Chambre d'Agriculture) et les organismes d'aide aux agriculteurs ainsi que les stations de recherche (I.N.R.A., O.R.S.T.O.M.), se sont mobilisés pour aider financièrement et techniquement les agriculteurs, mais la maigreur des résultats n'encourage pas les jeunes guyanais à s'investir dans ce secteur.

1.3.2.2. L'agriculture guyanaise en quelques chiffres : (53)

La surface agricole utilisée qui était de 24196 ha en 1996, correspond à moins de 0,3% de la superficie totale du département. Les terres arables couvrent quant à elles 11150 ha soit 46% de la SAU, qui est pour près de la moitié constituée de prairie.

En 1990, sur 114808 habitants, la Guyane comptait une population rurale de 24350 personnes, soit 21,2%, et la population agricole regroupait 18800 personnes. Actuellement, la population familiale totale agricole s'élève à 20000 personnes environ, dont 8500 actifs, qui gèrent 4252 exploitations. C'est une population agricole jeune, car deux agriculteurs sur trois ont moins de 45 ans.

L'élevage, en 1996, a produit 220 tonnes de viande bovine, 274 tonnes de viande porcine, 23 tonnes de viande ovine, 6 tonnes de viande caprine, 447 tonnes de volailles, 20 tonnes de lapin, 2109 hectolitres de lait, et 9 millions d'œufs.

1.3.3. Historique de l'élevage bovin dans le cadre des différentes politiques de développement :

1.3.3.1. Avant le Plan Vert :

Au 19^{ème} siècle, l'agriculture était prospère en Guyane. La première moitié du 20^{ème} siècle a représenté un lent déclin jusqu'à la situation de 1975.

Espèces	1840	1967	1975
Bovins	9170	2500	1592
Porcins	1841	5900	3025

Tableau III : Evolution des effectifs de 1840 au Plan vert.

En 1948, après la départementalisation de la Guyane, le BAFOG (Bureau agricole et forestier guyanais), met en place un plan de développement agricole. Ses résultats, bien que modestes sont encourageants, notamment autour de Kourou. En 1964, les priorités changent avec l'arrivée de la base spatiale, et l'embryon d'agriculture est déplacée vers Sinnamary. Si les productions maraîchères, avec l'apparition de l'hydroponie, connaissent un certain essor, l'élevage périclité et en 1973, le cheptel bovin ne compte plus que 1300 têtes. **(167)**

1.3.3.2. Le Plan Vert (1974-1977):

Lorsqu'en 1974, les espoirs nés de la base spatiale s'estompent, notamment lors de l'annonce de sa mise en sommeil partielle, accompagnée de 200 à 300 licenciements, la Guyane est déçue et gronde (émeutes du 11 Novembre 1974).

Le VII^{ème} Plan se prépare, et dans le cadre du développement régional, apporte de nouveaux espoirs. Le Plan prévoit de gigantesques travaux de déboisement par l'exploitation forestière (production de grumes) et l'installation d'usines de fabrication de pâte à papier, et l'agriculture devait servir de production de cicatrization. Le 17 Octobre 1975, le gouvernement fait l'annonce de la création imminente de 12000 emplois, et de l'implantation de 30000 personnes sur le département. C'est le Plan Vert. **(167)(85)**

Les objectifs sont considérables : multiplier les surfaces cultivées par 4, les prairies par 8, le cheptel bovin par 4. Les futurs agriculteurs bénéficient de baux emphytéotiques ou de concessions, de prêts à taux très réduits, ainsi que de nombreuses subventions. Chaque organisme de recherche (INRA, ORSTOM, etc.) se voit attribuer une production. **(167)(39)**

Les problèmes ne tardent pas à faire surface. Les contestations des mouvements indépendantistes font renoncer le gouvernement à l'implantation des 30000 migrants d'une part, et d'autre part, l'analyse en profondeur des différents paramètres socio-économiques fait reculer les investisseurs et les usines de pâte à papier ne s'installent pas. La production de grumes, très en deçà de ses objectifs, ne compense pas le manque à gagner, et l'élevage reste le seul projet d'envergure du Plan Vert qui est poursuivi. **(167)**

1.3.3.3. La réorientation du Plan Vert sur l'élevage (1977-1984) :

Un plan de substitution est mis alors en place, dans lequel l'élevage tient une place centrale, on parle de production d'entraînement.

- La filière viande bovine :

Les objectifs sont les suivants : auto-satisfaire le marché local, voire exporter vers les Antilles. Pour cela, il fallait atteindre un effectif de 30000 têtes dont 15000 mères, afin d'obtenir annuellement 1000 tonnes de viande, soit 5000 carcasses de 200 kilos. Cela correspond à un âge à l'abattage de 20-24 mois pour un poids vif de 400 kilos.

Entre 1976 et 1985, 150 exploitations sont créées, 7000 hectares de forêt sont défrichés, et 13000 têtes de bétail sont importées. Le zébu Brahman est la race retenue. **(85)**

Pour nourrir ce nouveau cheptel, il faut accroître et valoriser la surface de prairie. Se pose alors le problème des espèces fourragères et de la pérennité des prairies, qui met plusieurs années à se régler.

Effectifs	1978	1979	1980	1981	1982	1983
Femelles importées	374	1086	1826	1031	772	1011
Mâles importés	17	53	71	35	55	57
Effectifs totaux	3555	5100	7664	9800	11130	12400

Tableau IV : Importations et effectifs entre 1978 et 1983.

- La filière lait :

L'élevage laitier a eu beaucoup de mal à s'implanter, car les races laitières importées ne se sont pas adaptées aux conditions locales. **(85)**

- La filière porc :

Bien qu'occupant une place moins centrale que l'élevage bovin, cette filière a pris une certaine ampleur de 1975 à nos jours. En effet, en 1982, 80% de la consommation locale est couverte par la production locale. Les éleveurs s'organisent en coopératives structurant l'amont et l'aval de la filière. Mais très vite, ce système rencontre des problèmes d'approvisionnement en aliments et de commercialisation. **(85)(83)**

1.3.3.4. L'après Plan Vert (1984-1990) :

- La filière viande bovine :

Pour faire face au surendettement, lié d'une part au surcoût de défrichement, qui devait être fait par les sociétés de pâte à papier, d'autre part à l'entretien des prairies, dont le coût avait été sous-estimé, et enfin à l'absence d'organisation de la filière au niveau commercial et économique, certains éleveurs décapitalisent en abattant les mères, et d'autres arrêtent leur activité agricole. En 1990, le cheptel compte 8500 têtes, et ce chiffre a peu varié depuis.

En 1996, la filière a produit 264 tonnes de viande fraîche, ce qui correspond à 19,9% de la consommation du marché. **(85)**

- La filière lait :

Une tentative d'élevage hors-sol de vaches laitières est en cours. Les pertes économiques sont considérables et les performances du troupeau médiocres. Le rachat de cette structure par une société privée va probablement aboutir à sa fermeture ; seule l'unité de transformation laitière sera conservée.

- La filière porc :

Après les mésaventures du Plan Vert et l'échec de l'organisation coopérative telle qu'elle existait, la production chute, ainsi que le nombre d'éleveurs. Le taux de couverture du marché baisse progressivement pour atteindre 30% en 1991, soit 346 tonnes. Une réaction des éleveurs, notamment en ce qui concerne l'approvisionnement en aliments et l'amélioration génétique, a permis d'inverser cette tendance.

En 1996, la filière a produit 1140 tonnes, soit 55,5% de la consommation. **(85)(53)**

Aujourd'hui, une nouvelle agriculture, avec de nouveaux acteurs, de nouveaux partenaires, et de nouveaux objectifs, tente d'émerger.

1.3.4. Structure de l'élevage guyanais :

1.3.4.1. Les éleveurs :

La population des éleveurs, à l'image du reste de la population, est multiethnique. Les créoles de Guyane, avec 53%, restent majoritaires. Néanmoins, dès le début des installations d'agriculteurs, lors du Plan Vert notamment, on a vu s'installer beaucoup de français de la Réunion, de Nouvelle Calédonie, des Antilles françaises, de métropolitains, et aussi de réfugiés de Madagascar. **(121)(85)**

De plus, parmi les immigrants, certains se sont tournés vers l'élevage, notamment ceux originaires des Grandes Antilles ou de Sainte Lucie. Enfin, les Brésiliens qui furent dans un premier temps employés comme salariés agricoles deviennent peu à peu propriétaires de petits cheptels.

Les Hmongs et les Surinamiens se limitaient jusqu'alors à la culture fruitière et maraîchère. Les premiers, bien qu'encore très majoritairement orientés vers les productions végétales, possèdent une petite centaine de buffles dont ils font l'élevage, et on voit de plus en plus de Surinamiens s'installer comme éleveurs, notamment dans l'Ouest Guyanais. **(147)**

De 19% en 1981, la proportion de femmes parmi les chefs d'exploitation est passée à 33% en 1989, et aujourd'hui, près d'un chef d'exploitation sur deux est une femme. Pour pondérer ce résultat, il faut préciser que beaucoup d'éleveurs partagent leur temps entre leur élevage et un autre métier en ville et que de ce fait, ils ne peuvent pas bénéficier de certaines aides directes en leur nom, l'épouse prend alors le statut de chef d'exploitation. **(39)(53)**

L'âge des éleveurs est bas et cette tendance s'accroît. Les exploitants de moins de 35 ans sont 20% en 1981, 34,6% en 1989, 40,3% aujourd'hui. **(85)(53)**

Enfin, bien que ce chiffre soit en constante progression, on estime à moins de 5% la proportion d'éleveurs ayant reçu une formation agricole, initiale (LPA), ou continue (CFPPA). **(53)**

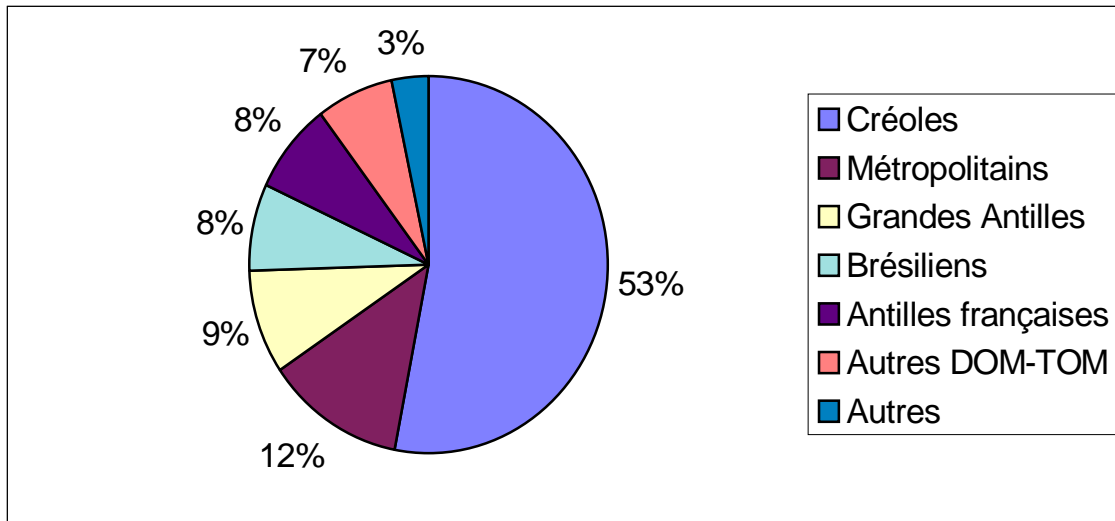


Figure 3 : Répartition des différents groupes ethniques.

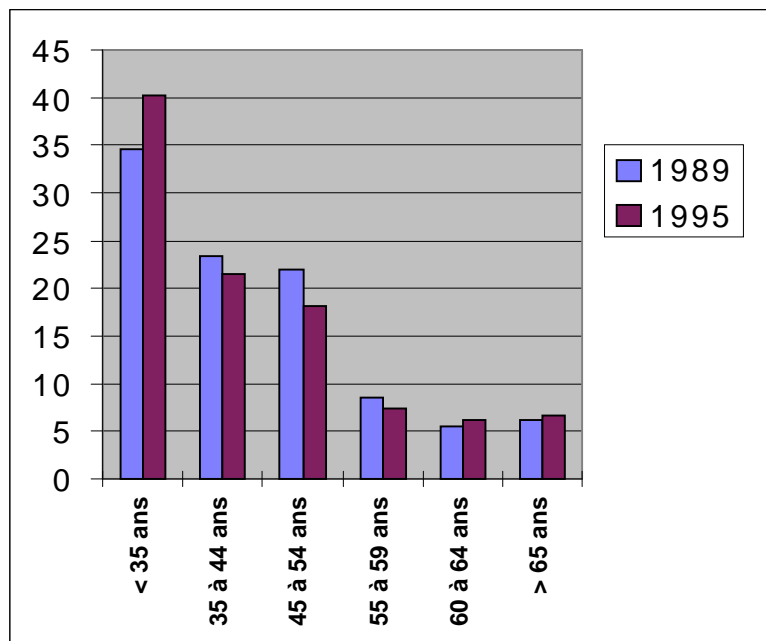


Figure 4 : Evolution de l'âge des agriculteurs.

1.3.4.2. Les exploitations :

En 10 ans, le nombre d'élevages de bovins est passé de 341 à 199, alors que le cheptel est resté stable (85)(147). Cela s'explique par le fait que de nombreuses petites exploitations ont cessé leur activité, les animaux ayant été rachetés. Les exploitations de moins de 5 têtes se raréfient, et la part de cheptel représentée par celles de plus 50 têtes augmente chaque année.

1.3.4.3. L'encadrement technique et sanitaire :

Actuellement, l'encadrement technique est réalisé par la DAF (Direction de l'Agriculture et de la Forêt) pour les aides au financement des infrastructures, par la Chambre d'Agriculture pour les interventions techniques sur le terrain (marquage, inventaire, aide aux soins des animaux), et par les associations et syndicats d'éleveurs (AEBG, SEBOG) pour l'amélioration technique (génétique, pratiques d'élevage) et pour la commercialisation des produits.

L'assistance sanitaire est assurée par le Service Vétérinaire Départemental, dépendant du Conseil Général, qui procure les médicaments, réalise les soins, et met en œuvre des plans de lutte contre les pathologies endémiques, et par les Services Vétérinaires de la Guyane, rattachés à la DAF, qui assurent la prophylaxie obligatoire, la lutte contre les maladies légalement réputées contagieuses, les contrôles à l'importation des animaux, et l'inspection des carcasses à l'abattoir.

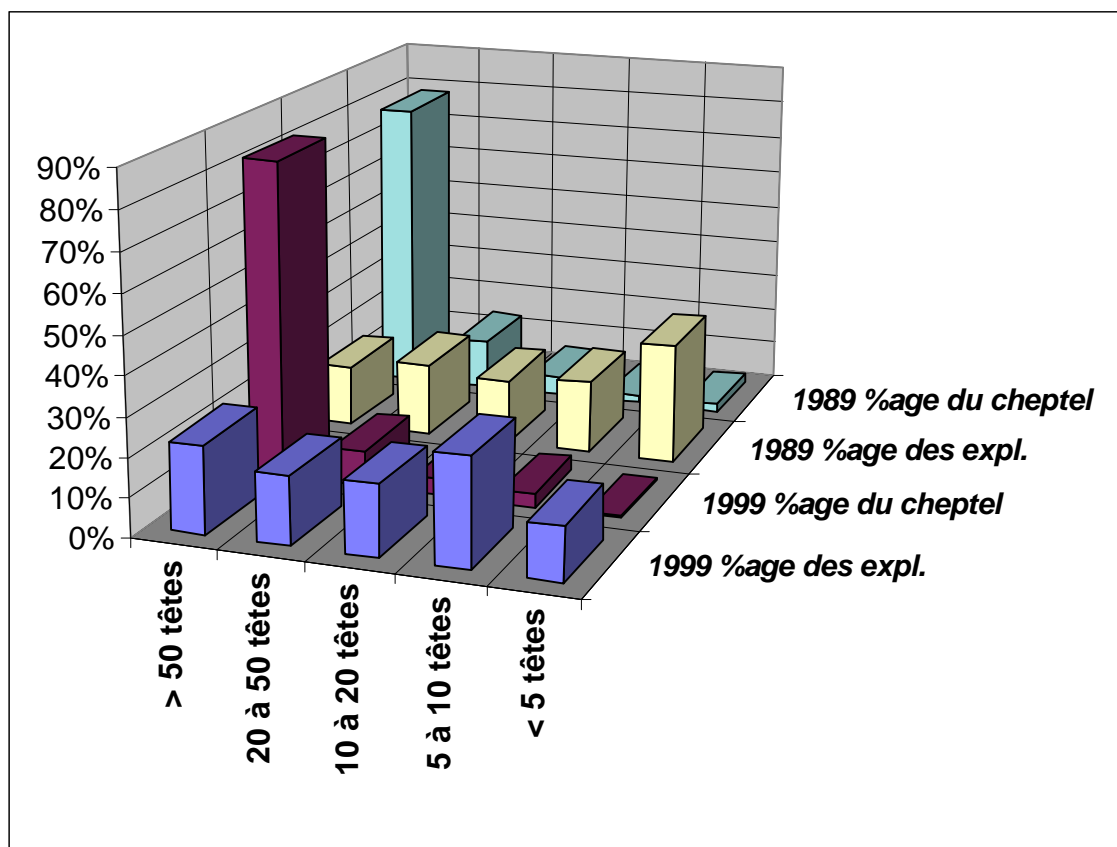


Figure 5 : Evolution de la taille des élevages bovins.

1.3.5. Les systèmes d'élevage :

Compte tenu des coûts d'exploitation (déforestation, fertilisation des sols, ensemencement en espèces fourragères, lutte contre les adventices, etc.), le principe d'un système intensif a été admis, basé sur le rendement des surfaces (chargement, croît vif à l'hectare), plutôt que sur les performances individuelles des produits.

Dans les faits, la plupart des éleveurs suivent un modèle semi-extensif, avec les animaux en permanence au pré. **(121)**

1.3.5.1. L'élevage traditionnel :

Les animaux sont lâchés le jour et pâturent sur les zones de pâturages naturelles, ou éventuellement sur un carré de prairie proche de l'habitation, ou encore au bord des routes. Les animaux d'âge et de sexe différents ne sont pas séparés, il n'y a pas de rotation des pâturages, et la gestion sanitaire est souvent absente ou précaire. Les bouses sont souvent utilisées comme fumure d'une exploitation maraîchère connexe. En période de sécheresse, la technique du brûlis permet la repousse des espèces fourragères **(121)**. En complément, l'éleveur apporte de l'herbe fauchée ou de la canne fourragère.

Le soir venu, les animaux sont rentrés dans un abri, ou l'éleveur réalise un « boucan », sorte de feu très fumigène qui éloigne les ectoparasites volants (taons, moustiques), ainsi que les vampires.

Ce genre d'exploitation représente encore plus de la moitié des élevages, mais leur cheptel baisse d'années en années.

1.3.5.2. L'élevage rationalisé :

C'est le système qui a été testé par les fermes de référence implantées par l'Etat, et qui est pratiqué par la majorité des éleveurs de plus de 50 têtes. Les animaux pâturent sur des prairies cultivées, il y a une véritable gestion du système fourrager, les différentes classes d'âge sont séparées, et la lutte contre les maladies, notamment parasitaires, se fait selon des programmes systématisés. **(121)**

1.3.5.3. Typologie INRA-SAD : (85)

Au-delà du clivage traditionnel/rationalisé, les élevages guyanais sont divers, tant par leurs objectifs que par leurs résultats. En 1990, l'INRA a proposé une typologie, séparée en trois groupes.

- Groupe 1 : Exploitations à logique dominante d'accumulation d'un capital de production.
 - * Type 1.1 : Exploitations spécialisées en élevage bovin avec une bonne maîtrise technique.
 - * Type 1.2 : Exploitations spécialisées en élevage bovin avec une faible maîtrise technique.
 - * Type 1.3 : Exploitations diversifiées où l'élevage bovin est secondaire et bien maîtrisé.
 - * Type 1.4 : Exploitations diversifiées où l'élevage bovin est secondaire et non maîtrisé.
- Groupe 2 : Exploitations à logique dominante d'autonomie économique et sociale
 - * Type 2.1 : Exploitations où l'élevage bovin tend à jouer un rôle important dans l'exploitation. Il est suffisamment maîtrisé.

* Type 2.2 : Exploitations où l'élevage bovin n'est pas un outil de production.

- Groupe 3 : Exploitations à logique patrimonial. L'élevage bovin est uniquement destiné à la constitution d'une épargne.

Après les différentes crises qu'a traversé l'élevage bovin au cours des deux dernières décennies, les élevages des types 1.1, 1.3, et 2.1, ont tendance à se maintenir alors que progressivement, ceux des types 1.2, 1.4, et 2.2 disparaissent.

1.4. Le cheptel bovin :

1.4.1. La constitution du cheptel :

1.4.1.1. L'origine :

Le troupeau bovin guyanais résulte d'une série d'importations dont on retrouve les premières traces en 1664. Plus tard, à la fin du 18^{ème} siècle, un certain Dumesle fait venir 1500 bovins de métropole. Ces animaux seront distribués aux « rescapés de Kourou », survivants de la terrible et meurtrière tentative d'installation de 1763, pendant laquelle 12000 européens furent amenés en quelques mois à Kourou ; 7000 moururent de fièvre jaune et de paludisme, les autres furent rapatriés, mais quelques uns souhaitèrent rester. Des « ménageries », sorte d'élevages collectifs regroupant bovins, porcins, ovins furent alors créées, et 25 ans plus tard, un recensement du cheptel fait état de 14000 têtes de bétail. **(121)**

En 1976, on ne comptait plus que 2000 bovins. Le cheptel se répartissait en une myriade de petits élevages dispersés, et les animaux étaient issus de croisements multiples aboutissant à un modèle, la race créole. Elle présente la caractéristique de s'adapter au milieu : résistance à la chaleur, aux pluies diluviennes, adaptation du tube digestif aux fourrages naturels des savanes, grossiers et pauvres, résistance aux parasites. Cette adaptation s'est accompagnée d'une baisse des performances zootechniques individuelles : réduction du format, des masses musculaires, chute des performances laitières. **(121)**

En 1976, ce cheptel ne couvrait pas 5% des besoins de la Guyane en viande, c'est pourquoi l'élevage tenait une place importante au sein du Plan Vert.

1.4.1.2. La stratégie du Plan Vert appliquée à l'élevage bovin :

Cette stratégie était constituée de 4 points : **(56)**

- Développement maximum des potentialités locales, au niveau de la production (amélioration de la productivité du cheptel et amélioration des aptitudes bouchères), au niveau alimentaire (création de nouveaux pâturages, utilisation des savanes, amélioration du système fourrager), et au niveau sanitaire (maintien de la situation en ce qui concerne les maladies légalement réputées contagieuses malgré les importations prévues, lutte contre le parasitisme).
- Amélioration de l'efficacité des éleveurs, par l'encadrement technico-scientifique, ainsi que par la mise en place de structures de formation professionnelle.
- Aides à l'installation d'éleveurs par l'attribution de baux emphytéotiques et de prêts à taux bonifiés.
- Importation d'animaux afin d'augmenter le cheptel et d'améliorer les performances zootechniques.

1.4.1.3. Les importations :

En 1976, les pays limitrophes n'ont pas été retenus comme source éventuelle d'animaux pour les raisons suivantes : le Surinam, qui en avait déjà fourni avant le Plan Vert, ne pouvait assurer un tel volume d'exportation, et ne disposait pas de capital génétique susceptible de satisfaire les ambitions d'amélioration des performances ; le Brésil quant à lui, ne satisfaisait pas les exigences sanitaires. (121)

En effet, pour entrer en Guyane, les animaux doivent provenir de cheptels indemnes de brucellose, de tuberculose, de fièvre aphteuse, de paratuberculose, de vibriose, de trichomonose, et de stomatite vésiculeuse depuis au moins un an.

La majorité des importations lors du Plan Vert provenait de Panama, du Costa Rica, ainsi que du Sud Est des Etats-Unis. Les animaux importés étaient des zébus (*Bos indicus*) de race Brahman. (166)

Une deuxième vague a eu lieu de la fin des années 80 au début des années 90 ; quelques éleveurs firent venir de métropole, dans le cadre d'un programme subventionné d'amélioration génétique, des animaux à haut potentiel, de races diverses. Si pour la plupart des races, ces tentatives échouèrent (charolaises, montbéliardes, limousines en race pure, Salers), quelques succès sont à noter : les animaux de races Aubrac et Gasconne semblent bien s'adapter, et un éleveur obtient de très bons résultats, en croisant zébu brahman et limousin.

1.4.2. La répartition et l'évolution du cheptel :

1.4.2.1. Répartition géographique du cheptel : (147)

On distingue quatre zones de répartition des élevages de bovins en Guyane :

- Zone 1 : Elle regroupe les communes de Saint-Laurent du Maroni, de Mana, et de Maripasoula. Si l'on en excepte 3 de plus de 100 têtes, c'est une zone de petits élevages traditionnels sur abattis.
- Zone 2 : Elle est constituée de 2 communes : Iracoubo et Sinnamary où quelques éleveurs ont intensifié leur production en valorisant les savanes naturelles en prairies cultivées.
- Zone 3 : C'est la zone qui concentrent le plus d'élevages et la plus grosse part du cheptel du département. Ce sont les communes de Macouria, Kourou, et Montsinéry, où le paysage de savanes naturelles est propice.
- Zone 4 : Cette zone qui circonscrit l'île de Cayenne, comprend les communes de Cayenne, Matoury, Remire-Monjoly, Roura, et Regina Kaw. Elle regroupe surtout des élevages traditionnels sur abattis.
- Zone 5 : C'est la zone de Saint Georges de l'Oyapock, frontalière du Brésil où quelques élevages traditionnels perdurent.

1.4.2.2. Répartition raciale du cheptel et évolution :

De nos jours, la majorité des animaux sont des zébus de race Brahman. On pourrait à première vue dire que les grands élevages à objectifs de production sont surtout constitués de zébus Brahman, et les petits élevages traditionnels de bovins créoles. En fait, il faut nuancer ce schéma en indiquant que sur les 10 plus grosses exploitations de Guyane, l'une travaille avec un croisement zébu Brahman/Limousin, une autre avec 2 races métropolitaines, Aubrac et Gasconne, une autre encore avec des Salers. Le Lycée Agricole de Matoury, quant à lui, possède une race particulière, la Santa-Gertrudis, constituée de 3/8^{ème} de Brahman, et 5/8^{ème} de Shorthorn.

Il faut également signaler l'élevage laitier hors-sol de La Carapa, qui fonctionne avec des vaches de race Montbéliarde et Normande, ainsi que l'élevage de buffles des Hmongs de Cacao.

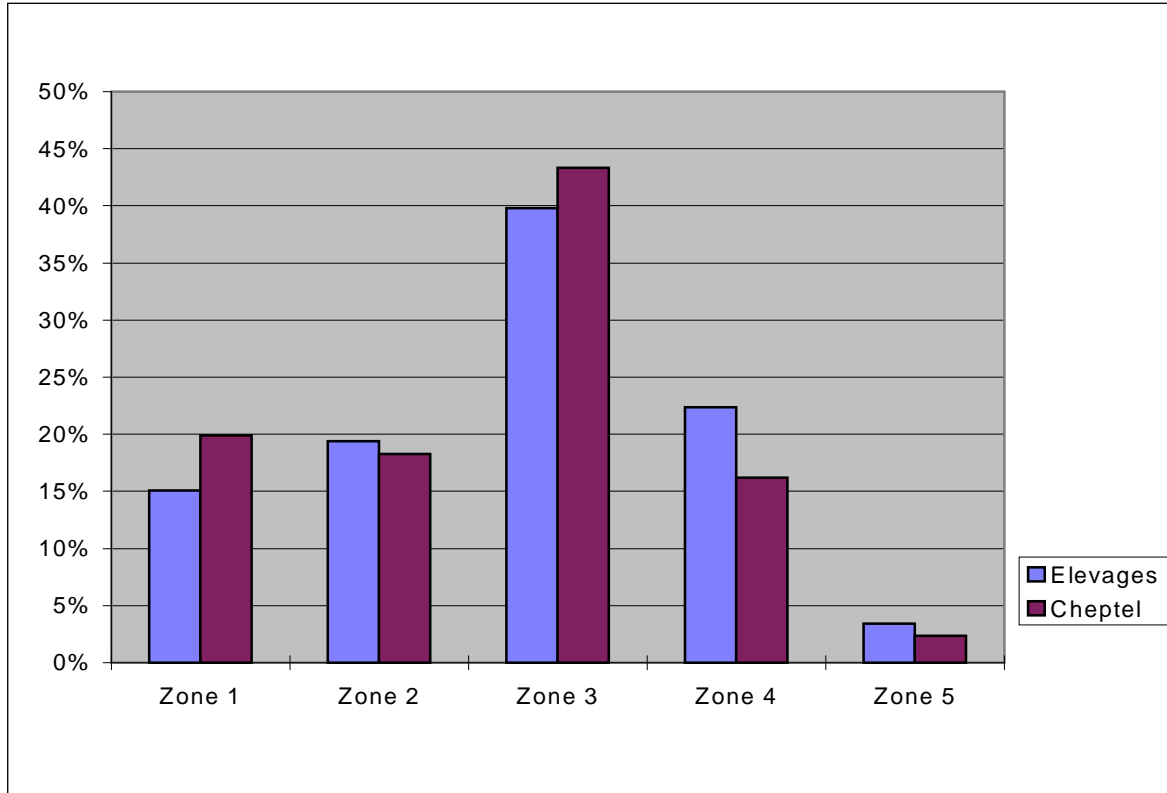


Figure 6 : Répartition par zone des élevages bovins.

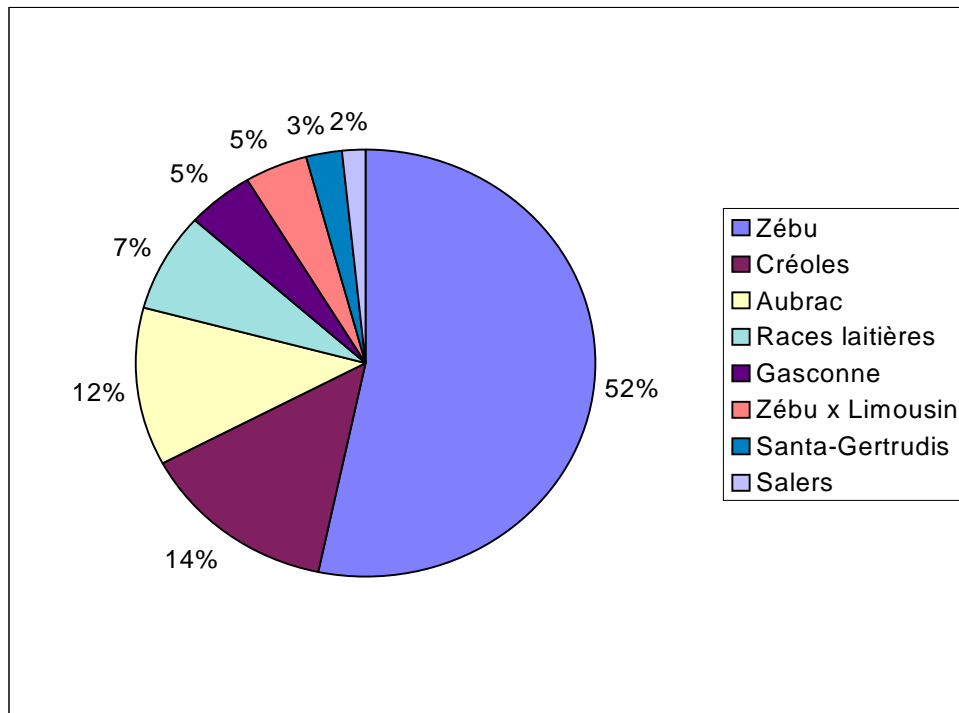


Figure 7 : Répartition raciale du cheptel.

A l'avenir, il semble que les bovins créoles, bien qu'en diminution, se maintiendront aussi longtemps qu'existeront des élevages traditionnels créoles sur abattis. En effet, ce sont les animaux les plus adaptés aux mauvaises conditions du climat et de l'affouragement. Le zébu Brahman tend à se maintenir dans une position dominante car il représente le meilleur compromis rusticité/performances. Pour les éleveurs disposant d'un système fourrager suffisant, certaines races sont susceptibles de prendre de l'ampleur : les Santa Gertrudis, les Aubrac et les Gasconnes séduisent par leurs performances individuelles et semblent assez bien s'adapter aux conditions d'élevage guyanaises, notamment en deuxième génération.

1.5. La pathologie des bovins en Guyane :

1.5.1. Les maladies bactériennes et virales :

1.5.1.1. Les maladies légalement réputées contagieuses :

- **La brucellose** : En 1976, un rapport sur les objectifs du VIII^{ème} Plan indiquait que la Guyane était indemne de cette maladie (85). En 1981, après la vague d'importations du Plan Vert, un sondage sur 90% des cheptels a montré que 2,7% des animaux étaient infectés. De plus, les 24 élevages concernés regroupaient 66% du cheptel total. La plupart des animaux brucelliques venait du Costa-Rica (121). Les importations en provenance de ce pays ont cessé, puis un programme de lutte médico-sanitaire a été mis en place : des contrôles sérologiques réguliers ont été effectués. En décembre 1983, l'épidémie était jugulée ; les Services Vétérinaires sont alors passés à une prophylaxie sanitaire, et de nos jours, on peut dire que la Guyane est indemne de brucellose. En 1996, 1997 et 1998, seuls 2 animaux ont été abattus pour cause de positivité brucellique, et dans les deux cas, il s'agissait de brucellose atypique, avec l'EAT (épreuve à l'antigène tamponné) positive et la FC (fixation du complément) négative. (147)

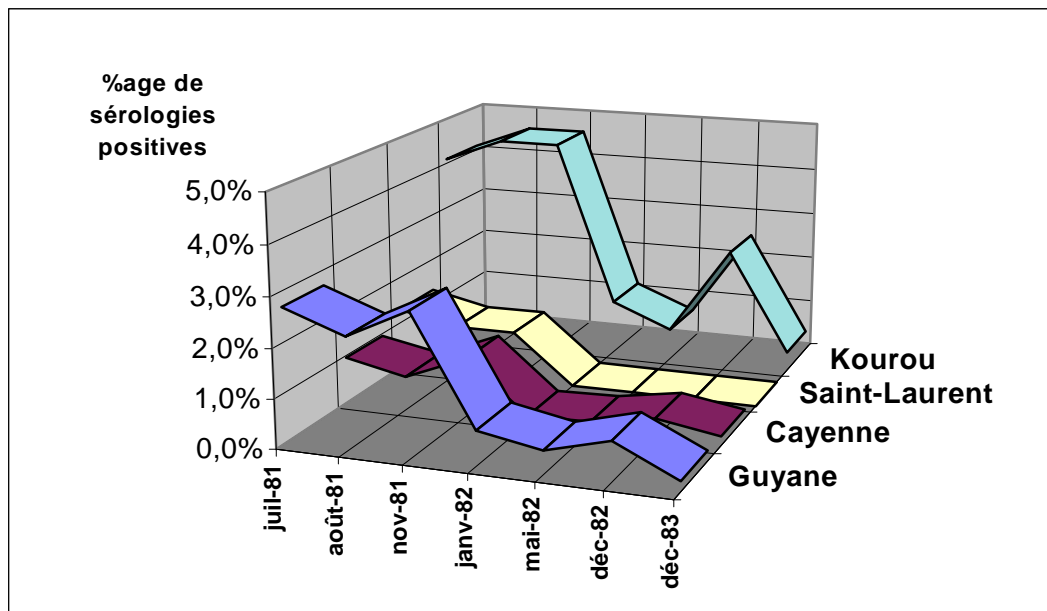


Figure 8 : Effet de la prophylaxie médico-sanitaire lors de l'épidémie de brucellose après importation.

- La rage : Il s'agit de rage desmodine ou rage épizootique des herbivores, transmise par une chauve-souris hématophage : *Desmodus rotundus*, encore appelée vampire. Le premier cas a été identifié en 1954, et a été à l'origine d'une épidémie qui aurait tué près de 1000 bovins **(31)**. Un autre cas a été diagnostiqué en 1975, en 1977, 3 autres en 1981, un autre en 1985, puis en 1991 **(121)**. En novembre 1996, un cas a été diagnostiqué à Matoury, et il a été suivi par 5 autres dans l'année 1997 **(147)**. Une campagne de vaccination périfocale a alors été mise en œuvre, et plus aucun cas n'a été signalé depuis. La lutte contre les vecteurs est difficile, du fait que les vampires ne mordent que la nuit, que leur destruction pose des problèmes écologiques, et qu'aucune structure administrative n'a pour l'instant souhaité prendre cette opération sous son égide. Une méthode brésilienne présente pourtant d'intéressantes perspectives : les vampires vivant en colonies et se léchant entre eux, le badigeonnage de quelques individus capturés de nuit au filet avec de la diphénadione (anticoagulant) en pommade doit permettre d'induire des troubles mortels de la coagulation chez de nombreux spécimens et contribuer de la sorte à réduire la pression parasitaire. **(121)(31)**
- Les autres MLRC : Aucun cas de tuberculose bovine n'a jamais été diagnostiqué en Guyane, et aucune lésion pouvant évoquer cette maladie n'a été signalée à l'abattoir. Un contrôle par intra-dermo-tuberculation est effectué systématiquement pour les animaux importés, et une année sur deux sur les animaux des troupeaux laitiers. **(147)**
La Guyane est officiellement indemne de fièvre aphteuse, mais le Brésil, pays voisin, déplore encore chaque année de nombreux cas. La construction en cours de la route Régina-Saint-Georges permettra de relier par voie routière le Brésil à la Guyane, ce qui fait craindre aux éleveurs guyanais une augmentation des importations clandestines, et par conséquent des risques d'épidémies de fièvre aphteuse.
Aucun cas de BSE n'a été diagnostiqué en Guyane. Les prélèvements obligatoires sont réalisés par les techniciens des services vétérinaires à l'abattoir.

1.5.1.2. Les autres maladies infectieuses :

- L'IBR : Tous les sondages sérologiques tendent à prouver que la quasi-totalité des bovins guyanais sont touchés. Très peu de cas cliniques sont néanmoins recensés. **(31)**
- La leucose bovine enzootique : En 1997, lors de la campagne de prophylaxie annuelle, un seul élevage a été reconnu indemne **(147)**. Il semblerait que la maladie soit transmise principalement par les taons **(31)**. Comme pour l'IBR, aucun cas clinique n'a été recensé ces trois dernières années.
- Les autres pathologies infectieuses pouvant être rencontrées : Des cas de paratuberculose, de pasteurellose, de maladie des muqueuses, de chlamydiose, de salmonellose, de dermatophilose, de leptospirose, de coronavirose, de rotavirose ont été rencontrés de manière épisodique. **(121)**

La morbidité et la mortalité néonatale sont importantes. On les impute plus au manque de soins aux veaux (prises de colostrum insuffisantes, pathologies ombilicales compliquées de myiases...) qu'à l'intervention d'agents pathologiques spécifiques **(50)**. Il faut cependant remarquer que le mode d'élevage et la sous-médicalisation des animaux liée à l'absence de vétérinaire d'exercice libéral de type « rural », ne facilite pas le recensement des cas cliniques. Lors de la mort inexpliquée d'un animal, rares sont les éleveurs qui demandent la réalisation d'exams complémentaires afin de déterminer la cause de la mort. Les cas de rage desmodine de l'année 1997 ont quelque peu changé ces habitudes mais les conditions

climatiques ajoutées aux distances à parcourir pour se rendre dans les élevages et aux horaires d'ouverture des structures administratives susceptibles de réaliser ces examens ne permettent pas toujours de réaliser des prélèvements de bonne qualité, exploitables pour la recherche de toutes les maladies.

Il est donc légitime de penser que l'incidence des différentes maladies infectieuses est sous-estimée.

1.5.2. Les arthropodes pathogènes :

1.5.2.1. Les taons :

63 espèces de tabanidés ont été recensées **(78)(129)**. Lors de piégeages successifs, 5 espèces semblent dominer : *Tabanus importunus*, *Tabanus occidentalis dorsovittatus*, *Cryptotylus unicolor*, *Chlorotabanus mexicanus*, *Chlorotabanus inanis* **(78)**. Les taux d'infestation sont très variables en fonction des zones géographiques, du type de prairie, de la saison. Les taons sont très nuisibles en savane, près des galeries forestières ou des marais, et en saison sèche. **(78)(121)**

Ils ont un rôle pathogène direct de spoliation sanguine qui peut atteindre 200 ml par jour et par animal. Lors de très fortes infestations, les animaux sont tellement perturbés par les incessantes piqûres qu'ils ne broutent plus et maigrissent. **(85)**

Ils ont également un rôle pathogène indirect par transmission d'agents pathogènes notamment *Anaplasma marginale* et *Trypanosoma vivax*. **(85)**

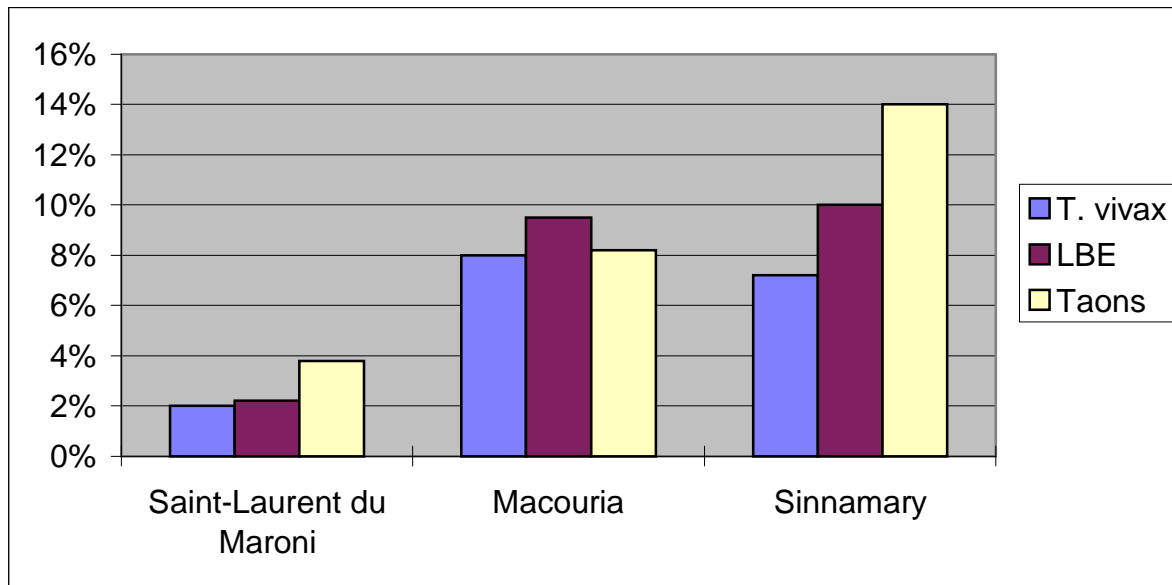


Figure 9 : Prévalence d'infection et présence de taons dans les différentes zones de la Guyane.

Le moyen de lutte traditionnel est la fabrication d'un « boucan » ou « boucane », qui consiste à mettre le feu à des combustibles très fumigènes comme la fibre de noix de coco ou la feuille de manguier.

D'autres méthodes de destruction physico-chimiques ont été essayées comme le fogging, le piégeage sur glu, mais aucune n'a été convaincante. **(121)**

La lutte biologique a été évoquée mais l'élevage des principaux prédateurs des taons : les « mouche-lézard », hyménoptères de la famille des Sphécidés, sous-famille des Bembiciné, est très complexe. **(85)**

1.5.2.2. Les stomoxes :

Ce sont des arthropodes hématophages de la famille des Muscidae, sous-famille des Stomoxinae. Ils ont l'aspect de mouches domestiques mais sont équipés d'un appareil suceur-piqueur. Les deux sexes sont hématophages, contrairement aux taons, chez lesquels seule la femelle est hématophage. Ces mouches ont un comportement très agressif, et effectuent des repas intermittents, ce qui provoque une nuisance considérable. En plus de ce rôle pathogène direct, les stomoxes transmettent les agents responsables de la trypanosomose et de l'anaplasmose. **(85)(121)**

1.5.2.3. Les tiques :

Un inventaire des tiques présentes en Guyane a été réalisé en 1958. Seules deux espèces de la famille des Ixodidés se retrouvent sur les bovins en Guyane : *Boophilus microplus* et *Amblyomma cajennense* **(74)(85)**. Leur rôle direct de spoliation sanguine est moins important que celui des taons, mais elles provoquent des mammites et des boiteries chroniques, du fait de leur fréquente localisation à ces endroits à peau fine. L'importance pathologique des tiques réside surtout dans leur rôle pathogène indirect : en effet, *Boophilus microplus* est vecteur de l'anaplasmose et des babésioses, et *Amblyomma cajennense* est le vecteur expérimental de la cowdriose (maladie qui n'existe pas en Guyane) **(31)**.

1.5.2.4. Les myiases cutanées :

Les myiases cutanées sont occasionnées par le développement larvaire de deux espèces de mouches : *Dermatobia hominis* (ou « ver macaque ») et *Cochliomya hominivorax* (ou « Lucilie bouchère ») **(73)**. Hormis lors d'infestation massive, le pronostic est toujours favorable en ce qui concerne *Dermatobia hominis* **(85)**. La mouche pond surtout sur la ligne du dos et les éleveurs ont l'habitude de retirer les larves manuellement lorsqu'elles remontent vers la surface de la peau. En revanche, pour *Cochliomya hominivorax*, le pronostic peut être très sombre, car les mouches pondent beaucoup sur le nombril des veaux nouveau-nés et entraînent ainsi de nombreux décès, au point de représenter la troisième cause de mortalité néonatale dans le département **(50)**.

L'application systématique de répulsifs sur le nombril ainsi que l'injection d'endectocide à la naissance semble être le protocole de lutte le mieux adapté à la lutte contre ces myiases.

1.5.3. Les hémoparasitoses :

Elles représentent l'ensemble pathologique dominant en Guyane. La séroprévalence de ces maladies est considérable ainsi que les pertes économiques qu'elles entraînent.

Affections	Bovins séropositifs	Troupeaux séropositifs
Anaplasmose	48%	74%
Trypanosomose	25%	55%
Babésiose (<i>B. bovis</i>)	17%	40%
Babésiose (<i>B. bigemina</i>)	19%	34%

Tableau V : Résultats de l'enquête sérologique sur les hémoparasites (31)

1.5.3.1. Les trypanosomoses :

En Amérique du Sud, deux trypanosomes sont considérés comme responsables des trypanosomoses bovines : *Trypanosoma vivax* et *Trypanosoma evansi*. Bien que la présence de *Trypanosoma evansi* soit fortement suspectée, il n'a jamais été isolé. Nous nous en tiendrons donc à *Trypanosoma vivax*. Il a vraisemblablement été introduit aux Antilles et en Guyane lors d'importation de zébus en provenance du Sénégal, vers 1830. (85)(52)

C'est un protozoaire de la famille des Trypanosomatidae. Tous les ruminants y sont sensibles, y compris ceux de la faune sauvage. La transmission de ce parasite n'est que partiellement connue. Il est certain qu'il est transmis pour une part de manière mécanique par les taons et les stomoxes, sans développement biologique cyclique dans le vecteur (52). Cependant, certains auteurs pensent que ce mode de transmission ne suffit pas à lui seul à expliquer certaines incidences lors d'épidémies. L'existence d'un vecteur biologique non-identifié n'est pas exclue. Gardiner et Otte remarquent que la capacité de certaines tiques à garder et à transmettre d'autres trypanosomes permet d'évoquer la possibilité d'une transmission cyclique de *T. vivax* via *Boophilus microplus* (85)(81). Enfin, la transmission verticale transplacentaire ayant été obtenue expérimentalement, il est vraisemblable que la combinaison de ces trois modes de transmission remplace les glossines, vecteurs africains de ce parasite. (81)

Le tableau clinique se caractérise par une hyperthermie fugace, une anémie, une chute de poids, une diarrhée transitoire. La mort, bien que rare, peut survenir. Le traitement spécifique se fait grâce à l'acétate de diminazène (Bérénil^{N.D.}).

1.5.3.2. Les babésioses :

En Guyane, deux espèces sont présentes : *Babesia (Babesia) bovis* et *Babesia (Piroplasma) bigemina*. (163)

Les zébus comme les taurins peuvent être infectés. Néanmoins, le zébu est beaucoup moins sensible : en effet, les formes cliniques sont rares chez le zébu, alors qu'elles sont fréquentes et graves chez les taurins. De même, les races bovines locales sont plus résistantes que les races métropolitaines.

Le déclenchement des formes cliniques se fait toujours lors de rupture de l'immunité (fin d'efficacité des anticorps colostraux, stress, sevrage, infestation massive par d'autres parasites, maladies intercurrentes). (85)

La transmission est assurée par *Boophilus microplus*. *B. bovis* est inoculée par la larve du 3^{ème} au 5^{ème} jour qui suit sa fixation. *B. bigemina* est transmis par la nymphe, du 7^{ème} au 10^{ème} jour après la fixation de la larve. (163)

Le tableau clinique habituel, après une période d'incubation de 4 à 5 jours, montre un ensemble caractéristique : hyperthermie, déshydratation, perte de poids, dyspnée, et pour les femelles, avortements et agalaxie. Dans les cas aigus, on peut voir apparaître des signes plus caractéristiques. Pour *B. bigemina*, un ictère hémolytique peut survenir ; pour *B. bovis*, un état de choc lié à la stase des hématies dans les capillaires des organes profonds peut se manifester. L'ischémie du cerveau peut alors induire des signes nerveux de type rabiforme. Le diagnostic différentiel avec la rage desmodine est indispensable. **(163)**
Le traitement à l'imidocarbe (Carbesia^{N.D.}) est un des moyens de diagnostic différentiel à posteriori après isolement de l'animal.

1.5.3.3. L'anaplasmose :

C'est une maladie infectieuse, virulente, inoculable, non contagieuse, due à *Anaplasma marginale*, Theiler, 1910, qui est de la famille des Rickettsiales, parasite exclusif des érythrocytes.

Il n'y a pas de différence de réceptivité ou de sensibilité démontrée entre zébus et taurins. Cependant, on note que c'est chez les animaux récemment introduits que la maladie fait le plus de ravages **(85)**. Les formes cliniques les plus graves concernent les adultes bien alimentés, alors que les jeunes et les adultes amaigris présentent des symptômes plus discrets. **(163)**

Les seuls vecteurs biologiques connus sont les tiques, en Guyane *Boophilus microplus*. Les taons et les stomoxes sont des vecteurs mécaniques de l'anaplasmose.

Après une période d'incubation de 3 à 8 semaines, on distingue différentes formes cliniques:

- une forme suraiguë entraînant la mort brutalement après des signes nerveux, qui concerne surtout les animaux de races sélectionnées.
- des formes aiguës : fièvre, anémie, muqueuses subictériques à ictériques, anorexie, constipation, déshydratation.
- des formes frustes voire asymptomatiques.

Les animaux guéris ne sont pas toujours stérilisés et jouent alors le rôle de réservoirs.

Le traitement consiste en l'injection d'imidocarbe (Carbésia^{N.D.}) et d'oxytétracycline (Terramycine^{N.D.}). **(163)**

En conclusion, on remarque que la lutte contre ces maladies est délicate du fait des difficultés de diagnostic d'une part (formes frustes, symptômes peu caractéristiques), de leur mode de transmission et de la difficulté de la lutte anti-vectorielle, d'autre part, et enfin des possibilités qu'ont les animaux guéris de devenir porteurs sains et par conséquent réservoirs.

1.5.4. Les helminthoses respiratoires :

1.5.4.1. La mammomonogamose :

Mammomonogammus nasicola est un Syngamidae, dont le mâle et la femelle sont accouplés en permanence dans le larynx des bovins. Ce parasite semble peu pathogène chez les bovins et les formes cliniques sont rares. Cependant, il s'agit d'une zoonose ayant une endémicité notable en Martinique et au Guyana. Les symptômes chez l'homme sont les suivants : syndrome fébrile, toux chronique, hémoptysie. (1)

Tous les ruminants sont sensibles. Le cycle est encore mal connu. Les œufs sont rejetés dans les fèces, et il semble que les larves se développent jusqu'aux L3 infestantes au sol puis s'encapsulent dans un hôte paraténique qui serait un ver de terre ou un escargot. Néanmoins, certains auteurs pensent que cet hôte est un hôte obligatoire, donc intermédiaire. Les essais de développement expérimental via un annélide analogue à l'hôte intermédiaire de *Syngamus trachea* ont échoué. Les bovins se contaminent en broutant, de la même manière que pour les strongyloses gastro-intestinales que nous traiterons plus tard.

1.5.4.2. La dictyocaulose : *Dictyocaulus viviparus*.

Peu de cas de bronchite vermineuse sont à déplorer en Guyane, et les observations de ces vers à l'abattoir sont rares. Une immunité s'installe chez les adultes après un premier contact. Une forme paroxystique a été observée lors de réinfestation massive. On note alors des attaques asthmatiformes, avec des œdèmes aigus du poumon entraînant le mort en 1 à 2 heures.

1.5.5. Les intoxications fourragères :

Deux types d'intoxications sont occasionnellement rencontrées. La consommation de *Brachiaria sp.* Tanner en fin de saison sèche peut provoquer des symptômes liés à l'absorption excessive de nitrates. On observe alors une hémoglobinurie et un ictère associé. D'autre part, les prairies de *Brachiaria sp.* peuvent être contaminées par un champignon saprophyte, *Pithomyces chartarum*, qui produit une mycotoxine, la sporidesmine, qui occasionne des signes graves de photosensibilisation.

A cela il convient d'ajouter la consommation accidentelle de plantes toxiques susceptibles de se développer en périphérie des prairies, sur le bord des routes, voire dans les prairies elles mêmes. (39)

1.5.6. Les fléaux :

1.5.6.1. Les vampires :

Deux espèces de chauve-souris hématophages ont été identifiées en Guyane : *Diphylla ecaudata*, et *Desmodus rotundus*. Cette dernière est la plus fréquemment rencontrée. (121)

Ce sont des chiroptères de petite taille (de 25 à 40 grammes), très adaptés à l'hématophagie. Leur denture s'est modifiée par la réduction des molaires et le développement des incisives et des canines. La langue et le sillon de la lèvre inférieure forment un tube par lequel s'écoule le sang, l'estomac possède un pouvoir de dilatation extrême. Le rein, en concentrant fortement l'urine, permet cette alimentation hyperazotée. Le vampire peut ainsi ingérer 50% de son poids en sang (10 à 20 ml). (62)

Le rôle pathogène des vampires ne se résume pas seulement à la spoliation sanguine qui peut être importante lors de morsures répétées sur un veau par exemple. Les vampires sécrètent

une salive à la fois anesthésiante et anticoagulante, ce qui a pour conséquences que les plaies de morsures saignent longtemps (plusieurs heures), ne cicatrisent pas vite et se contaminent facilement. Il y a donc d'importants risques de surinfection. De plus, *Cochliomya hominivorax* pond sur les zones d'effraction cutanée, et il est fréquent de trouver d'anciennes morsures de vampires colonisées par ses larves. Enfin, *Desmodus rotundus* transmet la rage « desmodine », forme de rage que l'on a longtemps cru réservée aux herbivores ; or, en 1998, un chat a été diagnostiqué positif à Saint-Laurent du Maroni, le problème de la transmission à l'homme de cette maladie reste entier. Comme nous l'avons vu plus haut, la destruction des chauve-souris posent des problèmes législatifs (toutes les chauve-souris sont protégées en Guyane), écologiques, administratifs, économiques et pratiques.

1.5.6.2. Les prédateurs carnivores :

Pumas et jaguars causent chaque année des pertes considérables dans les troupeaux paissant dans les zones proches de la forêt. Dans les zones de pâturage qui ont entièrement été gagnées sur la forêt, et qui par conséquent en sont entourées, comme le plateau des mines près de Saint-Laurent du Maroni, ou la piste de l'Anse à Sinnamary, les pertes peuvent atteindre 20% des naissances. Les félins s'attaquent bien sûr aux veaux en priorité, mais on peut observer des griffures très profondes et très graves sur des mères, ces blessures étant vraisemblablement occasionnées lorsque celles-ci cherchent à défendre leur veau contre le prédateur.

2. LES HELMINTHOSES DIGESTIVES :

2.1. Localisation des helminthes des bovins de Guyane dans la systématique :

2.1.1. Les cestodes :

La classe des Cestodes est divisée en 10 ordres, dont deux intéressent la médecine vétérinaire: **O. Pseudophyllidea** et **O. Cyclophyllidea**. (66)

Quatre familles de l'ordre des Cyclophyllidea regroupe les parasites des animaux domestiques. (66)

Cyclophyllidea	Familles
1/ Pores génitaux médio-ventraux 2/ Pores génitaux marginaux	Mésocestoïdés
<ul style="list-style-type: none"> • Scolex inerme • Scolex avec rostre et crochets 	Anoplocéphalidés
<ul style="list-style-type: none"> pores génitaux doubles pores génitaux simples 	Dilépidés Taeniidés

Tableau VI : Classification des Cestodes.

Moniezia expansa est un Anoplocéphalidé, le seul cestode parasite des bovins connu en Guyane.

2.1.2. Les trématodes :

Tous parasites des Vertébrés, on définit 4 sous-classes : les Monogenea, parasites de Vertébrés poikilothermes, les Digenea, les Aspidogastrea, parasites de Mollusques et de Vertébrés inférieurs, et les Didymozöidea, parasites des Poissons. Seule la sous-classe des Digenea nous intéresse ici.

La classification des Digenea pose quelques problèmes car elle se base classiquement sur des caractères morphologiques qui ne correspondent pas aux critères embryologiques ou génétiques utilisés par les biologistes (93). Néanmoins, pour des raisons pragmatiques d'identification, nous avons retenu la classification utilisée par les parasitologistes médicaux. (67)

Les Digenea sont divisés en 2 superordres : les Gasterostomata et les Prostomata. Seuls les Prostomata sont parasites de Mammifères. (67)

Superordre Prostomata	Ordres
Pas de ventouse ventrale	Monostomata
2 ventouses ventrales	Distomata
2 ventouses + organe tribocytique	Holostomata

L'ordre des Distomata est divisé en 3 sous-ordres : (67)	
Ordre Distomata	Sous-ordres
1/ Vers unisexués 2/ Vers hermaphrodites • Ventouse ventrale non terminale • Ventouse ventrale terminale	Schistosomatoïdea Fascioloïdea Paramphistomoïdea

Tableau VII : Classification des Trématodes.

Cotylophoron fülleborni, seul trématode parasite des bovins connu en Guyane, fait partie de la famille des Paramphistomidae qui appartient au sous-ordre des Paramphistomoïdea. Le genre *Paramphistomum*, qui est commun dans d'autres pays d'Amérique du Sud, appartient aussi à ce sous-ordre.

2.1.3. Les Nématodes :

La classe des Nématodes est divisée en 2 sous-classes : la sous-classe Secernentea et la sous-classe Adenophorea.

2.1.3.1. Les Secernentea :

Ordre	Super-famille	Famille
Strongylida	<u>Trichostrongyloïdea</u>	Trichostrongylidés (5) Heligmosomatidés Amidostomatidés Ollulanidés Dictyocaulidés (1)
	<u>Strongyloïdea</u>	Strongylidés Trichonématidés (1) Ancylostomatidés (1) Stephanuridés Syngamidés (1)
	<u>Metastrongyloïdea</u>	Métastrongylidés Protostrongylidés Crénosomatidés Filaroïdidés
Ascaridida	<u>Ascaroïdea</u>	Ascarididés (1) Anisakidés Hétérakidés Subuluridés
Rhabditida	<u>Rhabditoïdea</u>	Strongyloïdidés (1)
Oxyurida	<u>Oxyuroïdea</u>	Oxyuridés Kathlanidés

Spirurida	<u>Spiruroïdea</u>	Spiruridés Thélaziidés Acuariidés
	<u>Filaroïdea</u>	Filariidés Setariidés (1) Onchocercidés
	<u>Dracunculoïdea</u>	Dracunculidés

Tableau VIIIa : Classification des Nématodes : Les Secernentea

2.1.3.2. Les Adenophorea :

Ordre	Super-famille	Famille
Enoplida	<u>Dioctophymatoïdea</u>	Dioctophymatidés
	<u>Trichuroïdea</u>	Trichuridés (2) Trichinellidés

Tableau VIIIb : Classification des Nématodes : Les Adenophorea

N.B.: Les chiffres entre parenthèses correspondent au nombre de genres connus en Guyane appartenant à cette famille.

2.2. Monographies des helminthes digestifs présents en Guyane :

2.2.1. Les helminthoses spécifiques des veaux :

Dans de nombreux pays d'Amérique du Sud, la mortalité des veaux est le principal problème sanitaire d'élevage. Bien qu'elle soit multifactorielle, les helminthoses tiennent une place prépondérante (jusqu'à 48%) (96). La majorité des cas de mortalité vitulaire interviennent dans le premier mois de vie. A cette période, *T.vitulorum* et *S.papillosus* sont les espèces parasites majoritaires (140)(97).

2.2.1.1. L'ascaridose à *Toxocara vitulorum* :

Cette maladie semble assez rare en Guyane. En fait, le parasite n'a été isolé qu'une fois de manière certaine en Guyane (121). Néanmoins, il est cité dans d'autres pays en Amérique du Sud, notamment en Colombie (132), au Venezuela (140), en Uruguay (128), au Guatemala (10), au Guyana (54) et au Brésil (13)(96)(43)(95)(134). De plus, la Guyane présente toutes les conditions climatiques pour son développement (cf. infra). Aussi avons-nous choisi de le traiter.

- **Etiologie** : *Toxocara vitulorum* appartient à la famille des Ascarididés. Ce sont de très grand vers, blanchâtres pouvant atteindre 30 cm pour les femelles ; les œufs ne sont pas embryonnés lorsqu'ils sont pondus, et sont recouverts d'une épaisse coque au sein de laquelle la larve infestante va se former. (164)

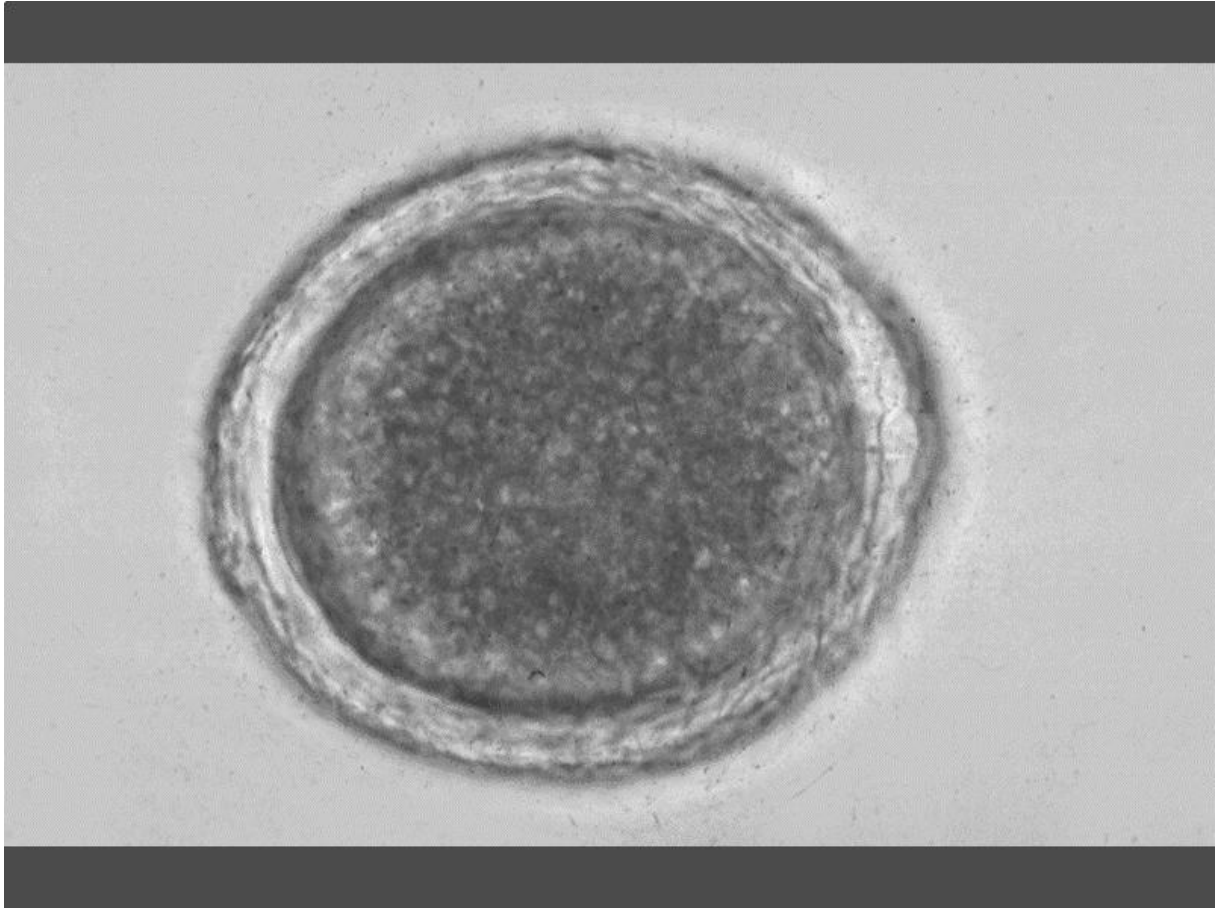


Figure 10 : Œuf de Toxocara vitulorum (23)

- **Epizootiologie** : C'est une maladie cosmopolite qui touche les veaux toute l'année, plus fréquente dans les zones tropicales humides, en raison des conditions climatiques nécessaires au développement de la larve infestante. Les veaux touchés sont en général de très jeunes veaux ; divers inventaires parasitaires ont montré que lors d'infestation naturelle sans traitement, la moitié des veaux sont porteurs dès la première semaine, et 100% au bout de quatre semaines (12)(13). Les coproscopies quantitatives montrent un pic d'excrétion œufs (calcul de l'OPG ou nombre œufs par gramme de fèces) dès le premier mois, essentiellement dû à *T. vitulorum* et *S. papillosus*, puis un déclin jusqu'à la douzième semaine, quand apparaît l'immunité (140)(43). Les veaux sevrés restent infestés de 3 à 17 semaines (13). Aucune variabilité de sensibilité d'origine raciale n'a été démontrée à ce jour.

Le cycle commence par le développement de la larve infestante à l'intérieur de la coque, dans le sol. Cette étape nécessite une humidité supérieure à 65%, et une température comprise entre 28 et 32°C (164). Cependant un excès de pluie nuit au développement des œufs, probablement en raison du délitement des bouses lors d'inondations des prairies ou de ruissellement. En effet, une étude menée au Brésil montre que dans une zone où la moyenne des précipitations annuelles dépasse 3000 mm (Bélem) et où il n'y a pas de saison «sèche» à proprement parler, le pic d'OPG, peu marqué, a lieu pendant la saison de moindre pluviosité, alors dans une zone moins pluvieuse (Marajo), dont le climat ressemble à celui que l'on trouve en Guyane, le pic d'OPG, très marqué, a lieu pendant la saison humide (97). Le milieu doit être bien oxygéné, par conséquent les conditions de développement ne peuvent être obtenues par putréfaction des bouses. Le stade L2 est obtenu en 3-4 jours et est extrêmement résistant (64).

Lorsqu'une vache non gravide ou un mâle ingère une larve L2, cette dernière éclôt. Sous l'effet du stress représenté par le milieu digestif, la larve sort alors du tube digestif au niveau du caecum, et gagne la circulation. Elle s'encyste alors dans divers tissus (muscle, encéphale, foie, rein, poumon, mamelle, utérus) sous forme de granules éosinophiliques, où elle pourra vivre en hypobiose jusqu'à 6 mois. (164)

S'il s'agit d'une vache gravide, la larve L2 peut venir contaminer le fœtus par voie transplacentaire ou migrer dans la mamelle et contaminer le veau nouveau-né via le colostrum. La voie colostrale semble représenter la principale voie de contamination (164)(64), bien que le contraire soit parfois cité (13) ; en 1972, lors d'une étude au Pérou, des veaux de 1 et 4 jours étaient déjà excréteurs (134).

La larve L2 entame alors un cycle entéro-pneumo-trachéo-entéral : elle traverse le tube digestif du veau, gagne les poumons, traverse la paroi alvéolaire et mue en L3, remonte la trachée, est déglutie, et fait 3 mues dans l'intestin grêle pour devenir adulte et se reproduire (164). La période prépatente est de deux semaines environ.

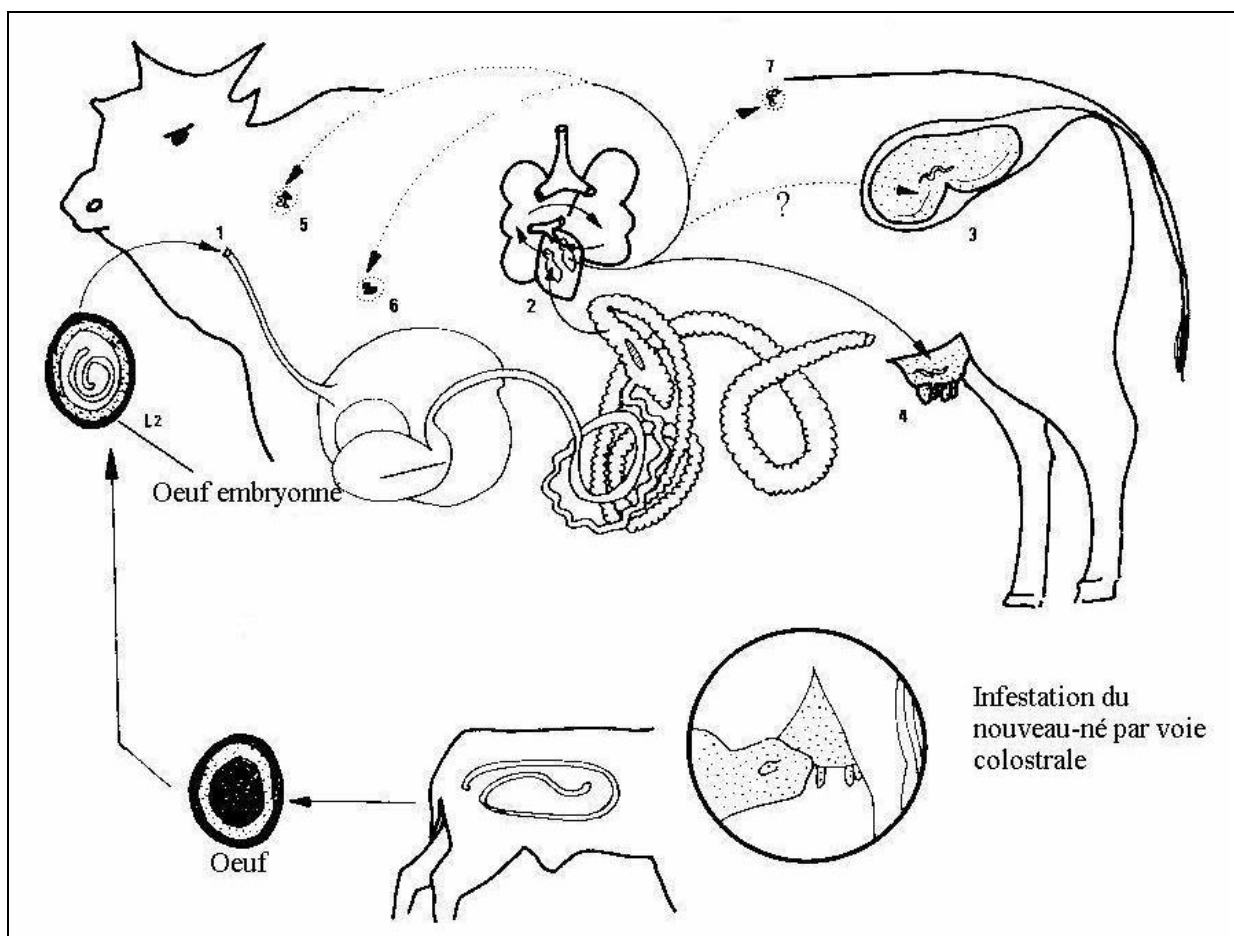


Figure 11 : Cycle de *Toxocara vitulorum*. D'après Troncy et coll. (164)

- **Clinique** : Les symptômes sont dominés par des signes digestifs, rarement précédés de signes respiratoires. Les signes digestifs sont une baisse de l'appétit, un gonflement de l'abdomen, une alternance diarrhée/constipation, et parfois de légères coliques. L'haleine a une odeur butyrique caractéristique, que l'on retrouve sur les carcasses de veaux contaminés. Les signes généraux sont peu caractéristiques. Il n'y a pas d'hyperthermie, mais un retard de croissance et une faiblesse générale, assortis d'un poil piqué (164). Dans les zones de très fortes infestations, comme dans l'état du Para, géographiquement proche de la Guyane, la mortalité des veaux due à la toxocarose peut atteindre 47% (96).

Les lésions correspondent aux migrations larvaires d'une part : points blancs cicatriciels sur le foie et les poumons, et à la présence des parasites dans le tube digestif : entérite.

- **Diagnostic** : Le diagnostic clinique se base sur la faiblesse générale, l'aspect gonflé de l'abdomen, et l'odeur butyrique de l'haleine. Une coproscopie confirmera facilement le diagnostic, car les *Toxocara sp.* sont très prolifiques. Les valeurs hématologiques ne fournissent pas de renseignements spécifiques, et aucune variation significative de l'hématocrite, de l'éosinophilie ou de l'albuminémie n'a été démontrée (**140**).
- **Mesures de lutte** : Le traitement peut se faire grâce aux sels de pipérazine insolubles, comme le dithiocarbamate ou l'adipate, aux benzimidazoles (le mébendazole est conseillé), aux dérivés de l'imidazothiazole (tétramisole ou lévamisole), aux dérivés de la pyrimidine (pyrantel ou morantel) ou encore aux avermectines. Un essai a été mené en 1972 avec succès avec le tartrate de pyrantel à la posologie de 20 mg/kg en Afrique (**86**).
La prévention se fait par traitement systématique des jeunes : ils doivent être traités à 3 ou 4 semaines quand les vers ne sont pas encore matures (il n'y a pas encore de dispersion œufs dans l'environnement) et qu'ils sont le plus sensibles aux anthelminthiques (**164**). Un traitement des mères au lévamisole à la dose de 3,75 mg/kg, 2 fois à 21 jours d'intervalle dans le dernier tiers de gestation semble très efficace (**95**), même si les L2 enkystées dans les granules éosinophiliques des adultes sont très difficiles à atteindre. Enfin, la règle de faire pâturer sevrans et adultes sur des prairies différentes prévaut ici.

2.2.1.2. La strongyloïdose à *Strongyloides papillosus* (**14**)(**65**)(**164**):

- **Etiologie** : *Strongyloides papillosus* appartient à la famille des Strongyloïdés, de l'ordre des Rhabditida. Il vit dans l'épithélium glandulaire et la sous-muqueuse de la zone duodéno-jéjunale de l'intestin grêle où ils creusent des galeries. Les adultes mesurent de 3 à 8 mm de long pour 50 à 60 µm de diamètre. L'œuf est caractéristique, car à l'intérieur d'une fine coque se trouve un embryon mobile.
- **Epizootiologie** : C'est une maladie très commune sous les tropiques, notamment dans les zones proches de l'équateur. Elle est très fréquente en Guyane et au Brésil (**35**)(**36**)(**161**).
Le cycle de *Strongyloides papillosus* présente la particularité d'alterner une phase libre, où se fait la reproduction sexuée, et une phase parasite, où la multiplication se fait par parthénogenèse.
La phase exogène commence par l'expulsion de l'œuf embryonné dans le milieu extérieur. En quelques heures, une larve rhabditoïde en sort. Cette L1 va alors subir soit un cycle direct dit homogonique, soit un cycle indirect dit hétérogonique.

* Le cycle homogonique : les L1 muent deux fois pour devenir des larves strongyloïdes L3, infestantes. Ce cycle dure de 2 à 3 jours.

* Le cycle hétérogonique : les L1 muent 3 ou 4 fois, restent rhabditoïdes, pour devenir des adultes, mâles et femelles en 2 à 5 jours. Ces derniers s'accouplent et pondent. A l'éclosion, les larves rhabditoïdes muent 2 fois pour devenir des L3 strongyloïdes, infestantes. Dans les conditions optimales, on peut avoir un grand nombre de L3 au bout du 6^{ème} jour du cycle.



Figure 12 : Œuf de S. papillosus (23)

Il semble que le déterminisme des deux cycles soit d'origine génétique, mais puisse être modifié par des facteurs extrinsèques, notamment nutritionnels, provoquant, en cas de conditions défavorables, l'évolution des larves rhabditoïdes vers le stade infestant, et en cas de conditions favorables, l'évolution vers le stade adulte et le cycle hétérogonique.

La phase endogène commence par l'infestation de l'hôte, qui se fait soit par voie orale, soit par voie transcutanée. Dans les deux cas, les larves ont à effectuer des migrations avant de devenir des femelles adultes parthénogénétiques. Elles passent par voie lymphatique et sanguine, traverse le parenchyme pulmonaire, remonte la trachée, et atteignent l'intestin grêle lorsqu'elles sont dégluties. Ce cycle endogène est très court : 84 heures, soit 3,5 jours. La période prépatente est donc elle-même très courte : 9 à 10 jours.

Certaines espèces de ce genre possèdent également un cycle entièrement endogène de développement qui leur permet de passer de l'œuf à l'adulte à l'intérieur de l'hôte ; il est possible que *S. papillosus* en fasse partie, bien que cela ne soit pas démontré à ce jour.

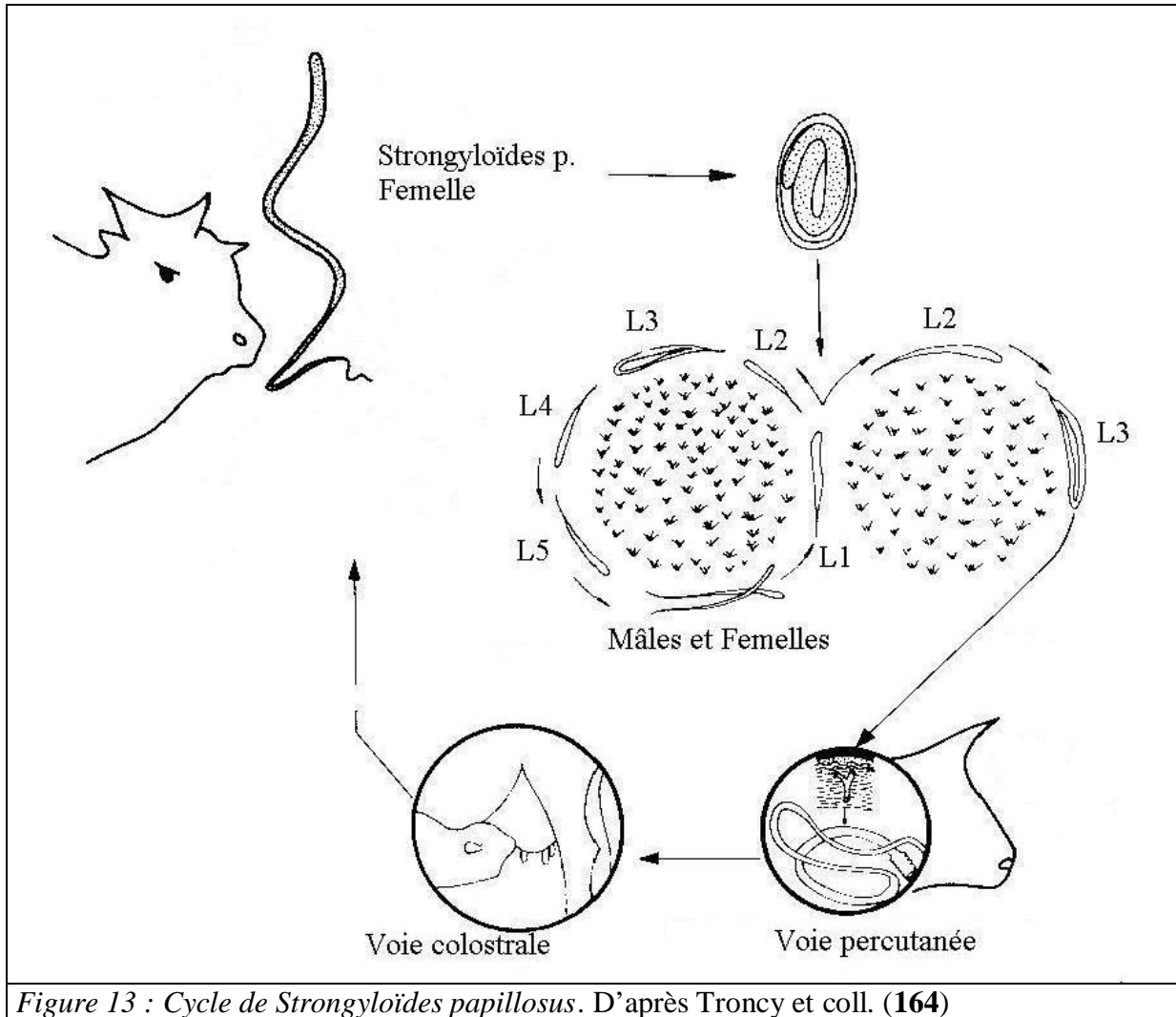


Figure 13 : Cycle de *Strongyloïdes papillosus*. D'après Troncy et coll. (164)

Les animaux peuvent s'infester de deux manières : par voie orale ou par voie percutanée. La voie orale est beaucoup moins efficace car les larves L3 meurent en 30 minutes dans le milieu gastrique du veau. Pour que cette voie puisse assurer l'infestation, il faut que les larves strongyloïdes quittent le tractus digestif dès les premières voies : bouche, pharynx, œsophage. La voie percutanée est la voie privilégiée d'infestation. Elle se fait notamment par contact avec des substrats solides souillés, comme la litière ou les fèces ou lors de contact avec des points d'eau souillés. Le veau se contamine également en tétant une mamelle souillée.

- **Clinique** : Les signes intestinaux sont les seuls décelables chez le veau. Ils se manifestent sous la forme d'une entérite aiguë, parfois hémorragique, avec l'émission d'une diarrhée mucoïde, jaunâtre (ou noirâtre en cas d'hémorragie), et des douleurs abdominales vives. L'état général est affecté, l'appétit baisse, l'amaigrissement peut être très important. Un syndrome fébrile peut apparaître, et donner à la strongyloïdose une allure d'entérite bactérienne. Dans les cas graves, la mort survient en quelques jours, dans un état cachectique. A l'autopsie, on retrouve des lésions d'entérite aiguë catarrhale, sur la portion duodéno-jéjunale, avec parfois des pétéchies, voire des ulcérations.

- **Diagnostic** : Le diagnostic clinique se fait d'après les données nosologiques ci-dessus, notamment lorsque la diarrhée, souvent hémorragique, est rebelle aux anti-diarrhéiques classiques. Une hygiène défectueuse des litières et la souillure des mamelles des mères peuvent orienter le diagnostic, mais le diagnostic différentiel avec les diarrhées colibacillaires est délicat.

Le diagnostic expérimental est facile et rapide. La recherche des œufs embryonnés par coproscopie est aisée à condition que les fèces aient été émises dans les 24 heures précédant l'examen, car au-delà, les œufs auront éclos, et il faudra alors faire une diagnose d'espèce différentielle des larves rhabditoïdes de *S. papillosus* et des L1 de Trichostrongylidés, également rhabditoïdes.

- **Mesures de lutte** : En traitement, tous les benzimidazolés peuvent être utilisés, mais le thiabendazole est considéré comme le plus spécifique. Le lévamisole et le tétramisole sont également efficaces, ainsi que l'ivermectine.

La prévention consiste dans un premier temps à veiller à l'hygiène des conditions d'élevage, notamment lorsque les animaux sont concentrés pour être manipulés, à s'assurer que les points d'abreuvement sont propres, non souillés par les matières fécales. Les traitements préventifs peuvent être réalisés avec les mêmes spécialités que pour la toxocarose. En pratique, dans les zones fortement infestées par *T. vitulorum*, on pratique les deux traitements prophylactiques en même temps, vers 4 semaines, avec un anthelminthique actif sur les deux. En Guyane, l'incidence de *T. vitulorum* semble faible, et la stratégie prophylactique doit plus s'orienter sur *S. papillosus*. Aussi, vu la rapidité du cycle de ce parasite, il semble judicieux de traiter les veaux à la naissance, avec une spécialité rémanente. Le faible poids des veaux à la naissance (25- 30 kg) (50), permet d'envisager un traitement systématique avec une avermectine dès la naissance, sans que le coût engendré soit un facteur limitant.

2.2.2. Cestodose et trematodose :

2.2.2.1. La cestodose à *Moniezia sp* :

Elle est provoquée par le genre *Moniezia*. En Amérique du Sud, on connaît *M. expansa* et *M. benedeni*. En Guyane, *Moniezia* n'a été identifié qu'une fois, sans diagnose d'espèce.

- **Etiologie** : Les *Moniezia* sont des cestodes de grande taille, notamment *M. expansa* qui peut atteindre 5 m de long pour 0,5-1,15 cm de large. Les adultes émettent de 2 à 10 proglottis par jour, contenant des œufs embryonnés, que l'on retrouve dans les fèces. Un seul ver peut ainsi produire 15000 à 20000 œufs par jour. Ces œufs sont caractérisés par le fait qu'ils contiennent un embryon hexacanthé, c'est-à-dire muni de 6 crochets. Ces œufs mesurent 50 à 80 µm, sont pyramidaux en ce qui concerne *M. expansa*, et cuboïdes pour *M. benedeni*.
- **Epizootiologie** : C'est une maladie cosmopolite, qui touche majoritairement les ovins, notamment les agneaux. Les bovins sont rarement atteints, mais ils peuvent l'être lors de polyparasitisme.
Le cycle évolutif est dixène, nécessitant le passage par un acarien de la famille des Oribatidés. Ces acariens vivent dans le sol et l'humus sous toutes les latitudes, et particulièrement dans les zones humides et ombragées. Ils se nourrissent de plantes microscopiques et de débris organiques. Durant le jour, ils migrent verticalement le long des brins d'herbe, selon la température et le degré d'humidité.

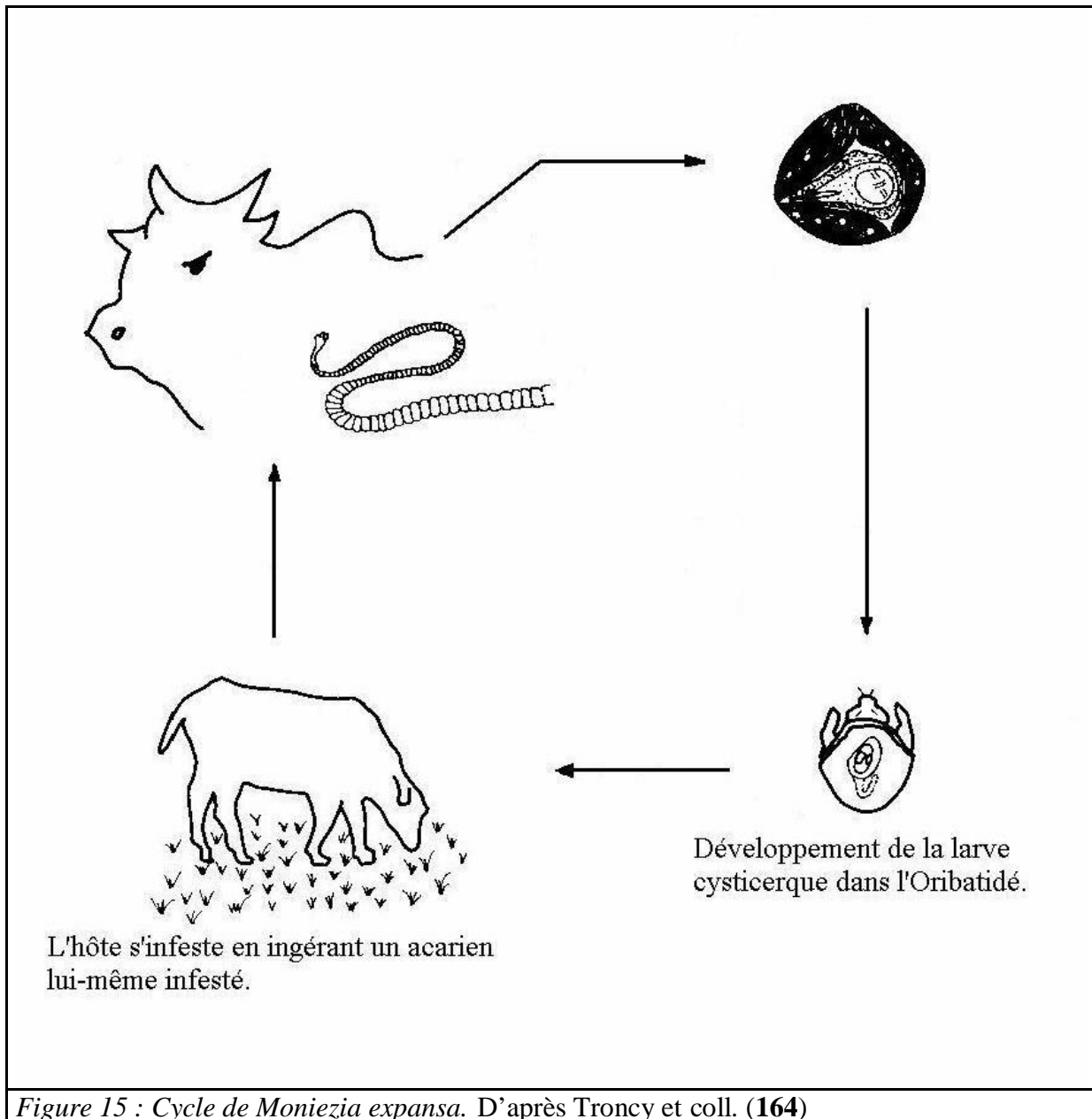


Figure 14 : Œuf de *Moniezia expansa*. (23)

Les acariens ingèrent les œufs embryonnés en se nourrissant des débris végétaux contenus dans les fèces des ruminants. Ces œufs peuvent survivre, selon les conditions climatiques, de 15 jours à 4 mois dans les bouses. Une fois ingérés par l'acarien, les œufs éclosent pour donner une larve cysticercoïde en 6 à 16 semaines. Cette forme larvaire peut survivre dans l'acarien tout au long de la vie de celui-ci, c'est-à-dire 1 à 2 ans. Cela explique les difficultés rencontrées pour stériliser une prairie contaminée par *Moniezia sp.*.

Les ruminants s'infestent en ingérant les acariens lorsque ceux-ci migrent vers le sommet des brins d'herbe, en début et en fin de journée.

- Clinique : Les symptômes varient en fonction du nombre de parasites hébergés par l'hôte, de l'âge et de l'état général de l'hôte. La plupart des formes cliniques de moniézirose chez les bovins sont inapparentes. Chez le veau, des symptômes peuvent apparaître, qui commencent par une faiblesse générale et un amaigrissement très progressif. Des signes digestifs se manifestent alors : alternance diarrhée/constipation, météorisation. Une légère anémie peut apparaître. La plupart des cas cliniques s'arrêtent à ce stade, mais sur des animaux particulièrement faibles, en particulier de très jeunes veaux, l'anémie peut devenir sévère, et les signes digestifs peuvent s'aggraver. Le tableau lésionnel est dominé par les dégénérescences de la muqueuse de l'intestin grêle aux endroits de fixations des scolex.



- **Diagnostic** : Il se fait essentiellement par l'observation directe des proglottis rejetés dans les fèces. Ce diagnostic peut être confirmé par l'examen microscopique des œufs au laboratoire.
- **Mesures de lutte** : Les animaux traités doivent impérativement rester enfermés afin d'éviter la dissémination œufs viables dans les pâtures. Le traitement fait appel à différentes spécialités : les sels de plomb et de cuivre, s'ils ne représentent plus qu'un intérêt historique dans nos contrées, sont encore utilisés en Amérique du Sud et en Afrique, en raison de leur faible coût et de leur facilité d'approvisionnement. Le niclosamide, les benzimidazolés (fenbendazole, oxfendazole, mebendazole, albendazole), ainsi que le praziquantel et le febantel sont utilisables.
Les infestations des bovins sont suffisamment rares pour ne pas justifier une chimioprévention permanente. De plus, après une primo-infestation, les animaux développent une immunité qui empêche une réinfestation. La prophylaxie consistera uniquement en l'isolement et le traitement des animaux diagnostiqués positifs.

2.2.2.2. La trématodose à *Cotylophoron fülleborni* :

- Etiologie : Ce sont des vers épais et courts (5x15mm) (124), ressemblant à des grains de café blanchâtres à rosâtres, munis de 2 ventouses, situées à chaque pôle. Ils sont hermaphrodites, et les œufs sont assez gros (150x75µ) (124), operculés, avec une coque fine (164).
- Epizootiologie : Les paramphistomes sont des maladies classiquement décrites en Afrique, en Europe méditerranéenne, en Asie, et en Australie (164), où les genres *Paramphistomum* et *Cotylophoron* dominent. En revanche, il semble qu'en Amérique du Sud, le genre *Cotylophoron* soit le plus souvent rencontré. Il a été identifié en 1994 en Argentine (29), et de nombreuses espèces sont représentées au Brésil, notamment *Cotylophoron travassossi* et *Cotylophoron bareilliense* (115)(75). Le genre *Cotylophoron* a également été recensé en Colombie en 1984 (161).

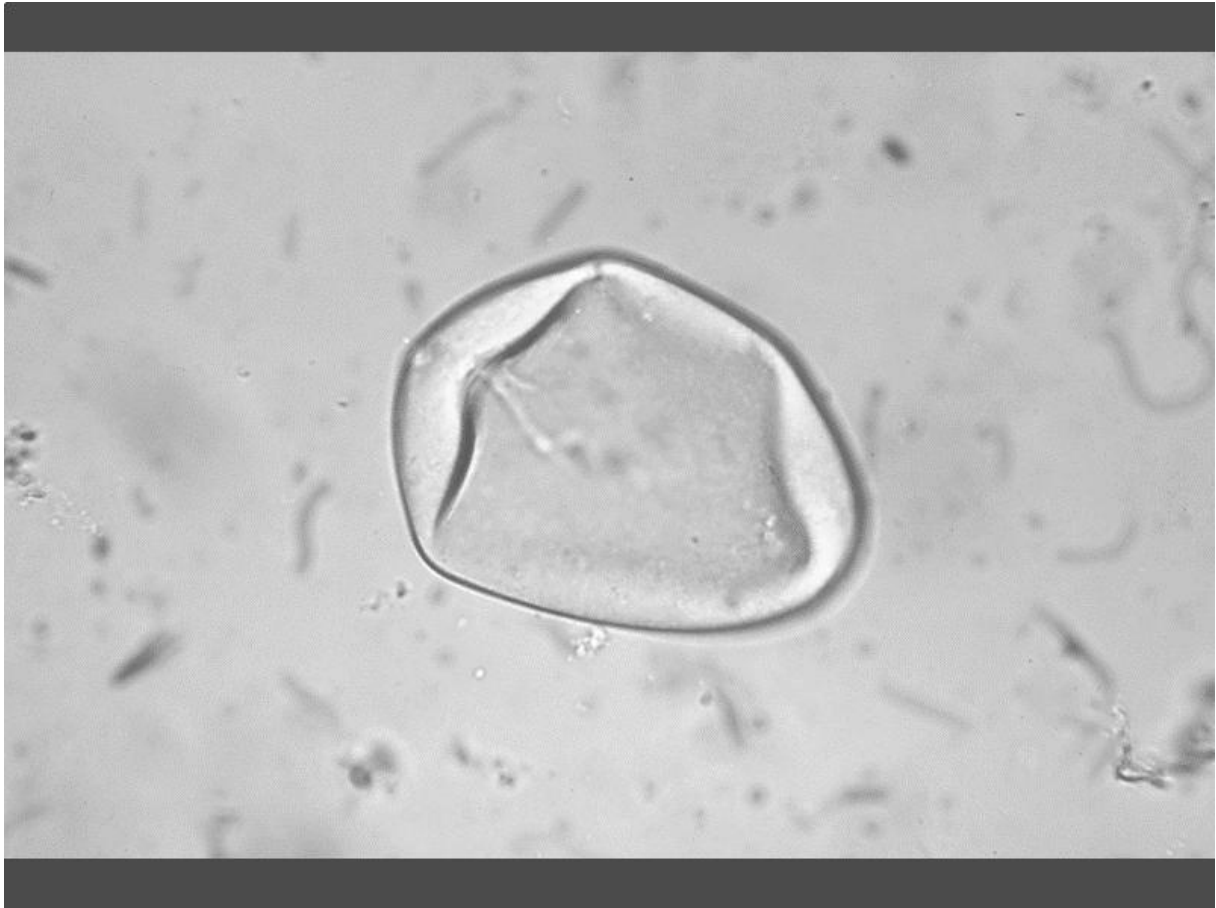
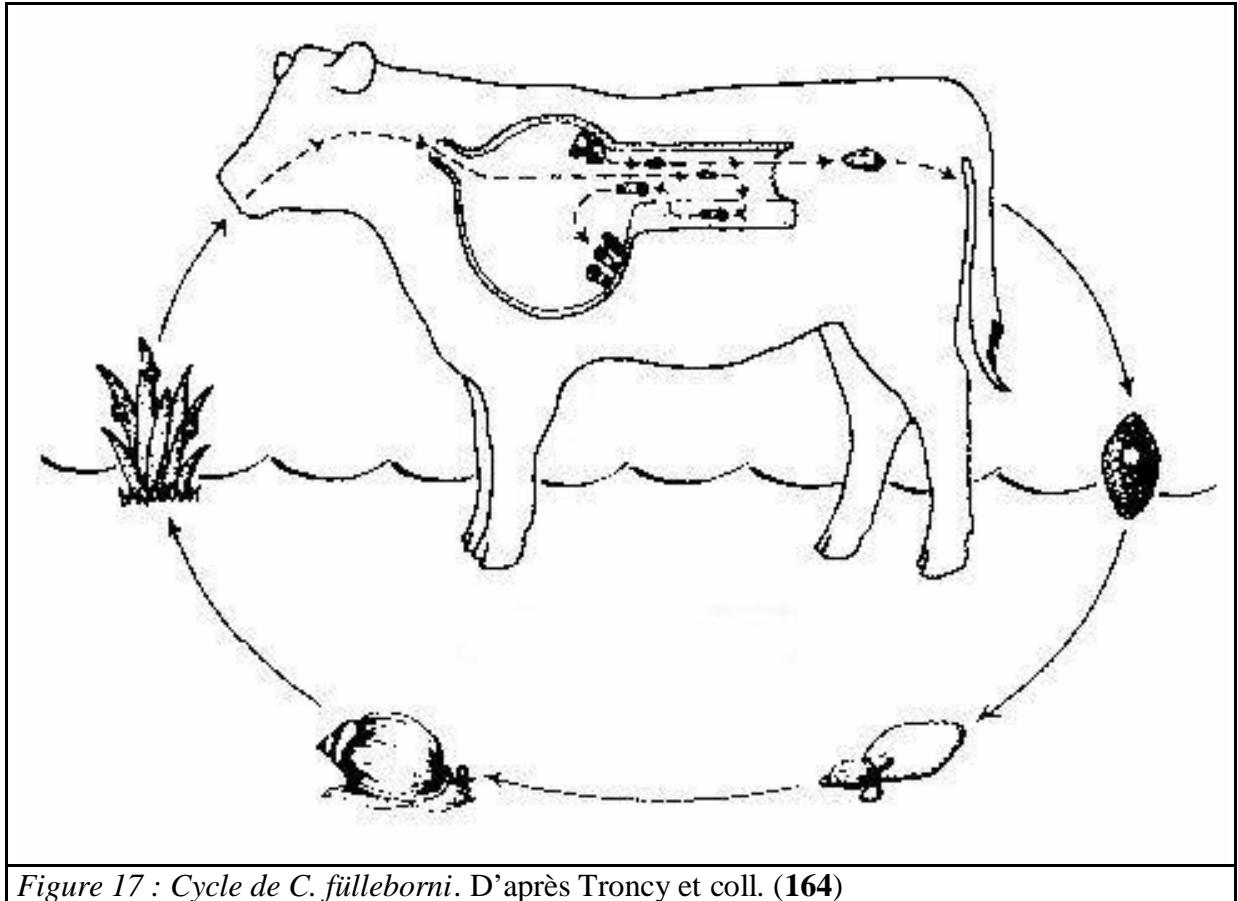


Figure 16 : Œuf de paramphistome. (23)

Les paramphistomes ont besoin d'un hôte intermédiaire pour réaliser leur cycle ; les œufs, pour se développer, doivent rencontrer un milieu aqueux, bien oxygéné. Par conséquent, les collections d'eau peu profondes, comme les terrains marécageux, les flaques, fossés ou petites mares, sont des zones très propices au développement des œufs (164)(38). Après éclosion, un miracidium entame alors une recherche active de l'hôte intermédiaire, qui est un petit mollusque aquatique appartenant aux genres *Limnaea* ou *Planorbis* (170). Aucune

enquête malacologique n'a été effectuée à ce jour en Guyane, mais les deux genres sont présents au Brésil (40), ainsi que le genre *Bulinus*, qui a été mis en cause dans le cycle de *Paramphistomum* sp. (164). Dans l'hépatopancréas du mollusque, le miracidium se transforme en sporocyste, qui, en se divisant, donne naissance à des milliers de rédies, qui entament leur migration vers le milieu extérieur, où elles prennent le nom de cercaires. Une fois libres, les cercaires s'enkystent sur les feuilles des végétaux immergés, et deviennent alors la véritable forme quiescente infestante : la métacercaire. Les métacercaires sont noires, sphériques, de la taille d'une tête d'épingle ; l'hôte définitif s'infestera en ingérant les brins d'herbe. La membrane kystique se rompt alors et les parasites se fixent dans la partie proximale du duodénum puis dans le rumen (170)(164).



- **Clinique** : La symptomatologie est caractérisée par l'existence de deux phases : une phase intestinale suivie d'une phase gastrique. La phase intestinale dure 2 à 3 semaines et correspond à la fixation des formes immatures du parasite, histophages et probablement hématophages, sur la muqueuse qu'ils perforent. Une entérite accompagnée de diarrhée fétide apparaît alors, ainsi que des œdèmes déclives et un amaigrissement prononcé. Certains cas peuvent conduire à la mort.
La phase gastrique correspond au développement des formes adultes dans le rumen ; à l'exception d'infestations massive où elle peut provoquer une ruminite chronique associée à une non-rumination, elle est asymptomatique.
Des lésions d'entérite sont visibles à la phase initiale, et lors de la phase gastrique, en plus de la présence des parasites facilement reconnaissables, une ruminite chronique peut être mise en évidence.

- **Diagnostic** : Le diagnostic clinique est impossible, et le recours aux coproscopies est souvent décevant car lors de la phase intestinale, les parasites sont immatures, et elles sont alors négatives. En revanche, il n'est pas rare que les parasites soient expulsés dans les fèces lors de diarrhées sévères. Lors de la phase gastrique, la mise en évidence des œufs par coproscopie reste la méthode de choix.
- **Mesures de lutte** : Le niclosamide et le closantel sont actifs sur les formes immatures, l'hexachlorophène et le résorantel sur les formes adultes, le bithionol, le brotiane et le bithionol sulphoxide sur tous les stades (42). L'oxyclosanide à la posologie de 10,2 mg/kg est également efficace (2).

2.2.3. Les helminthoses à Trichuridés :

2.2.3.1. La capillariose à *Capillaria bovis* (91):

Les capillarioses sont des maladies vermineuses qui touchent les mammifères et les oiseaux dans le monde entier. La capillariose bovine est une maladie d'importance médicale très faible, voire nulle, car elle est le plus souvent asymptomatique. Elle n'est citée ici que parce que les œufs de *Capillaria* peuvent être rencontrés lors de coproscopies.

- **Etiologie** : La classification du genre *Capillaria* pose de nombreux problèmes aux taxonomistes, qui l'ont divisé en *Eucolus*, *Baruscapillaria*, *Aonchotheca*, *Thominx*, *Pearsonema*, *Calodium* et *Capillaria*. Pour l'instant *Capillaria bovis* a conservé son nom. Ce sont des vers très fins, ressemblant à des cheveux, de 2 à 3 cm de long, difficile à voir dans le contenu digestif. Leur partie antérieure est fixée à la muqueuse de l'intestin grêle. Les œufs ont la forme d'un tonneau, possèdent une épaisse coque striée, et sont operculés aux deux extrémités. Ils mesurent environ 50 x 75 µm, et ne contiennent qu'une cellule lors de leur émission.



Figure 18 : Œuf de Capillaria. (23)

- Epizootiologie :

Le cycle est monoxène direct. Les œufs se transforment en L1 en environ 1 mois, et la larve L1, restée dans la coque de l'œuf, est directement infestante. La période prépatente est d'environ 1 mois.

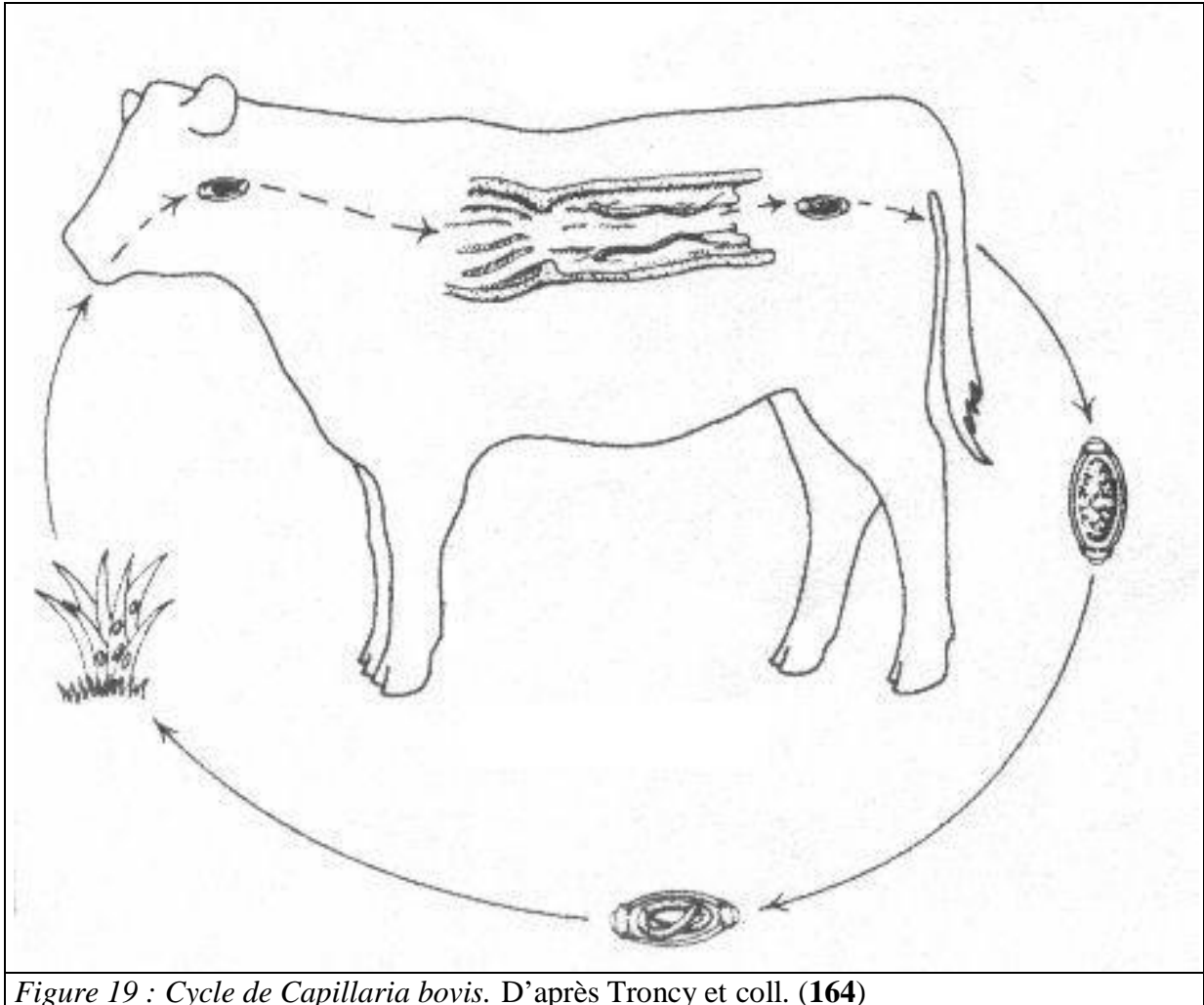


Figure 19 : Cycle de *Capillaria bovis*. D'après Troncy et coll. (164)

- Clinique : La capillariose bovine est asymptomatique.
- Diagnostic : Il peut se faire de manière fortuite lors d'une coproscopie parasitaire de routine ou effectuée pour un autre diagnostic, ou lors d'une autopsie par la présence des vers accrochés à la muqueuse.
- Mesures de lutte : Les spécialités utilisées pour les autres verminoses seront actifs sur *Capillaria bovis*.

2.2.3.2. La trichuriose à *Trichuris discolor* :

Les trichurioses affectent la plupart des mammifères, à l'exception des Equidés, et uniquement les mammifères. Elles sont dues à des Nématodes du genre *Trichuris*, qui infestent le caecum et le colon de leurs hôtes.

- Etiologie : Les trichures sont des vers allongés dont le corps est nettement divisé en 2 parties : une partie antérieure flagelliforme et une partie postérieure plus large. La longueur totale du corps varie de 4 à 7 cm. L'extrémité postérieure des mâles porte un spicule qui permet la diagnose d'espèce. *T. discolor* porte un spicule très court (<2mm). (64)

Les œufs sont en forme de citrons, à bords convexes et paroi épaisse, et mesurent 75µ x 35µ. (124)

Les adultes sont hématophages, et absorbent le sang de leurs hôtes par capillarité.



Figure 20 : Œuf de Trichuris discolor (23)

- Epizootiologie : *T. discolor* est spécifique des bovins. Bien que cosmopolite, cette espèce se retrouve davantage dans les pays chauds et humides, où se trouvent réunies les conditions optimales pour le développement des œufs dans le milieu extérieur.

Le cycle évolutif est monoxène direct. Les œufs sont rejetés dans le milieu extérieur avec les bouses, où s'accomplira le développement embryonnaire. La température idéale pour ce développement se situe entre 28 et 32°C, et les conditions d'hygrométrie doivent avoisiner les 100%. Les zones ombragées et humides sont donc les plus favorables. L'évolution des œufs peut prendre de 10 jours dans les conditions optimales, à plus d'un an dans de mauvaises conditions (65).

Le cycle est très simple ; il comporte une phase dans le milieu extérieur, où la larve infestante se développe dans l'œuf, puis, après ingestion de cet œuf, une phase à l'intérieur de l'hôte, qui consiste en l'éclosion de l'œuf et la libération de la larve dans les dernières portions de l'intestin grêle. Le développement des larves en trichures adultes

commence dans les villosités intestinales et s'achève dans la lumière du colon ou du caecum.

La période prépatente est de 2 mois. (124)

- Clinique : Bien que l'infestation elle-même revête souvent un caractère enzootique, les manifestations cliniques sont, elles, sporadiques et affectent surtout les jeunes sujets (65). Les symptômes sont surtout d'ordre digestif : coliques, diarrhée grisâtre striée de sang, mais ils peuvent s'accompagner de signes d'anémie : pâleur des muqueuses, mauvais état général, anorexie. La mort par hémorragie intestinale n'a jamais été décrite chez les bovins. Ce tableau clinique ne s'exprime que lorsque l'infestation est massive, car la trichuriose bovine est le plus souvent soit asymptomatique, soit responsable d'un amaigrissement progressif, lent mais durable. Néanmoins, le pouvoir pathogène indirect peut être beaucoup plus préoccupant. En effet, plusieurs auteurs évoquent le rôle bactérifère de *T. discolor*, notamment en ce qui concerne les bactéries du genre *Salmonella*. (135).

A l'autopsie, le caractère dominant est la présence des parasites, fixés par leur extrémité la plus fine, certains gorgés de sang. Par ailleurs, on observe des lésions de typhlite chronique catarrhale, ainsi que des pétéchies punctiformes.

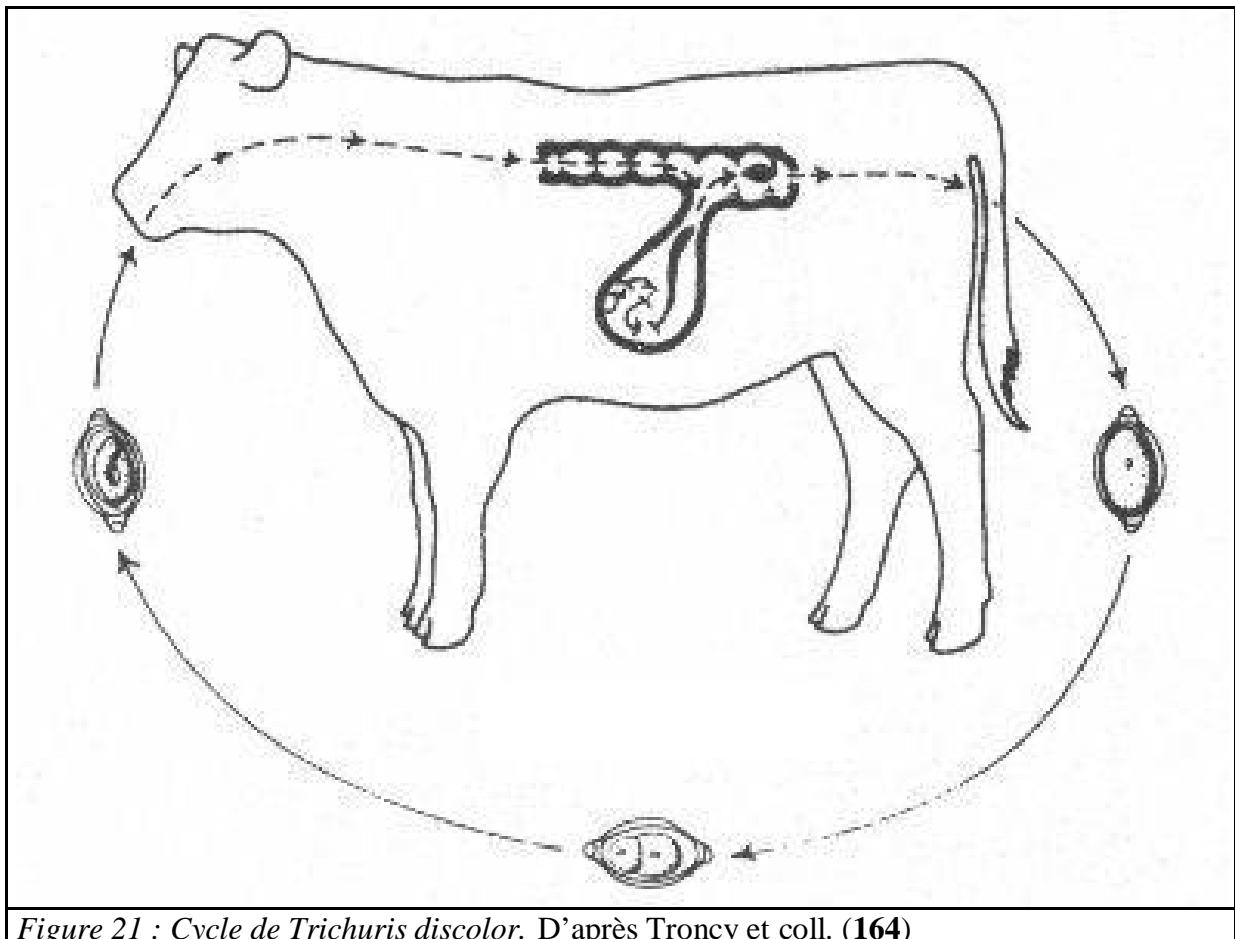


Figure 21 : Cycle de *Trichuris discolor*. D'après Troncy et coll. (164)

- Diagnostic : Sur le vivant, le diagnostic clinique est impossible. Un syndrome colique associé à une diarrhée et à une anémie sont des éléments de suspicion. Le recours à la coproscopie parasitaire est indispensable. De plus, pour conclure à la trichuriose-maladie, il convient de réaliser une coproscopie quantitative ; on considère en effet, vu la prolificité

des femelles, qu'en deçà de 6000 OPG (œufs par gramme de fèces), la présence d'œufs n'est pas suffisante pour conclure.

Le diagnostic post-mortem est quant à lui très facile, par la présence des vers dans la lumière du caecum. Néanmoins, pour leur attribuer un rôle pathogène, il faut en compter plusieurs centaines. (65)

- Mesures de lutte : Vu le cycle extrêmement simple de ce parasite, il n'existe pas de mesures prophylactiques spécifiques ; il conviendra d'éviter la concentration excessive d'animaux, le surpâturage, et de réaliser une bonne rotation sur les parcelles. Les vermifugations destinées aux espèces de parasites plus pathogènes suffiront à contrôler les risques de trichurirose-maladie. En effet, les trichures sont sensibles aux doses thérapeutiques classiques des avermectines et des benzimidazolés (76).

2.2.4. Les strongyloses gastro-intestinales :

2.2.4.1. Classification des strongles gastro-intestinaux :

Ordre	Super-famille	Famille/genre
Strongylida	<u>Trichostrongyloidea</u>	Trichostrongylidés <i>Haemonchus</i> <i>Trichostrongylus</i> <i>Ostertagia</i> <i>Cooperia</i> (<i>Nematodirus</i>)
	<u>Strongyloidea</u>	Trichonématidés <i>Oesophagostomum</i> Ancylostomatidés <i>Bunostomum</i>
	<u>Metastrongyloidea</u>	

Tableau IX : Place des strongles digestifs présents en Guyane dans la classification.

Les espèces rencontrées en Guyane sont les suivantes : (121)(123)(124)(70)(85)(72)

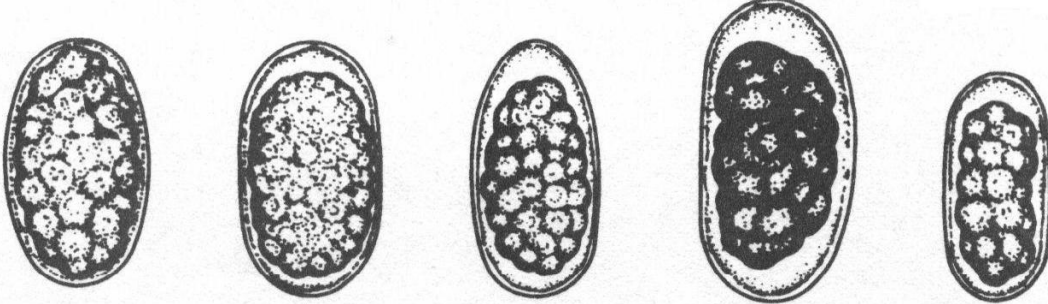
- Ancylostomatidés : *Bunostomum phlebotomum*
- Trichonématidés : *Oesophagostomum radiatum*
- Trichostrongylidés :
 - *Haemonchus contortus*, *H. placei*
 - *Cooperia pectinata*, *C. punctata*, *C. oncophora*
 - *Trichostrongylus axei*, *T. colubriformis*
 - *Ostertagia ostertagi*

Le genre *Nematodirus* a été décrit à plusieurs reprises au Chili, en Uruguay, en Argentine et dans les zones tempérées du Brésil, mais jamais en Guyane ni dans les pays et régions alentour. (131)(60)(113)(137)(112)(149).

2.2.4.2. Anatomie comparée des différentes espèces présentes en Guyane :

- Les œufs : Tous les Strongylida sont ovipares (164). Ils sont très semblables et la diagnose de genre est difficile sur les œufs. Ils sont ellipsoïdes, recouverts d'une fine coque, doublée d'une membrane vitelline. A l'intérieur, on trouve les blastomères en nombre variable de la morula. En fonction des genres, la taille varie de 55µm x 150µm à 100µm x 230 µm.

Genre	Taille (µm)	Nombre de blastomères à l'émission	Signes particuliers
<i>Oesophagostomum sp.</i>	70 x 40	>16	Coque mince, pôles égaux
<i>Bunostomum sp.</i>	90 x 50	4 à 8	Coque mince et lisse
<i>Haemonchus sp.</i>	70-85 x 45	>16	Pôles égaux, côtés bombés
<i>Cooperia sp.</i>	80-90 x 30-40	>16	Pôles égaux, côtés parallèles
<i>Ostertagia sp.</i>	80-90 x 40-50	>16	Aucun
<i>Trichostrongylus sp.</i>	90-100 x 40-50	>16	Pôles inégaux.



Haemonchus sp. Ostertagia sp. Trichostrongylus sp. Bunostomum sp. Cooperia sp.

Tableau X : Morphologie comparée des œufs de strongles (voir photos en annexe). (23)

Le recours à la coproculture est indispensable pour la diagnose de genre. La seule coproscopie parasitaire n'aboutit bien souvent qu'à la conclusion de «présence d'œufs de strongles ».

- Les larves : Les larves L1, dites rhabditoïdes, sont assez semblables d'un genre à l'autre, et seuls des critères morphométriques précis permettent de les distinguer. Elles ont une forme allongée, possède un appareil valvulaire œsophagien de type rhabditiforme, sont pourvues d'une longue queue et mesurent en moyenne 350µm.
Les larves L3, infestantes, sont dites stongyloïdes, sont dépourvues d'appareil valvulaire, et se caractérisent par leur inclusion dans la dépouille larvaire du stade L2 ; on dit qu'elles sont engainées (65).

Les critères de diagnose de genre retenus sont d'ordre morphométriques et morphologiques : taille, nombre des cellules intestinales et leur forme, certaines particularités corporelles, longueur de la queue de la gaine.

1. Taille < 600 µm: *Bunostomum sp.*
2. Taille > 600µm:
 - 2.1. 20-32 cellules intestinales : *Oesophagostomum sp.*
 - 2.2. 16 cellules intestinales :
 - 2.2.1. Présence de corps ovalaires réfringents de part et d'autres de l'œsophage : *Cooperia sp.*
 - 2.2.2. Pas de corps ovalaires :
 - 2.2.2.1. Queue de la gaine < 110 µm: *Trichostrongylus sp.*
 - 2.2.2.2. Queue de la gaine > 110 µm:
 - 2.2.2.2.1. Flagelliforme ; cellules intestinales terminales allongées et inégales, à contours flous, extrémité antérieure arrondie : *Haemonchus sp.*
 - 2.2.2.2.2. Obtuse ; cellules intestinales aplaties, à contours très nets, extrémité aplatie : *Ostertagia sp.*

Tableau XI : Clefs de diagnose des larves L3 des strongles digestifs. (d'après Euzeby (68), cf. photos en annexe (23)).

- Les adultes : (65)

- * *Oesophagostomum radiatum* :

Taille : Mâles : 8-16 mm, Femelles : 10-21 mm

Caractères morphologiques : Ce sont des vers épais, blancs, au corps incurvé en crosse en avant, situés dans le gros intestin, chymivores. La capsule buccale est très aplatie, et on note la présence d'ailes cervicales, et d'une vésicule céphalique rétrécie en zone médiale.

- * *Bunostomum phlebotomum* :

Taille : Mâles : 10-18 mm, Femelles : 24-28 mm

Caractères morphologiques : Ce sont des vers épais, facilement visibles à l'œil nu, parasites de l'intestin grêle, hématophages. La capsule buccale est globuleuse, et porte 2 paires de dents tranchantes. Les spicules, en zone caudale, sont très longs (3-4 mm).

- * *Haemonchus sp.* :

Taille : Mâles : 15-20 mm, Femelles : 25-35 mm

Caractères morphologiques : vers fins, hématophages, parasites de la caillette, visibles à l'œil nu, caractérisés par la couleur rouge de leur tube digestif. La capsule buccale est très petite, armée d'une dent, la bourse caudale est soutenue par une côte en Y.

- * *Trichostrongylus sp.* :

Taille : 4-7 mm.

Caractères morphologiques : vers petits et fins, difficilement visibles à l'œil nu, parasites de la caillette, hématophages, rosés à légèrement brunâtres. La capsule buccale est inexistante, et on ne trouve plus trace de renflement céphalique. La bourse caudale présente deux grands lobes latéraux et un lobe dorsal mal défini, les spicules sont courts, trapus et souvent tordus.

* Ostertagia sp. :

Taille : Mâles : 7-9 mm, Femelles : 8-12 mm.

Caractères morphologiques : petits vers bruns-rougeâtres, parasites de la caillette. Il existe une ébauche de capsule buccale, la bourse caudale est formée de deux grands lobes latéraux, réunis par un petit lobe dorsal, les spicules du mâles sont trifurquées, et l'extrémité de la queue de la femelle porte 5 à 6 anneaux réfringents.

* Cooperia sp. :

Taille : Mâles : 5-7 mm, Femelles : 6-11 mm.

Caractères morphologique : petits vers, parasites de l'intestin grêle, blanchâtres à légèrement rosés, présentant une dilatation céphalique, à laquelle fait suite une série de striations cuticulaires réfringentes, il n'y a pas de capsule buccale, les spicules sont trapus, et portent une expansion médiane striée.

2.2.4.3. Epizootiologie :

- Epidémiologie descriptive :

Les strongyloses gastrointestinales sont des maladies cosmopolites, qui revêtent un caractère saisonnier très marqué en zones tempérées, un peu moins marqué en zone subtropicale. La saison humide est la plus propice à l'apparition de ces maladies, mais elles sévissent toute l'année dans les zones marécageuses.

Les trois espèces prépondérantes en zone subtropicale sont Haemonchus, Cooperia, suivies de Trichostrongylus, Oesophagostomum et Bunostomum, suivies enfin de Ostertagia. **(164)(125)(4)(112)(105)(104).**

Tous les ruminants peuvent être affectés par ces parasites, même si dans les conditions d'infestation naturelles, exception faite de Trichostrongylus, également parasite des Equidés, des Léporidés, voire de l'Homme, les parasites sont assez spécifiques de leur hôte, le rôle des ruminants sauvages comme réservoirs est par conséquent discuté **(164)**. Il semblerait que lors d'infestation naturelle sur un troupeau mixte ovins-bovins, les animaux élimineraient progressivement les parasites qui ne leur sont pas spécifiques. Certains auteurs considèrent même le mélange d'espèces ou l'alternance des hôtes **(112)(126)** comme un moyen possible de contrôle de la pression parasitaire en élevage extensif subtropical **(3)(23)**.

L'intensivité de l'élevage est un facteur favorisant l'apparition des strongyloses- maladies **(131)**.

L'âge est un facteur de réceptivité, du fait de l'absence d'immunité de co-infestation. Le type racial peut également intervenir, les zébus et les races créoles, semblent montrer à la fois une meilleure résistance et une meilleure résilience à l'infestation parasitaire que les races européennes **(119)**. Un état de santé déficient, une mauvaise alimentation, ou l'existence de maladies intercurrentes, sont autant de facteurs augmentant la sensibilité des animaux.

- Les étapes du cycle : Le cycle évolutif des Strongles digestifs est simple, monoxène, sans migration complexe.

- * La larve libre : Les œufs résistent peu dans le milieu extérieur, 2 à 3 semaines dans les meilleures conditions. Ils sont sensibles à la chaleur et à la dessiccation. Si les conditions sont bonnes, la larve L1, rhabditoïde, éclôt, puis mue en L2. Ces larves se nourrissent activement, notamment des bactéries qu'elles trouvent dans les débris fécaux. Après une nouvelle mue, L2 se transforme en L3, dite strongyloïde, qui ne se nourrit plus et vit des réserves constituées pendant les stades larvaires précédents. La

larve L3 est la forme infestante. (65)(164). De très longues périodes de résistance (plusieurs mois) ont été décrites pour la larve L3 (jusqu'à 3 ans en laboratoire)(65), capable de reviviscence après dessiccation et réhydratation (127).

Ce développement nécessite des conditions particulières à chaque espèce. Ainsi, les facteurs limitant le développement des œufs d'Haemonchus seront plutôt l'humidité des bouses et la température moyenne qui doivent être suffisantes sur l'ensemble du développement larvaire, alors que pour Cooperia, des températures maximum trop élevées ou l'absence de pluie inhiberont celui-ci (138). La température optimale de développement des œufs de strongles est comprise entre 22 et 25°C. Aux températures plus hautes, le développement est plus rapide mais l'activité et la longévité des larves est plus faible. Pour Haemonchus, ces températures optimales peuvent être majorées de 3 à 5°C, et minorées d'autant pour Trichostrongylus (45). De plus, Haemonchus et Cooperia semblent présenter une résistance aux conditions climatiques de la saison sèche subtropicale nettement plus importante que les Ostertagia ou Trichostrongylus (141) : ainsi, des larves de Cooperia ont survécu en moyenne 50 jours, à une température moyenne de 33°C, et une humidité relative de 65% (16). L'humidité et les précipitations sont les deux autres facteurs les plus importants (33). Pour Haemonchus, à 33°C, une hygrométrie relative de 96% est nécessaire, et à 20°C, les précipitations doivent atteindre 50 mm par mois. Suarez et coll., en 1991, a étudié la prédictibilité de l'infestation parasitaire en fonction de différentes variables dont l'ensoleillement, la température et les précipitations ; il a montré que la température est un bon paramètre prédictif pour Haemonchus (157). Enfin, l'oxygénation est indispensable ; les milieux en putréfaction, les pièces d'eaux profondes sont des milieux hostiles à ce développement. Cette oxygénation se fait en partie grâce au délitement des matières fécales par les insectes coprophages et leurs larves principalement. La saison des pluies est dans l'ensemble très favorable au développement larvaire, quelle que soit l'espèce. Néanmoins, la début de la saison sèche est la saison critique pour les animaux, en raison de la raréfaction des ressources, et par conséquent de la concentration en L3 (79) sur les zones de pacage.

- * Pénétration dans l'hôte : Le stade infestant acquis, le cycle est provisoirement interrompu et ne peut se poursuivre que si les L3 pénètrent chez un individu réceptif. Les nématodes de la famille des Ancylostomatidés (dont Bunostomum), pénètrent activement dans l'hôte par voie transcutanée. Ceci ne peut se faire que dans les terrains boueux. La larve migre ensuite vers le tube digestif à travers le cœur et les poumons. En revanche chez les Trichostrongylidés et Oesophagostomum, l'infestation se fait passivement grâce à l'ingestion par l'hôte des L3. Néanmoins, l'infestation passive est tout à fait possible pour Bunostomum, et il a été décrit des cas d'infestation transcutanée pour Oesophagostomum (164).
- * Les migrations larvaires : Quelle que soit l'espèce, la L3 devra subir 2 mues : de L3 à L4, puis de L4 à L5, ce dernier stade correspondant au stade de juvénile sub-adulte ; ces juvéniles deviendront adultes en acquérant leur maturité sexuelle. Dans le cas de Bunostomum, la L3, après avoir franchi la barrière cutanée, va migrer par les vaisseaux sanguins vers le cœur droit, d'où elle va gagner les poumons. Elle mue alors en L4, puis remonte la trachée. Les L4 sont dégluties après passage du carrefour pharyngé, et muent alors en L5, en général dans le compartiment digestif précédant celui de leur implantation et de l'acquisition de la maturité sexuelle. Pour les autres espèces, notamment les trichostrongylidés, même si les parasites ne quittent pas le tube digestif, on parle tout de même de migration larvaire, à l'intérieur

de la muqueuse du tube digestif. Cette migration peut être limitée à la muqueuse (*Trichostrongylus*) ou atteindre les couches les plus profondes (*Ostertagia* ou *Haemonchus*).

Ces migrations revêtent une importance pathologique majeure, car c'est pendant cette période que certains parasites sont le plus pathogènes (notamment *Haemonchus*, *Oesophagostomum* et *Bunostomum*).

- * L'hypobiose : Ce phénomène, abondamment décrit en zone tempérée, en particulier pour *Ostertagia*, existe pour tous les strongles qui nous intéressent ici, sauf *Bunostomum*. Il s'agit d'un phénomène saisonnier, conduisant à l'inhibition temporaire du développement larvaire à l'intérieur de l'hôte, généralement au stade L4, conditionné par des facteurs génétiques liés au parasite (notamment pour *Haemonchus*), des facteurs immuns liés à l'hôte (notamment pour *Oesophagostomum*), et des facteurs climatiques.

En zone subtropicale, la saison sèche est le facteur climatique principal conditionnant l'hypobiose. Dès 1977, de Melo (110)(108) démontre pour 3 genres (*Haemonchus*, *Cooperia*, et *Trichostrongylus*) que le rapport entre le nombre de L4 inhibées et le nombre d'adultes sur des zébus sevrés augmente au fur et à mesure de la progression de la saison sèche. De plus, 14 jours seulement après un traitement adulticide à large spectre, l'excrétion d'œufs reprend. Il démontre ainsi également l'importance du facteur de régulation densité-dépendant, déterminant pour la levée de l'inhibition des larves (109). Il semble admis désormais que la dessiccation relative des formes libres L1 et L2, conjointement à l'élévation de température, conditionne leur propre hypobiose au stade L4, quelques semaines plus tard (150).

Ce phénomène d'hypobiose est également très important pour *Oesophagostomum*, car il est responsable de l'oesophagostomose nodulaire, la forme la plus grave de la maladie. Cependant, cette hypobiose n'a pas été mise en relation avec des phénomènes climatiques mais avec l'immunité. Cette forme est caractérisée par la formation de gros nodules dans la muqueuse intestinale. Chaque nodule contient une larve inhibée. Or, toutes les larves pénétrant dans la muqueuse ne forment pas de nodules, et les phénomènes impliqués ne sont pas encore tout à fait éclaircis. On considère habituellement qu'il s'agit d'un phénomène immun : une première phase de type phénomène d'Arthus, suivie d'une hypersensibilité retardée (164).

La levée de cette hypobiose coïncide généralement avec des facteurs de stress ou de fatigue intense : gestation, mise-bas, maladies intercurrentes, sevrage, stress alimentaire pendant la saison sèche. Cette levée d'hypobiose est responsable de l'ostertagiose de type II, forme grave, mais rare en zone subtropicale. Une étude de 1992 a montré qu'après vermifugation avec un adulticide, l'excrétion d'œufs reprenait pour *Haemonchus*, *Trichostrongylus* et *Bunostomum* dès la 32^{ème} semaine de gestation, et qu'elle reprenait dans la première semaine post-partum pour *Cooperia* (102), une autre, de 1987, sur 32 mères zébus au Brésil, montre que l'excrétion d'œufs augmente pendant les deux premières semaines post-partum (26).

* Tableau récapitulatif des périodes prépatentes : Tableau XII.

Genre	Bunost.	Oesophag.	Haem.	Cooperia	Ostertagia	Trichostr.
Période prépatente	2 mois	40 jours	17-21 j.	21 jours	16-23 j.	21 jours

• Les modes d'infestations :

- * Infestations dans les zones boueuses : Cela concerne surtout Bunostomum. Ces zones se situent près des points d'abreuvement, des mares, etc., mais aussi dans les parcs et enclos, où les animaux dorment la nuit, où ils sont traités, près des dispositifs de détiquage, et partout où les animaux sont susceptibles d'accumuler production d'urines et de fèces et piétinement.

Les sols lourds sont particulièrement propices au développement de Bunostomum, mais tout type de sols peut être infesté, et ce tout au long de l'année. Il ne semble pas y avoir d'incidence saisonnière pour ce parasite. En saison sèche, les animaux s'infestent près des points d'eau.

- * Infestations dans les pâtures (84) : Pour les autres espèces, l'incidence saisonnière est beaucoup plus marquée, et c'est la saison humide qui est la plus propice aux infestation (33).

A la fin de la saison sèche, les conditions d'humidité et de température sont létales pour les formes libres, et malgré les possibilités de reviviscence, et de résistance sur la végétation abritée et près des points d'eau, l'infestation résiduelle est négligeable.

Dès que la saison des pluies a commencé, les œufs excrétés par les porteurs de parasites peuvent accomplir leur développement. Ces porteurs sont la source de parasites la plus précoce pour les jeunes veaux en première saison de pâture ; en effet, les œufs mettent 3 à 10 jours pour devenir L3, et les pluies abondantes et régulières sont un excellent facteur de viabilité de ces larves. De plus, la végétation est encore rare en début de saison des pluies, si bien que l'on atteint vite des concentrations en L3 critiques.

3 à 5 semaines après le début de la saison des pluies, les animaux nouvellement infestés excrètent des œufs. Le parasitisme des jeunes animaux augmente alors rapidement (34) pour se stabiliser à la fin de la saison des pluies (120).

Au début de la saison sèche, la charge parasitaire décroît doucement, mais les formes enkystées en hypobiose augmentent, et c'est à cette période qu'apparaissent les cas d'oesophagostomose nodulaire.

En milieu de saison sèche, seul le parasitisme résiduel demeure, dû en faible partie aux L3 ayant résisté dans des endroits protégés, et en grande partie aux levées d'hypobiose (120). Les oesophagostomes sont alors adultes dans la lumière du tube digestif, et sont beaucoup moins pathogènes.

• Les facteurs favorisants :

- * La végétation :

Plus la végétation est abondante, plus le risque d'infestation est faible. En effet, les larves, bien que plus abritées donc plus abondantes, se diluent dans l'ensemble de la masse végétale. D'autre part, lorsque la végétation est rare, les animaux ont tendance à tondre à ras les prairies, et par conséquent absorbent le maximum de L3 disponibles.

Le type de végétation semble également jouer un rôle, Taylor en 1944 montre que les Graminées sont moins favorables à l'infestation que les Légumineuses. En 1990, une équipe brésilienne a comparé *Brachiaria* et *Andropogon*, deux graminées, et ont observé que les animaux élevés sur *Andropogon* présentaient des paramètres coproscopiques, hématologiques et nécropsiques montrant une infestation moindre que ceux élevés sur *Brachiaria* (32).

L'homogénéité des prairies est également un facteur important. En effet, sur des prairies hétérogènes, les animaux se concentrent sur les zones appétentes, et cela conduit à un surpâturage secondaire, et par conséquent à une surinfestation parasitaire.

- * Le mode et la conduite d'élevage : Même si en soi, le mode d'élevage intensif est plutôt plus favorable à l'infestation parasitaire que le mode d'élevage extensif, en raison de la concentration des animaux, cette logique n'est pas toujours vérifiée dans les faits. En effet, bien souvent en élevage extensif, l'hétérogénéité des prairies, l'abreuvement aux points d'eau naturels, le mélange des classes d'âge et la moindre faisabilité des traitements antiparasitaires font que le niveau d'infestation parasitaire est souvent supérieur à ce qu'il est en élevage intensif (17).

La rotation des pâturages est un élément très important. En effet, on sait que la population de larves infestantes croît régulièrement avec la durée de séjour des bovins jusqu'à atteindre un maximum. Si le troupeau est maintenu sur le même parc jusqu'à ce que ce maximum soit atteint, le risque de voir apparaître des infestations graves sera lui aussi à son maximum. Une rotation rapide (inférieure à la période prépatente des parasites) permettra d'éviter la réinfestation sur le parc même, permettra à l'herbe de repousser et par conséquent évitera la «tonte à ras» précédemment évoquée, et permettra enfin, si la période de repos du parc est assez longue, la destruction d'une partie des éléments infestants.

La séparation des classes d'âge, enfin, évite aux très jeunes animaux en première année de pâture d'être soumis une trop forte pression parasitaire liée à l'excrétion d'œufs par les adultes, véritables réservoirs de parasites. (65)(164)

- La réceptivité :

- * L'âge : Les jeunes animaux sont plus sensibles et plus réceptifs que les adultes, chez qui une résistance immunitaire va peu à peu s'installer. Il est admis que la résistance acquise n'est vraiment efficace qu'après l'âge d'un an. Cependant, elle varie en fonction des parasites : pour *Bunostomum* et *Oesophagostomum*, elle est réduite à nulle, chez *Haemonchus* et *Ostertagia*, les différences entre veaux et adultes sont considérables mais le parasitisme des adultes est tout à fait possible. Pour *Cooperia* en revanche, on considère que la résistance est quasi totale après un an. Cette résistance n'est pas acquise définitivement, et peut disparaître à l'occasion d'une faiblesse physiologique (défaut d'alimentation, mise-bas, maladies intercurrentes).

- * Les facteurs génétiques : De nombreuses études ont cherché à élucider cette question. On a parlé de «facteur anthelminthique» synthétisé dans la caillette de certaines lignées de zébus (Whitlock, Ross, cité par Euzeby (164)), mais rien n'a été formellement démontré. Une équipe argentine (Suarez et coll.), a réalisé plusieurs études sur des *Shorthorn* en 1997 (44) et 1998 (145), sur des *Aberdeen-Angus* en 1994 (144) et 1995 (159) et a démontré l'existence de lignées de bovins plus ou moins résistantes et/ou résilientes à l'infestation par les strongles digestifs. Les «effets-race» ont également été évoqués, mais parfois de manière contradictoire (156)(119). Il

semble néanmoins qu'en ce qui concerne les veaux, les races européennes sélectionnées (Holstein par exemple), soient plus réceptives que les races locales (103).

- * Les facteurs alimentaires : La sous-alimentation globale, les carences, notamment en glucides, en protides, en fer, en cuivre, en manganèse, en iode, en phosphore, en calcium, en cobalt, en vitamine A, sont autant de facteurs pouvant augmenter la réceptivité des bovins. De même, les changements brutaux de régime alimentaire, en modifiant les paramètres physico-chimiques du tube digestif et en occasionnant parfois des lésions sur celui-ci, peuvent augmenter la réceptivité. Les veaux au sevrage sont particulièrement exposés.
- * L'état de santé : Toute dépression de l'état de santé augmente la réceptivité aux helminthoses gastro-intestinales. L'apparition d'une strongylose-maladie rend l'animal atteint plus réceptif et le fait entrer dans un véritable cercle vicieux. Certains états physiologiques comme la gestation, la lactation, le sevrage, mettent les animaux dans une situation momentanée de moindre résistance.

2.2.4.4. La clinique :

- Cas général :

- * Les symptômes : Ce sont ceux d'une maladie chronique dominée par deux syndromes : un syndrome digestif et un syndrome anémique, qui peuvent être plus ou moins prépondérants selon les espèces de parasites considérées.
Le syndrome anémique prédomine chez les espèces hématophages, comme *Haemonchus* ou *Bunostomum*. Les signes classiques de l'anémie sont observés : pâleur des muqueuses, faiblesse, modification de la numération globulaire.
Le syndrome digestif correspond à de l'anorexie, du pica, de la diarrhée profuse, des coliques récidivantes.
L'évolution de ces maladies peut être très grave ; les animaux faiblissent ; deviennent très maigres, un œdème des régions déclives est observé, et la mort peut survenir.
Sous leur forme subcliniques, ces maladies sont économiquement graves car elles ont un effet négatif marqué sur l'appétit, par production de gastrine et de cholécystokinine, sur la digestibilité de la matière sèche, et par conséquent sur la croissance des animaux (136) ; des effets négatifs très marqués ont également été décelés sur la fécondité.
- * Les lésions : Ce sont des lésions de gastro-entérite, parfois hémorragique, la carcasse est luisante, hydrocachectique. Le foie peut être décoloré en cas d'anémie sévère.

- Etude spéciale :

- * L'haemonchose : C'est la strongylose digestive la plus répandue en Amérique du Sud, notamment en région subtropicale. Il en existe trois formes cliniques.
La forme suraiguë, rare, touche surtout les animaux très jeunes, en général au sevrage, en début de saison sèche, dans des prairies fortement infestées. L'anémie est très rapide, les matières fécales s'assimilent à du méléna, et la mort survient brutalement. L'autopsie révèle une gastrite hémorragique, parfois ulcérate.

La forme aiguë touche également des animaux sensibles, jeunes, et se caractérise par une anémie rapide, compensée par l'érythropoïèse qui peut être multipliée par 3. Une hypoprotéïnémie peut être mise en évidence, et des œdèmes en zones déclives apparaissent, notamment au niveau de l'auge. L'autopsie révélera une énorme charge parasitaire (jusqu'à 10000 vers).

La forme chronique, la plus fréquente, se caractérise par les retards de croissance des animaux, la maigreur, une anémie et une hypoprotéïnémie modérée. Rarement mortelle, cette maladie a une incidence économique très importante, car elle grève lourdement les performances futures des jeunes animaux. L'autopsie révèle une gastrite hypertrophique et des œdèmes.

- * **L'ostertagiose (63)(30)** : Cette maladie, très importante par sa fréquence en zone tempérée, est très rare en zone subtropicale ; elle est surtout présente en Argentine, au Paraguay et au Chili, dans les pampas semi-arides (114). Elle n'est pas décrite en tant que maladie en Guyane, mais certaines études coproscopiques montrent que le parasite est présent. C'est un syndrome gastro-entéritique de gravité variable. Selon les conditions épidémiologiques de leur survenue, deux types d'ostertagiose sont distingués (24).

L'ostertagiose de type I, apparaît sur de jeunes animaux, lorsque les ressources se raréfient et que les prairies sont très infestées (63). Elle est due au pouvoir pathogène des larves et des adultes. La forme subaiguë est caractérisée par une dysorexie, une apathie, un poil sec, terne, et un arrêt de croissance. La diarrhée est profuse, aqueuse et verdâtre. La forme subclinique ne comprend pas de signes digestifs. La baisse de performance est le seul signe visible. Une forme de réinfestation est parfois observée sur des animaux en seconde année de pâture ; elle correspond à un phénomène d'hypersensibilité de type I, engendrant un œdème de la caillette, et la mort rapide de l'animal.

L'ostertagiose de type II est une ostertagiose larvaire, liée à la sortie massive des formes immatures des cryptes glandulaires. Sa morbidité est faible, mais les conséquences médicales sont graves. Les signes généraux sont de l'anorexie, un abattement intense, une déshydratation et une anémie sévère. La diarrhée est profuse, brunâtre, et un syndrome colique est installé. L'évolution peut être fatale.

Les lésions habituelles de cachexie et d'anémie sont observées, mais il existe une lésion caractéristique : la gastrite nodulaire. La muqueuse de la caillette présente des nodules de 2-4 mm, percées d'un pertuis à leur sommet. Ce sont des cryptes hébergeant une L4 ou une L5. Si les nodules sont très nombreux, la caillette prend l'aspect dit en « cuir marocain ».

- * **L'oesophagostomose** :

Lors de primo-infestation, l'atteinte est en général asymptomatique ; si l'infestation est massive, on peut noter des troubles entéritiques avec un syndrome fébrile. On aura alors à l'autopsie des lésions d'entérite aiguë, parfois hémorragique.

Lors de réinfestation, les symptômes sont très marqués. On note une diarrhée rebelle à tout traitement, fétide, une anémie très marquée, une apathie, une anorexie entraînant la mort.

Les lésions d'entérite nodulaire, sont caractéristiques. On note sur le jejuno-iléon ou sur le colon, la présence de nodules éosinophiliques, contenant une larve inhibée. Au premier stade, ces nodules font 1 mm de diamètre, sont noirs et ne déforment pas la surface de la muqueuse ; ce sont les nodules en grain de plomb, renfermant une L3 ou une jeune L4. Lorsqu'ils atteignent 2-3 mm, ils déforment la muqueuse, sont grisâtres,

et contiennent une L5. Enfin, une fois le ver sorti, ces nodules mesurent 5-6 mm et contiennent un magma caséux blanchâtre. La muqueuse est épaissie, congestionnée, peut présenter des plages hémorragiques, voire un délabrement nécrotique avec la formation d'une pseudo-membrane. Les ganglions mésentériques drainant la zone sont hypertrophiés et contiennent un liquide verdâtre, visible à la section.

2.2.4.5. Le diagnostic :

- Le diagnostic clinique : il est difficile, car il n'existe pas de signes pathognomoniques. Un animal en mauvais état, anémié, présentant de la diarrhée doit être suspecté de strongylose gastro-intestinale, surtout si d'autres présentent ces signes dans le troupeau.
- Le diagnostic différentiel : il doit être fait avec :
 - La malnutrition, qui provoque une sérieuse détérioration de l'état général
 - Les entérites bactériennes, qui apparaissent brutalement
 - La coccidiose et la cryptosporidiose
 - La paratuberculose, dont les signes de gastro-entérite et d'anémie progressive sont très semblables, mais d'apparition sporadique
 - La paramphistomose, qu'il faudra distinguer grâce aux techniques de laboratoire.
- Le diagnostic de laboratoire :
 - * Le diagnostic direct :

Il repose sur l'examen des fèces. La simple observation d'œufs de strongles sur une coproscopie ne suffit pas à conclure à confirmer une hypothèse de strongylose-maladie. En effet, une coproscopie totalement négative est rare chez les bovins. Une coproculture permettra d'identifier précisément le genre du parasite, et une coproscopie quantitative sera nécessaire pour évaluer la charge parasitaire.

Les prélèvements sont récoltés directement sur l'animal, à l'aide d'un gant d'exploration rectale. 200 à 500 grammes de matières fécales sont collectés si possible. Les prélèvements sont identifiés et acheminés le plus vite possible. Ils peuvent être conservés en les formolant ou éventuellement au réfrigérateur. Le séjour au réfrigérateur ne doit pas excéder 24 heures, car les œufs d'*Haemonchus* craignent le froid et, de plus, passé 48 heures, certains œufs de strongles peuvent s'embryonner, et la distinction avec ceux de Strongyloïdes n'est plus possible.

La coproscopie qualitative directe est possible, on observe l'équivalent d'un grain de riz mélangé à quelques gouttes d'eau au microscope (10 x 10). Cette méthode est rapide, simple, mais de sensibilité faible.

La coproscopie qualitative après enrichissement permet d'éliminer les débris de fèces, et de concentrer les œufs. Cet enrichissement peut se faire par sédimentation ou flottation. La sédimentation consiste à centrifuger une solution de fèces filtrée, et à observer le culot. La flottation consiste en l'utilisation d'un liquide dense qui fait flotter les œufs à la surface mais laisse couler les autres structures. On observe alors le surnageant.

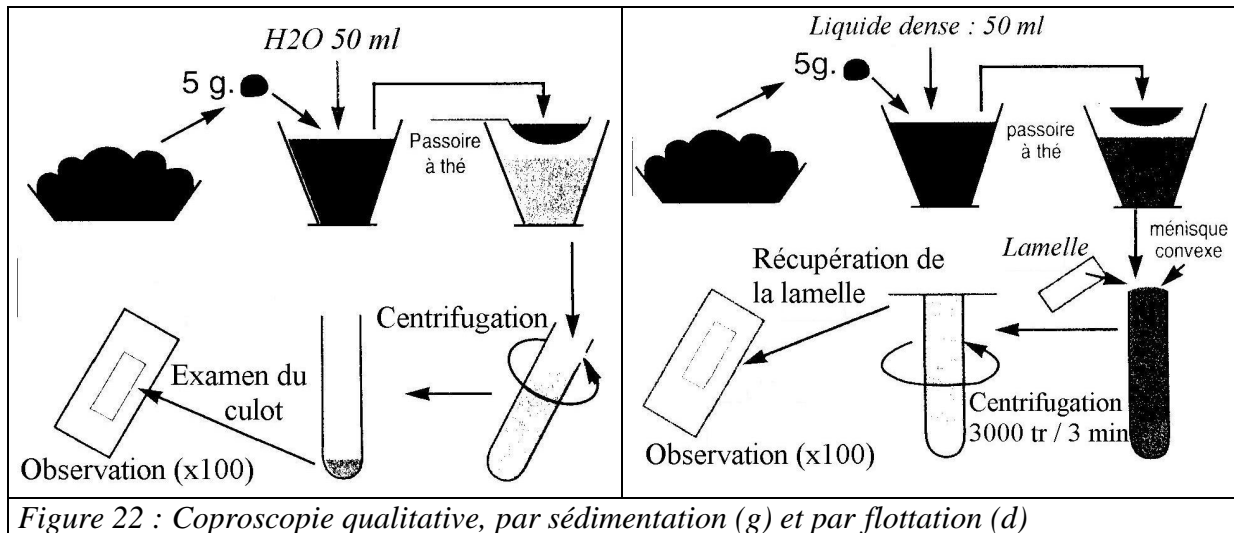


Figure 22 : Coproscopie qualitative, par sédimentation (g) et par flottation (d)

La coproscopie quantitative par méthode de Mac Master consiste en l'utilisation d'une même quantité de matières fécales, et d'une dilution constante au 1/15^{ème}. L'observation au microscope d'un œuf dans une cellule dite de Mac Master, contenant 0,15 ml de cette dilution, correspond à la présence de 100 œufs par gramme de fèces (OPG).

Son interprétation est délicate, car les résultats sont soumis à de nombreux facteurs de variation comme le choix de la méthode de comptage, la prolificité des femelles, l'irrégularité des pontes au cours de la journée, la consistance des fèces. Il conviendra donc de réaliser plusieurs prélèvements sur plusieurs animaux, et d'utiliser les moyennes de ces prélèvements.

Genre	Infestation +	Infestation ++	Infestation +++
Haemonchus	200	300-500	>500
Ostertagia	100	200-500	>500
Trichostrongylus	100	100-300	>300
Cooperia	500	500-3000	>3000
Bunostomum	50	50-100	>100

Tableau XIII : Evaluation de la charge parasitaire en fonction du nombre d'œufs par gramme de fèces comptés par la méthode de Mac Master.

La corrélation entre le nombre d'OPG et l'intensité de l'infestation est faible. Il ne s'agira que d'un élément dont l'interprétation ne pourra se faire qu'en s'appuyant sur la clinique.

Pour l'oesophagostomose et l'ostertagiose de type II, il n'est pas possible de mettre en relation l'excrétion d'œufs et la gravité de la maladie, car ce sont les larves qui sont alors pathogènes.

La coproculture est indispensable pour réaliser une diagnose de genre fiable, en ce qui concerne les strongles digestifs. De très nombreuses méthodes ont été décrites (68) ; elles reposent sur les mêmes principes : les œufs sont incubés à température suffisante (25-30°C) pendant 8 à 10 jours, dans un substrat permettant l'oxygénation de l'ensemble, puis les larves sont récoltées par sédimentation et observées au microscope. Une de ces techniques sera décrite dans la troisième partie de ce travail.

* Le diagnostic indirect :

Les dosage du pepsinogène sérique et de la gastrinémie peuvent être intéressants pour les parasites de la caillette, chez de jeunes animaux en première et deuxième année de pâture. En effet, lors d'ostertagiose de type II, ces taux peuvent être augmentés. Ils augmentent physiologiquement avec l'âge des bovins, et ne sont donc pas utilisables chez les adultes.

Les modifications des autres paramètres sanguins tels que la formule leucocytaire (71), l'électrophorèse des protéines plasmatiques, l'albuminémie, la cuprémie, ont été étudiés, mais rien n'est suffisamment spécifique pour être utilisable en pratique (146)(80)(49)(71)(118)(165).

Les techniques de recherche d'ADN, de type PCR, n'apportent rien au niveau quantitatif, car la principale source d'ADN parasitaire dans les fèces est l'émission d'œufs. En revanche, cette technique peut permettre une diagnose d'espèce très fine, qui peut être utile lors d'apparition de résistance aux anthelminthiques notamment.

La sérologie ELISA a été étudiée, mais l'existence de nombreux épitopes communs à beaucoup de vers et la variabilité immunitaire individuelle de chaque hôte face à l'infestation parasitaire, font qu'il est très difficile de standardiser un test quantitatif de cette nature. Néanmoins ce test a une sensibilité bien meilleure que la coproscopie en deuxième moitié de saison de pâture.

Les plus récentes études en la matière (69) considèrent qu'en zone tempérée et en première saison de pâture, la coproscopie reflète l'infestation parasitaire de la 5^{ème} à la 10^{ème} semaine après la mise à l'herbe, après quoi, seuls le dosage du pepsinogène sérique ou la sérologie ELISA seront représentatifs, notamment après la rentrée à l'étable. En zone subtropicale, ces tests sont en cours d'évaluation région par région, et pour l'instant, la coproscopie s'appuyant sur la clinique et l'épidémiologie reste le seul moyen diagnostique réalisable.

• Le diagnostic nécropsique :

Il repose sur la mise en évidence des vers et des larves dans la lumière et la muqueuse du tube digestif. Il permet une diagnose d'espèce de certitude, et un comptage effectif de la charge parasitaire. Néanmoins, ce comptage ne permet pas à lui seul, de conclure à une strongylose-maladie, étant donné les variations individuelles de résilience. C'est en le corrélant aux lésions occasionnées par les parasites (gastrite œdémateuse, hémorragique, hydrocachexie), et aux signes cliniques que l'autopsie prend son sens diagnostique.

2.2.4.6. Les mesures de lutte :

• Les traitements :

- * Les molécules disponibles : Afin d'éviter les redites, nous avons choisi de présenter les différents anthelminthiques, leur spectre, leur posologie, et leur mode d'administration sous forme d'un tableau de synthèse (101)(61)(135)(148)(131)(60)(149)(23)(22)(122) (2) (cf. page suivante).

Anthelminthiques	Posologie, Voie d'administration	Spectre, toxicité, remarques.
Imidazothiazole		
Lévamisole	Voie orale : 10 mg/kg	Actif sur les adultes et les larves en migration, non actif sur les larves inhibées.
	Pour-on Voie transcutanée : 10 mg/kg	
	Solution injectable Injection sous-cutanée : 7,5 mg/kg	Indice thérapeutique faible. Actif sur les strongles pulmonaires
	Dispositif intra-ruminal, Efficacité pendant 90 j	Id. supra 1 ^{ère} dose adulticide, puis doses larvicides.
Tétrahydropyrimidines		
Pyrantel (pamoate)	Poudre, solution orale ou prémélange. Voie orale : 20 mg/kg	N'est plus commercialisé en France Actif que sur les vers digestifs.
Morantel (tartrate)	Dispositif intraruminal. Efficacité de 100 j.	Relargage lent d'une dose larvicide
Thiazolybenzimidazole		
Thiabendazole	Poudre ou suspension orale Voie orale : 66 mg/kg	Inactif sur les strongles pulmonaires
Méthylcarbammates de benzimidazole		
Fenbendazole	Suspension buvable. Voie orale : 7,5 mg/kg	Grande marge de sécurité Actif sur les larves inhibées. Actif sur les strongles pulmonaires ; sur les cestodes en doublant les doses.
	Dispositif intra-ruminal. Efficacité 100 j.	
Albendazole	Suspension buvable Voie orale : 7,5 mg/kg	Embryotoxicité au 1 ^{er} tiers de gestation.
Oxfendazole	Suspension buvable Voie orale : 5 mg/kg	Id supra Pas d'embryotoxicité.
	Dispositif intra-ruminal. Efficacité 3 mois	
Probenzimidazoles		
Thioalophanate	Suspension buvable Voie orale : 5 mg/kg	Actif sur les strongles respiratoires, sur les larves inhibées. Pas d'embryotoxicité
Fébantel	Suspension buvable Voie orale : 7,5 mg/kg	
Nétobimin	Suspension buvable Voie orale : 7,5 mg/kg	Id supra Actif sur les cestodes Embryotoxicité au 1 ^{er} tiers de gestation

Lactones macrocycliques		
Ivermectine	Suspension injectable, voie sous-cutanée : 200 µg/kg	Actif sur les larves inhibées, sur les strongles respiratoires, les ectoparasites hématophages, Problèmes de résidus : interdit chez la vache laitière. Longs DAV* Toxicité environnementale
	Pour-on. Voie transcutanée : 500 µg/kg	
	Dispositif intraruminal Efficacité 135 j.	
Abamectine	Suspension injectable, voie sous-cutanée : 200 µg/kg	Id supra Pas de délai d'attente lait : utilisable chez la vache laitière.
Doramectine	Suspension injectable, voie sous-cutanée : 200 µg/kg	
Eprinomectine	Pour-on. Voie transcutanée : 500 µg/kg	Id supra Rémanence très élevée : 5 semaines
Moxidectine	Suspension injectable, voie sous-cutanée : 200 µg/kg	
	Pour-on. Voie transcutanée : 500 µg/kg	

*DAV : délai d'attente viande.

Tableau XIV : Présentation des principaux anthelminthiques.

On peut noter qu'il existe des spécialités associant plusieurs principes actifs, notamment des associations Lévamisole+Bithionoloxyle ou Lévamisole+Oxyclosanide, qui de ce fait ont un spectre quasi complet pour la Guyane : Paramphistomes, Ténias, Strongles respiratoires, Trichures, Capillaria, Strongyloïdes, Toxocara, Strongles digestifs (à l'exception des larves inhibées).

- * Les phénomènes de résistance : De nombreux cas de résistances aux anthelminthiques sont apparus au cours de ces 10 dernières années en Amérique du Sud, et notamment au Brésil, où ce problème est majeur. Les deux genres classiquement impliqués sont Haemonchus et Trichostrongylus (122), et les molécules en cause sont le plus souvent les benzimidazolés. Cependant, aujourd'hui, des cas de résistance aux autres anthelminthiques, y compris aux avermectines ont été décrits.

Le sous-dosage est très souvent incriminé dans les mécanismes d'apparition des résistances. De plus, le traitement « à l'aveugle » de toutes les classes d'âge est également mis en cause, notamment en élevage ovin et caprin. En élevage bovin, le fait de traiter « a minima » les adultes, notamment en raison des coûts de traitement, permet de sortir ceux-ci de la pression sélective. Enfin, le fait de traiter en milieu de saison sèche, lorsque les pâtures sont peu infestées, et que les animaux sont en situation de surpâturage secondaire, accentuerait la pression sélective (90).

		%age de fermes résistantes selon la molécule					
Pays	Fermes (N)	Bz	Iv	Lév	Bz+Lév	Rfx	Clos
Paraguay	37	70	67	47	0	0	0
Uruguay	242	61	1	29	0	0	0
Brésil	182	68	7	19	15	0	20
Argentine	65	37	2	8	5	0	0

Tableau XV : Prévalence de la résistance d'Haemonchus aux différents anthelminthiques en Amérique du Sud.

* Les nouvelles perspectives de traitement et de prévention :

La lutte biologique, grâce à des champignons nématocides suscite beaucoup d'intérêt. Le genre *Arthrobotrys* a été particulièrement étudié (7). Le problème principal était le maintien des propriétés nématocides après passage dans le tube digestif du veau. L'espèce *Arthrobotrys robusta* a donné de bons résultats in vitro (6), mais perd quand même beaucoup de son activité après passage dans le tube digestif de l'hôte. *Duddingtonia flagrans* semble associer de bonnes propriétés nématocides et une bonne résistance au passage dans le tractus digestif (116)(94). Des capsules à relargage continu de spores de type bolus sont en cours d'expertise.

La sélection génétique des bovins sur leur résistance aux nématodes est étudiée de longue date en Amérique du Sud, notamment par Suarez et coll. (155)(44)(144)(159)(156)(145)(160). Si l'identification empirique (sur résultats coproscopiques) de souches résistantes a donné des résultats prometteurs, il n'existe pas à ce jour de marqueur génétique fiable de cette résistance.

La vaccination a donné des résultats intéressants mais encore très inégaux sur des moutons, notamment en utilisant des antigènes de tube digestif d'*Haemonchus contortus*. Cependant, les bons résultats obtenus par les vaccins à base de protéines recombinantes contre *Boophilus microplus* ou *Taenia ovis* sont très encourageants. Enfin, des vaccins à base d'ADN contre *Schistosoma japonicum* ont été testés sur le rat avec succès. Knox pense qu'un vaccin efficace contre *Haemonchus* sera disponible dans les 10 ans à venir (92).

• La prophylaxie :

* Les mesures sanitaires : On peut les regrouper en 2 grands groupes :

Les mesures destinées à **assainir au maximum les pâturages** comprennent :

- le drainage des zones régulièrement inondées, notamment les zones de piétinement : abreuvement, zones de couchage nocturne. Ceci est particulièrement vrai pour *Oesophagostomum*, comme pour *Strongyloïdes*, en raison du mode d'infestation de ce parasite. Ces drainages nécessitent des travaux lourds et coûteux, qui ne sont pas toujours réalisables. En revanche, le remplacement des aires d'abreuvement naturelles toujours boueuses, par des abreuvoirs est souvent envisageable. De même, les parcs de stockage du bétail, utilisés lors des soins, du détiquage, du marquage, doivent être maintenus au sec si possible.
- La rotation des pâturages outre ses effets agronomiques, est l'élément prépondérant de la prophylaxie sanitaire. En effet, cela diminue la durée d'infestation, donc la charge parasitaire de chaque parcelle. Une durée de repos des parcs suffisante permettra de détruire une partie des éléments infestants, d'importance proportionnelle à cette durée. Comme nous l'avons vu précédemment, pour des

raisons agronomiques, les animaux ne devront pas pâturer plus d'un mois sur la même parcelle. De plus, la digestibilité et la teneur en matière azotée baisse avec le temps de repousse à partir de 30 jours ; or même en saison sèche, certains éléments infestants (notamment *Cooperia* et *Haemonchus*) peuvent résister plus de 50 jours dans les bouses. Il n'est donc pas possible d'obtenir une stérilisation des pâturages de cette manière mais seulement une baisse de charge parasitaire. Les méthodes de bandes de pâture ou pâturage fractionné, qui consistent à faire pâturer très peu de temps, sur des petites surfaces un nombre important d'animaux, afin de pouvoir allonger la période de rotation du pâturage (notamment par le retard à la repousse engendré par le piétinement), outre leur difficulté de mise en application (augmentation du temps de travail de l'éleveur, maintenance des clôtures), conduisent à la « tonte-à-ras » déjà évoquée, au piétinement parfois définitif des prairies, et à une surinfestation temporaire de la prairie, qui peut engendrer l'effet contraire à celui recherché, si les conditions climatiques sont favorables aux parasites ; ces méthodes sont donc aujourd'hui abandonnées.

- La dilution parasitaire peut également être pratiquée. Elle consiste à alterner les espèces sur un même pâturage (126)(111)(112).

Les mesures consistant à **utiliser au mieux les pâturages infestés** :

- Toutes les causes de surpâturage devront être évitées dans la mesure du possible : charge à l'hectare excessive, mauvais état des prairies, insuffisance du nombre de points d'eau, etc. (27)
- Vermifuger avec une spécialité à très large spectre (active sur les L4 inhibées) tout animal entrant dans le cheptel.
- La ségrégation des âges doit être correctement réalisée : les sevrans en première année de pâture doivent être séparés des adultes, mais doivent être mis sur des prairies n'ayant pas hébergé d'adultes pendant les deux derniers mois. On peut envisager une séparation complète du parc de sevrans, avec sa rotation propre, ou la réfection chaque année d'un parc, par labour profond et nouveau semis, destiné exclusivement aux sevrans (59).

* La chimioprophylaxie : Pour qu'une chimioprophylaxie soit efficace, elle doit être faisable (économie, rythme des traitements, mode d'administration), adapté au contexte géographique (climat), au contexte épidémiologique (espèces, cycles des parasites), au type d'élevage, et elle doit respecter l'immunité des animaux. On devra également veiller à ce que ce programme soit le moins nocif possible pour l'environnement, et qu'il permette l'utilisation économique des animaux (délai d'attente).

En zone tropicale humide où alternent saison sèche et saison des pluies, un minimum de deux traitements antiparasitaires à tout le troupeau est couramment admis (91)(164)(15)(162) :

Le traitement à la fin de la grande saison des pluies, en mars, est capital car c'est à cette période que les animaux hébergent le plus de parasites (34). Chez les adultes c'est plus un effet immédiat de « nettoyage » qui est recherché, et moins un effet rémanent. Il doit être efficace contre les larves inhibées d'oesophagostomes, afin de prévenir la levée d'hypobiose de celles-ci en début de saison sèche. Une association Lévamisol + Oxyclosanide conviendra et permettra d'éliminer les paramphistomes. De plus, cette période correspond au moment de l'année où il y a le plus de nouveau-nés, et où la

plupart des veaux de la saison précédente sont sevrés ; une spécialité rémanente de type avermectine sera alors plus adaptée, car elle permettra de mieux affronter la petite saison sèche pendant laquelle la croissance végétale va se ralentir.

Le traitement de fin de grande saison sèche, fin novembre, est également très important. Il correspond au moment où les animaux sont le plus fatigué, éprouvés par la saison sèche. Il permet de limiter l'infestation des pâtures par *Oesophagostomum* aux premières pluies. Il permet également d'éliminer *Bunostomum*, qui sévit toute l'année, à la période où les animaux sont les plus sensibles. C'est aussi à cette période qu'il y a le plus de sevrages, les veaux sont bouclés à cette occasion et la plaie de la boucle peut provoquer une myiase. Les jeunes de plus d'un an entrent dans leur première saison des pluies depuis leur sevrage et vont être confrontés à l'infestation croissante des prairies. Un endectocide rémanent est indiqué ici pour tout le troupeau. Un dispositif intraruminal à relargage périodique pour les jeunes de moins de deux ans trouverait ici toute sa justification. Une injection d'endectocide (avermectines) aux autres animaux pourra être réalisée (25), notamment pour les vaches et génisses pleines. En effet, il les préviendra de la levée d'hypobiose des L4 au moment du vêlage, et éliminera *Strongyloïdes* et *Toxocara* en migration, susceptibles d'infester le veau au vêlage (117).

Lorsque les conditions économiques le permettent, on peut envisager d'ajouter à ce programme deux autres traitements (107)(24) :

Un traitement quelques semaines après le début de la grande saison sèche, début août, avec une spécialité rémanente, active sur les larves inhibées, sera intéressant pour les quelques vaches et génisses pleines, pour les mêmes raisons que précédemment. Ce traitement devra être effectué avec prudence, car c'est celui qui participe le plus à la sélection d'helminthes résistants (90). On veillera particulièrement à ne pas sous-doser, à ne traiter que les femelles pleines, à faire pâturer ces dernières dans un parc à part après traitement, et à ne pas réutiliser ce parc pour des sevrans pendant la saison.

Enfin, à la fin de la petite saison des pluies, un traitement peut être envisagé sur les jeunes, afin de limiter leur charge parasitaire et d'optimiser leur croissance. Il pourra être réalisé avec une spécialité non-rémanente.


Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Vêlages											
									Sevrages		

Lévamisole+oxyclosanide
aux adultes.
Avermectine à tous les
veaux et sevrans.

Lévamisole sur les
jeunes.
Avermectine aux
veaux non-bouclés

Avermectine aux
vaches et génisses
pleines.
Avermectine aux
veaux non-bouclés.

Bolus d'avermectine aux
jeunes de première et
deuxième année de pâture.
Avermectine injectable à
tout le reste du troupeau.

 : Saison des pluies

 : Saison sèche

Proposition d'un schéma de chimioprophylaxie antiparasitaire pour les élevages allaitants de Guyane Française.

3. LA REALISATION DE L'ENQUETE

3.1. Objectifs de l'enquête :

Les objectifs de cette enquête étaient les suivants :

- Réaliser un inventaire des espèces de parasites présentes
- Evaluer la charge parasitaire du troupeau guyanais pendant la saison des pluies
- Evaluer les répercussions de ce parasitisme sur la croissance et l'état de santé des veaux.
- Comparer l'efficacité des différents programmes de vermifugation employés.

3.2. Matériel et méthode

3.2.1. Choix d'une méthode de travail :

Pour atteindre ces objectifs, nous avons choisi de réaliser des coproscopies, suivies de coprocultures sur des veaux âgés de 0 à 18 mois pendant la saison des pluies. Ceci a été dicté par plusieurs raisons :

- La saison des pluies est celle pendant laquelle nous avons théoriquement le plus de chances de rencontrer un éventail complet des espèces de parasites présentes.
- En effectuant les prélèvements sur une classe d'âge large, nous espérions pouvoir visualiser l'évolution du parasitisme selon l'âge, notamment avant et après sevrage.
- La coproscopie, bien que très imparfaite, est une méthode peu onéreuse, facile à réaliser sur le terrain, et qui nous a donc permis de traiter un nombre suffisant de prélèvements. La coproculture nous a permis de réaliser les diagnostics de genre pour les strongles digestifs, et aussi de tester notre méthode de coproscopie.

3.2.2. Réalisation des prélèvements

3.2.2.1. Moment et durée des prélèvements :

Les prélèvements ont concerné 177 veaux, présentés lors des opérations annuelles de prophylaxie obligatoire réalisées par les Services Vétérinaires pour une part d'entre eux, aimablement présentés par les éleveurs sur notre demande pour les autres.

Ils ont été réalisés du 24/04/1998 au 16/07/1998.

A part quelques animaux très jeunes, tous les animaux prélevés avaient été vermifugés au moins une fois, et certains très récemment, lors de leur identification par les services de la Chambre d'Agriculture, ou par les éleveurs eux-mêmes.

3.2.2.2. Technique de prélèvement :

En règle générale, lorsque cela était possible, les animaux passaient dans un couloir de contention. Les vaches étaient relâchées une fois les opérations de prophylaxie effectuées, et les veaux maintenus à l'intérieur du couloir. L'opérateur prélevait alors le plus de fèces possible à chaque veau, à l'aide d'un gant d'exploration. Pour les plus jeunes, l'émission de fèces était provoquée par stimulation rectale, à l'aide de l'index.

3.2.2.3. Identification et transport des prélèvements :

Les fèces étaient laissées à l'intérieur du gant d'examen, sur lequel était inscrit au feutre indélébile un numéro allant de 1 à 177, correspondant à une fiche dite « Fiche animal » (voir annexe 3), sur laquelle étaient reportées les informations relatives à l'identité et à l'état de l'animal.

L'ensemble des prélèvements d'un même élevage étaient rassemblés, et accompagnés d'une fiche dite « fiche élevage », sur laquelle étaient consignés les renseignements liés à l'exploitation (voir annexe 3).

Enfin, les prélèvements étaient acheminés vers Cayenne dans le véhicule des Services Vétérinaires, sans procédé de réfrigération. Les prélèvements n'étaient jamais exposés directement au soleil, et le temps écoulé entre le moment du prélèvement et l'arrivée aux Services Vétérinaires n'excédait jamais 6 heures.

3.2.2.4. Conservation des prélèvements :

Une fois arrivés aux Services Vétérinaires, les prélèvements étaient immédiatement traités dans la mesure du possible. Lorsqu'ils devaient être traités dans les 12 heures qui suivaient leur arrivée, ils étaient laissés dans une pièce climatisée à +22°C. Dans quelques rares cas, lorsqu'il n'était pas possible de tenir ces délais, les prélèvements étaient conservés au réfrigérateur à +4°C pendant 48 heures maximum. Lorsque aucune de ces conditions n'a pu être réalisée, les prélèvements ont été éliminés.

3.2.3. Traitement des prélèvements

Chaque prélèvement permettait de réaliser une observation macroscopique (à la recherche de paramphistomes et de proglottis de *Moniezia*), une coproscopie qualitative rapide, une coproscopie quantitative, et une coproculture.

3.2.3.1. Matériel et choix des techniques :

En l'absence de laboratoire vétérinaire départemental et de tout matériel de laboratoire aux Services Vétérinaires, le choix des techniques a été dicté surtout par des critères de faisabilité. Les Services Vétérinaires de la Guyane nous ont fourni le véhicule, un local climatisé muni d'un évier et d'un réfrigérateur. Le petit matériel nous a été gracieusement offert par l'Institut Pasteur de Guyane, et le Service de Protection des Végétaux de Cayenne nous a prêté la cellule de Mac Master, la pipette automatique, le microscope et la balance pharmaceutique.

Les coproscopies qualitatives, en l'absence de centrifugeuse, ont donc été réalisées soit en lecture directe, suivie de la technique de flottation, soit uniquement selon la technique de flottation. Il est possible que ce choix ait contribué à sous-estimer l'importance de la paramphistomose, les œufs de paramphistomes étant peu nombreux, donc difficiles à voir en lecture directe, et lourds, donc sélectionnés négativement par la technique de flottation utilisant les liquides denses classiques.

Les coproscopies quantitatives étaient réalisées par la méthode de Mac Master.

3.2.3.2. Les coproscopies :

- Choix du liquide dense :

Le même liquide dense a été utilisé pour réaliser les coproscopies qualitatives et quantitatives. Nous avons utilisé une solution de sulfate de zinc, préparée avec 336 g de ZnSO₄ dilué dans 1 litre d'eau. La densité obtenue est de 1,18.

- Réalisation des examens :

- * La coproscopie qualitative par examen direct de suspension fécale:

Le matériel se résume à :

- Des lames porte-objet
- Des lamelles 20 x 20 mm
- Un microscope
- Des petites baguettes de bois (type allumette)
- Une coupelle (type sous-tasse)

La technique consiste à mélanger dans une coupelle une faible quantité de matières fécales (environ 5 g) à un peu d'eau, étaler une goutte de ce mélange sur la lame porte-objet, recouvrir d'une lamelle, et à observer la lame au microscope (grossissement 10 x 10).

Cette technique présente certes le défaut d'être peu sensible, mais elle présente aussi de grandes qualités : elle est très rapide, très facile, atraumatique pour les œufs, et non discriminante pour les œufs lourds, notamment ceux de paramphistomes et de trichuridés, ainsi que pour les larves de dictyocauls.

- * La coproscopie qualitative par la méthode de flottation :

Le matériel utilisé était :

- Un microscope
- Des lames porte-objet
- Des lamelles 20 x 20 mm
- Un agitateur
- Un mortier
- Des tubes secs à prélèvement sanguin de 10 ml
- Un petit entonnoir en verre
- Une passoire à thé en inox
- 1 Bécher
- Une cuiller à café
- Un portoir à tubes

La technique consiste à :

- 1a. Prélever une cuiller à café de fèces au cœur du prélèvement.
- 2a. Ecraser cet échantillon dans le mortier, en le mélangeant progressivement avec 50 ml de solution dense ($ZnSO_4$).
- 3a. Passer ce mélange dans la passoire à thé afin d'éliminer les plus gros débris végétaux.
- 4a. Récupérer le filtrat dans le Bécher, agiter, et le verser dans le tube à prélèvement à l'aide de l'entonnoir
- 5a. Remplir le tube posé dans le portoir jusqu'à ras-bord et déposer la lamelle sur le ménisque en veillant à éviter la formation de bulle d'air.
- 6a. Attendre 5 min. Récupérer la lamelle et l'observer au microscope, grossissement 10 x 10.

Cette méthode, beaucoup plus sensible que la précédente, est un peu plus lourde, bien que réalisable avec peu de moyens. En revanche, elle élimine par son principe même les œufs lourds et les larves.

* La coproscopie quantitative par la méthode de Mac Master :

Le principe de cette méthode est de compter les éléments parasitaires contenus dans un volume précis de suspension fécale, et de rapporter le résultat obtenu au gramme de fèces.

Le matériel comprend le matériel précédent auquel il faut ajouter :

- Un tube de verre gradué à 75 ml
- Une cellule de Mac Master
- Une pipette automatique de pas 0,01ml réglée sur 0,15 ml
- Une balance précise au $1/10^{\text{ème}}$ de gramme au moins.

La technique est simple :

- 1b. Peser 5 g de matières fécales. Ecraser cet échantillon dans le mortier, en le mélangeant progressivement avec quelques ml de solution dense ($ZnSO_4$), jusqu'à obtenir une suspension fluide.
- 2b. Verser le contenu du mortier dans le tube gradué à l'aide de l'entonnoir. Compléter le tube en liquide dense à hauteur de 75 ml.
- 3b. Agiter énergiquement à l'aide de l'agitateur.
- 4b. Filtrer à l'aide de la passoire à thé et récolter le filtrat dans le Bécher.
- 5b. Agiter et prélever immédiatement 0,15 ml à l'aide de la pipette automatique, et déposer cette quantité dans la cellule de Mac Master.
- 6b. Observer au grossissement 10 x 10 et compter les éléments parasitaires.

Le volume observé est le $0,15/75=1/500^{\text{ème}}$ du volume total de la solution correspondant à 5 g de fèces, soit le $100^{\text{ème}}$ d'un gramme. Autrement dit, l'observation d'un œuf dans la cellule de Mac Master, correspond théoriquement à la présence de 100 œufs par gramme de fèces, que l'on écrit 100 OPG.

* Chronologie des opérations :

Une fois arrivés au « laboratoire de fortune », les prélèvements étaient immédiatement traités dans la mesure du possible. Le premier examen réalisé était la coproscopie qualitative par examen direct de suspension fécale ; puis nous réalisons la coproscopie quantitative par la méthode de Mac Master, et nous utilisons les 75-0,15 ml de suspension fécale pour la réalisation de la coproscopie qualitative par la méthode de flottation. Nous réalisons les opérations de 1b à 4b pour les deux techniques, puis 5a et 6a pour la coproscopie qualitative, et 5b et 6b pour la technique de Mac Master. Les résultats des trois examens étaient regroupés sur la « fiche animal ».

• La diagnose de genre :

Nous avons utilisé les critères anatomiques des éléments parasitaires, afin de réaliser un tableau dichotomique de diagnose de genre.

Larve					Dictyocaulus
Œuf	Operculé				Cotylophoron
	Non operculé	Embryonné			Moniezia
		Non embryonné	Larvé		
			Non larvé	Bouchons polaires	Strongyloïdes
					Trichuris
				Sans bouchons polaires	Capillaria
				Cellule unique	Toxocara
				Morula	« Strongles digestifs »

Tableau XVI : Tableau dichotomique de diagnose de genre par coproscopie.

En ce qui concerne les strongles digestifs, seules les coprocultures ont permis de différencier les différents genres.

3.2.3.3. Les coprocultures :

• Choix de la technique :

De la même manière que pour les coproscopies, nous nous sommes heurté à un problème de faisabilité matérielle quant aux différentes méthodes publiées dans la littérature. Bien que la culture des œufs proprement dite ne pose pas de réel problème, la récolte des larves est plus problématique si l'on ne dispose pas d'appareil de Baermann. Une technique présentée par Corwin & Nahm en 1997 (41), qui est une des nombreuses techniques de Baermann modifiées, nous a permis de nous dispenser de construire cet appareil.

La technique de Baermann repose sur le fait que les larves L3 de Strongylida migrent toujours du milieu fécal vers un milieu fluide, mais sont incapables de nager à l'encontre de la gravité, et seront donc récupérées au fond du récipient utilisé.

- Réalisation de la coproculture :

Le matériel comprend :

- Du charbon de bois pilé, et tamisé au tamis grossier (passoire de cuisine)
- Un mortier
- Une cuiller à café
- Des baguettes de bois (type allumettes)
- Des boîtes de Petri 100 x 25 mm avec leur couvercle
- Des boîtes de Petri 150 x 25 mm
- Des compresses
- Du ruban adhésif
- Du Lugol
- Des tubes à décantation
- Des pipettes Pasteur
- Un microscope
- Des lames porte-objet
- Des lamelles

La technique :

1. Prélever une cuiller à café de matières fécales au sein du prélèvement
2. Mélanger à une cuiller à café de charbon de bois dans le mortier. Ajuster la consistance en rajoutant du charbon de bois si le mélange est trop liquide ou de l'eau s'il est trop sec. L'ensemble doit constituer un mélange épais, non liquide mais suffisamment humide pour mouiller le doigt par simple contact.
3. Remplir une boîte de Petri 100 x 25 de ce mélange, en tassant légèrement. Couvrir et laisser incuber à 22°C pendant 14 jours en prenant soin d'aérer régulièrement en ouvrant la boîte.
4. Après l'incubation, retirer le couvercle et placer deux couches de gaze sur la boîte de Petri que l'on fixera à l'aide du ruban adhésif. Retourner la boîte et taper fermement sur le fond afin que le mélange se démoule et vienne en contact de la gaze.
5. Verser 100 ml d'eau tiède dans la grande boîte de Petri (150 x 25), et placer la petite boîte de Petri (gaze vers le bas) au fond de la grande, en appui sur les allumettes. Presser légèrement le fond de la petite boîte de Petri afin de faire échapper l'air. Laisser « Baermanniser » à température ambiante pendant 18 à 24 heures.
6. Après « Baermannisation », retirer la petite boîte de Petri, les allumettes, et ajouter 2 gouttes de Lugol dans le liquide contenu dans le fond de la grande boîte de Petri. Agiter et verser dans un tube à décantation. Laisser décanter 30 minutes.
7. A l'aide d'une pipette Pasteur, aspirer le culot, et observer une goutte entre lame et lamelle.

- La diagnose d'espèce :

De la même manière que précédemment, nous avons réalisé un tableau dichotomique de diagnose, d'après les caractéristiques anatomiques des L3 infestantes.

Larve dans une gaine double		Dictyocaulus	
Larve non engainée	Œsophage filariforme	Strongyloïdes	
	Œsophage rhabditiforme	Nématode libre	
Larve dans une gaine simple	Longueur <600µm	Bunostomum	
	Longueur >1000µm	Nematodirus	
	Longueur de 600 à 1000 µm	20-32 cellules intestinales	Œsophagostomum
		16 cellules intestinales	Cooperia Trichostrongylus Haemonchus Ostertagia

Tableau XVII : Tableau dichotomique de diagnose de genre par coproculture.

En ce qui concerne les 4 derniers genres : *Cooperia*, *Trichostrongylus*, *Haemonchus* et *Ostertagia*, ce sont des critères anatomiques plus fins qui ont permis de les différencier (voir tableau XVIII).

3.3. Résultats :

3.3.1. Approche descriptive des résultats :

3.3.1.1. Prévalence des parasites :

Sur les 177 animaux testés, 66 se sont révélés positifs, soit 37,1%. Six genres ont été identifiés : *Haemonchus*, *Cooperia*, *Oesophagostomum*, *Bunostomum*, *Cotylophoron*, et *Strongyloïdes*.

Ils se répartissent comme suit :

Haemonchus : 19%

Cooperia : 9%

Bunostomum : 1%

Oesophagostomum : 5%

Strongyloïdes : 12%

Cotylophoron : 3%

La première constatation est que le niveau de la charge parasitaire est très faible pour la région. Ceci peut être dû à plusieurs choses : d'une part, les prélèvements ont été réalisés sur des animaux vermifugés au moins une fois pour la plupart, afin de tester les stratégies antiparasitaires. De plus, il ne faut pas oublier que jusqu'à aujourd'hui, les médicaments sont gratuits pour les éleveurs en Guyane, et que certains d'entre eux vermifugent jusqu'à 6 fois par an. De plus, ces prévalences sont calculées sur un mélange de classes d'âge qui n'hébergent pas les mêmes parasites. Enfin, un manque de sensibilité de la technique n'est pas à exclure.

Le genre dominant est *Haemonchus*, suivi de *Cooperia*. On notera l'absence de *Toxocara*, liée sans aucun doute à l'absence de veaux de moins de 2 mois dans la population prélevée.

En résumé : La charge parasitaire est plutôt faible, mais non négligeable, si l'on considère la pression antiparasitaire effectuée.

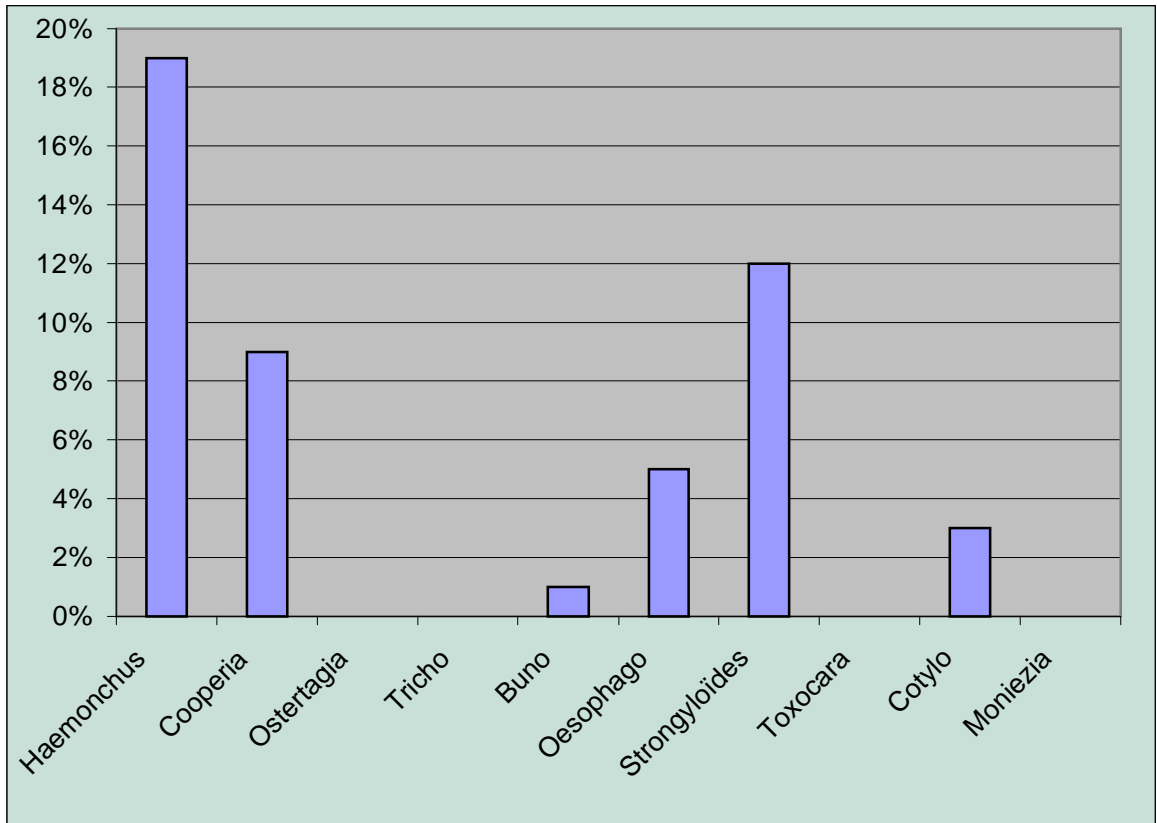


Figure 23 : Prévalence des différents parasites.

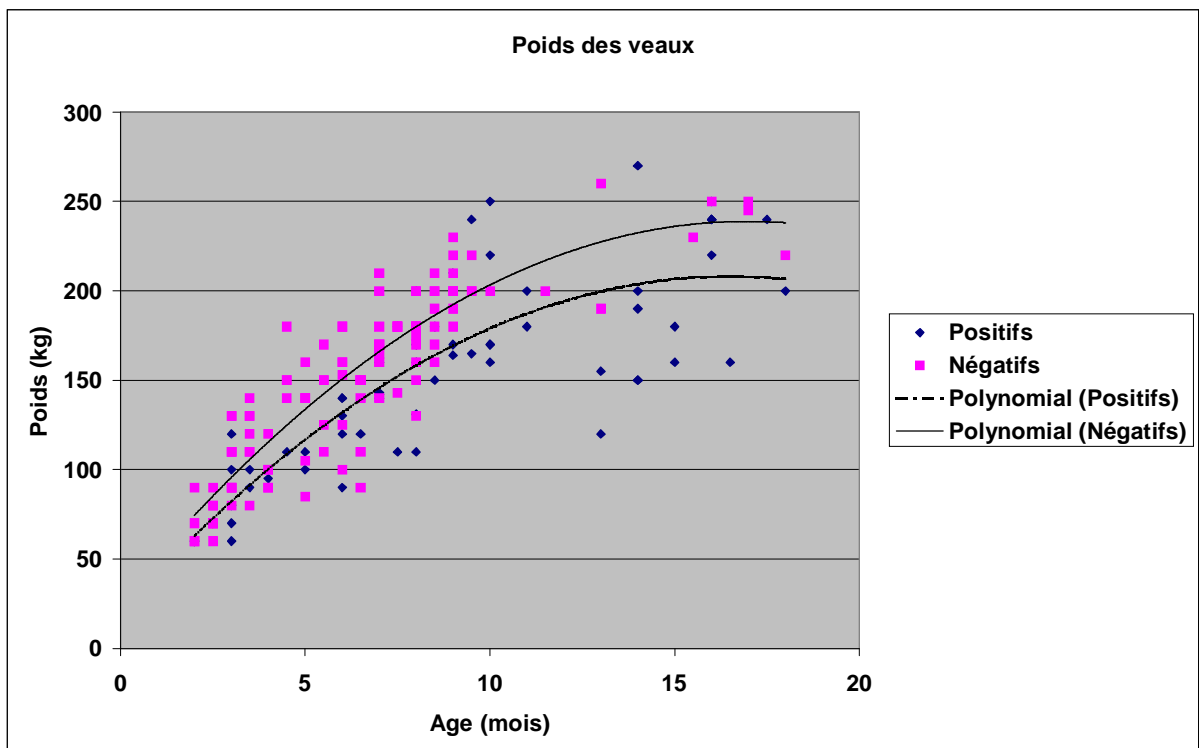


Figure 24 : Poids et âges des bovins prélevés.

3.3.1.2. Courbes de croissance :

Si l'on sépare la population en deux groupes : d'une part les positifs aux examens coproscopiques, et d'autre par les négatifs, et que l'on examine leur croissance, on obtient les courbes précédentes.

Une tendance semble se dégager, mais elle n'est pas suffisamment nette pour que l'on puisse conclure au caractère limitant du facteur « parasitisme » pour la croissance, au sein de cet échantillon. On voit que certains animaux, vers 15 mois, présentaient des poids très en dessous de la moyenne, et étaient positifs. Cependant, ces animaux provenaient d'élevage où d'autres facteurs limitants pouvaient intervenir, notamment la sous-alimentation et les hémoparasitoses.

3.3.1.3. Répartition par classe d'âge :

- Evolution des prévalences avec l'âge :

Si l'on définit trois classes d'âge :

- 0-5 mois : veaux de lait
- 5-9 mois : veaux en présevrage
- + de 9 mois : sevrans et jeunes bovins,

on obtient les répartitions suivantes :

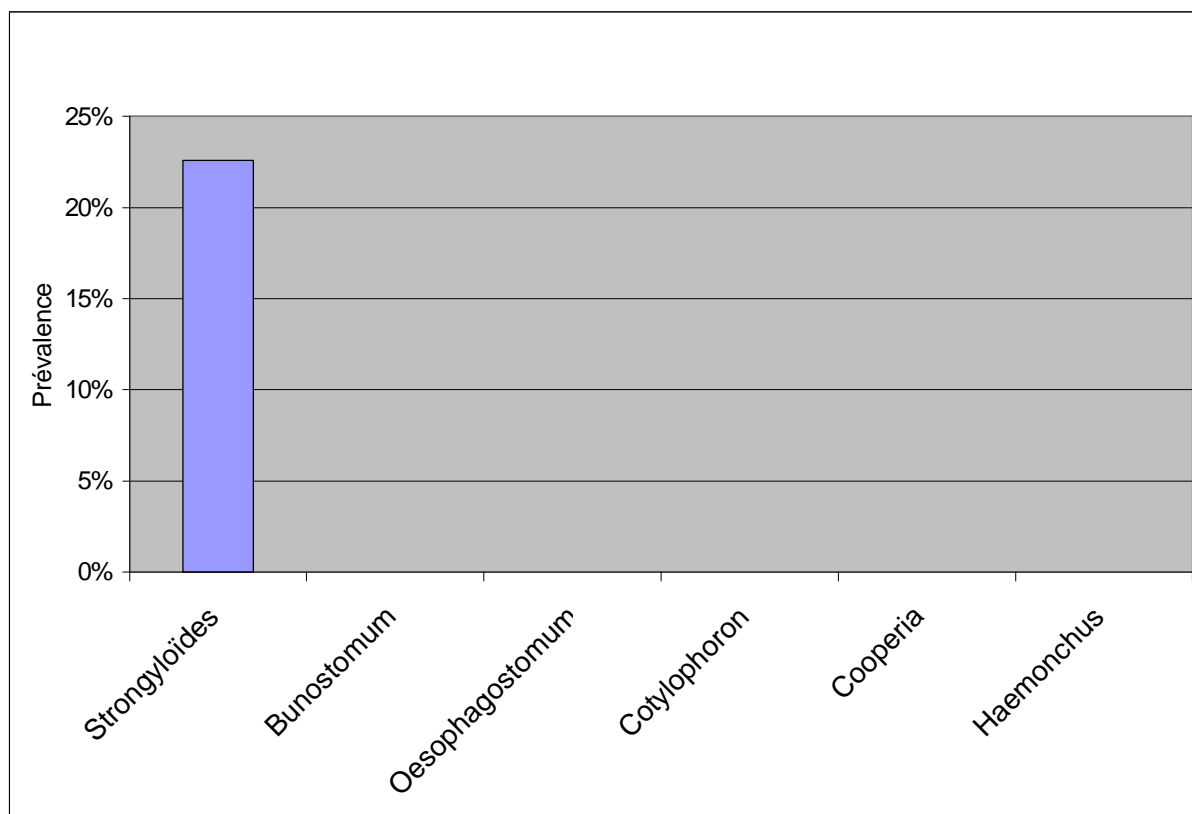


Figure 25 : Prévalence des différents parasites chez les veaux de moins de 5 mois.

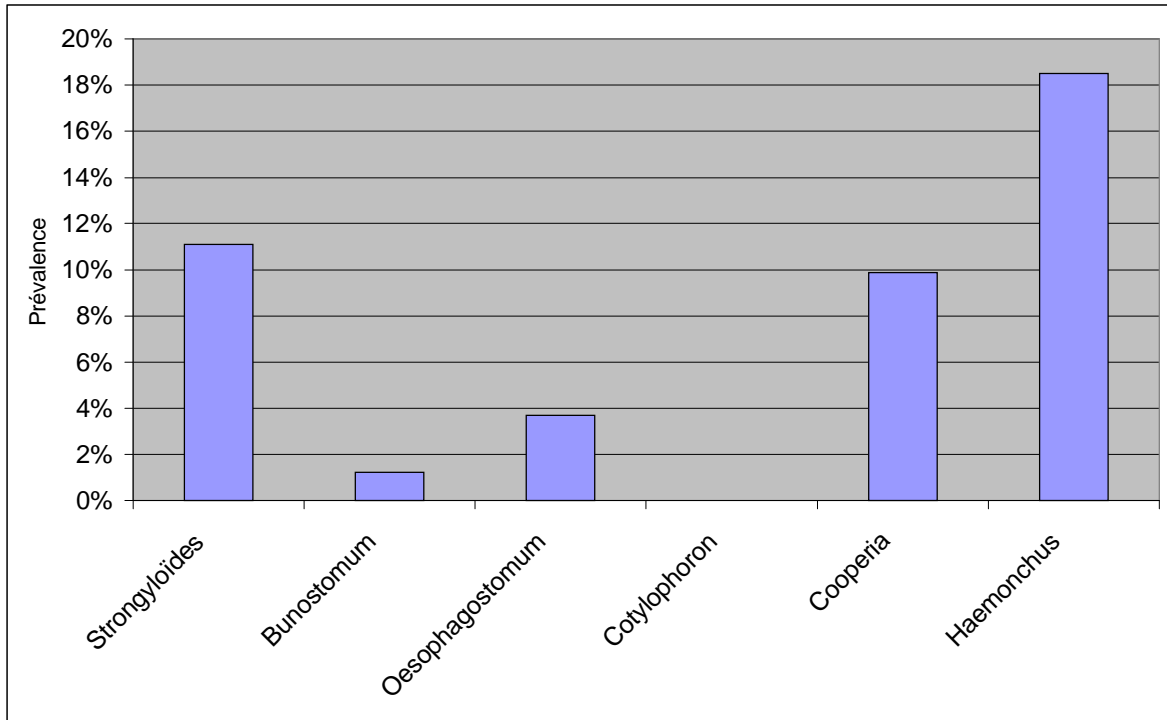


Figure 26 : Prévalence des différents parasites chez les veaux âgés de 5 à 9 mois.

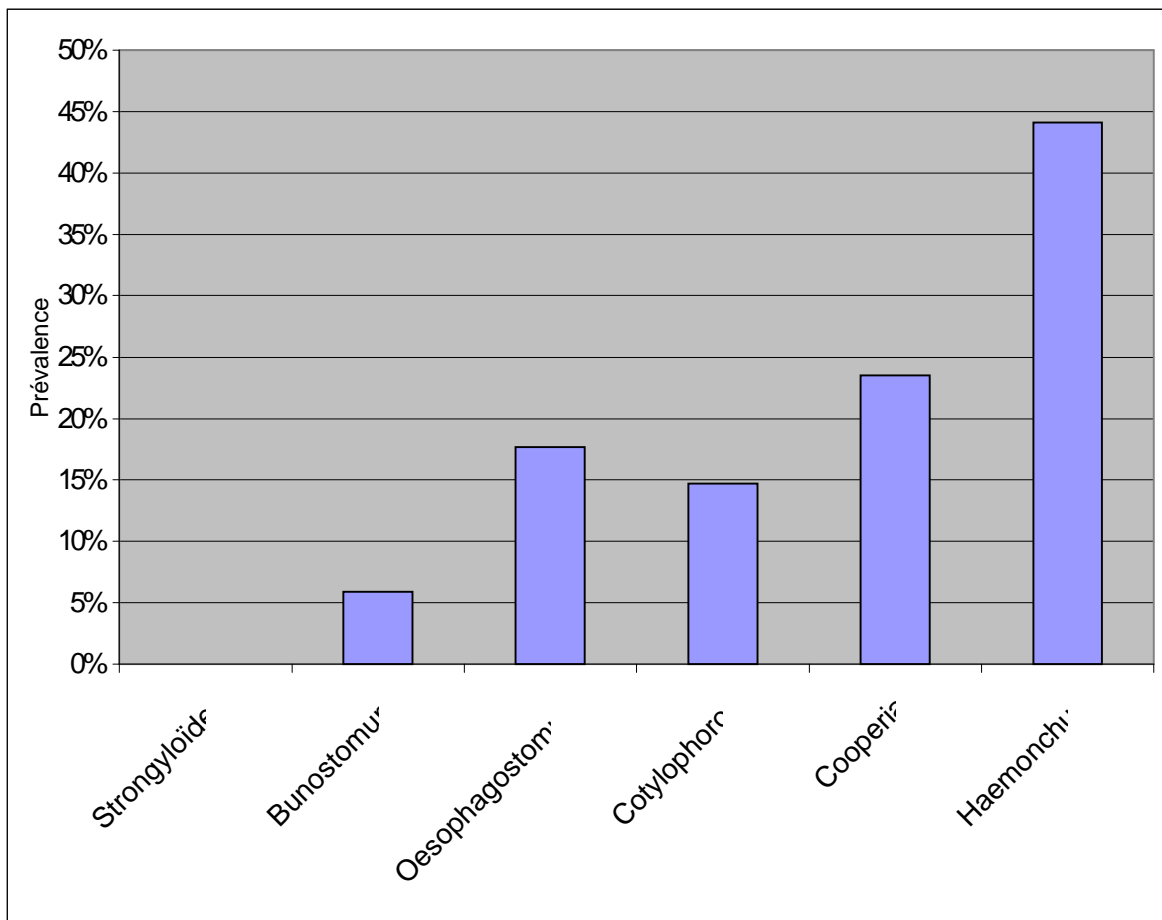


Figure 27 : Prévalence des différents parasites chez les bovins âgés de plus de 9 mois.

Chez les jeunes veaux, *Strongyloïdes* domine et touche plus d'un individu sur cinq, et on retrouve une infestation inférieure mais comparable à celle décrite dans les pays voisins (75)(55).

Haemonchus atteint 44% des individus de plus de 9 mois, et même si cela reste inférieur aux prévalences rencontrées dans les pays voisins, ce n'est pas négligeable si l'on tient compte de la pression antiparasitaire exercée par les éleveurs dans ce département. En effet, Camus et Raymond citent un des schémas antiparasitaires pratiqués : « de la naissance au sevrage : premier traitement dans les premiers jours, puis, toutes les trois semaines ; du sevrage à 18 mois, vermifuge mensuel. Les adultes par ailleurs, sont vermifugés tous les deux mois ». (31)

En résumé : En séparant les classes d'âge par sensibilité, on obtient des prévalences peu différentes de celles obtenues dans les pays voisins, où la pression antiparasitaire est bien plus faible.

- Evolution de l'indice de troupeau :

Pour chaque individu et pour chaque parasite, un degré d'infestation d a été défini (cf. tableau XIII ; p.) à partir des résultats des coproscopies qualitatives (OPG). On calcule ensuite l'indice de troupeau (ou herd-index) par classe d'âge et par parasite de la manière suivante :
H.I.= prévalence x moyenne arithmétique des degrés d'infestation.

L'indice de troupeau pour un groupe donné et pour un parasite donné va donc de 0 à 3 ; 3 signifiant que 100% du groupe sont excréteurs au degré 3 (+++) d'œufs de ce parasite selon la gradation d'infestation illustrée par le tableau XIII.

Quatre informations apparaissent sur ce graphe :

- D'une part, on constate que *Cooperia* et *Haemonchus* apparaissent à peu près au même âge, vers 6 mois, lorsque les veaux commencent à brouter, ce qui correspond à leur épidémiologie.
- D'autre part, on s'aperçoit que *Strongyloïdes* disparaît assez vite après un pic vers trois mois.
- Enfin, *Cotylophoron* n'apparaît qu'après l'âge d'un an.
- Ce sont les animaux sevrés en début de saison des pluies qui sont le plus excréteurs.

En ce qui concerne les genres *Bunostomum*, *Oesophagostomum*, les prévalences sont trop faibles pour que leur variation soit significative.

En résumé : les périodes critiques d'infestation sont les premières semaines (*Strongyloïdes*) et la période du sevrage (*Haemonchus* et *Cooperia*).

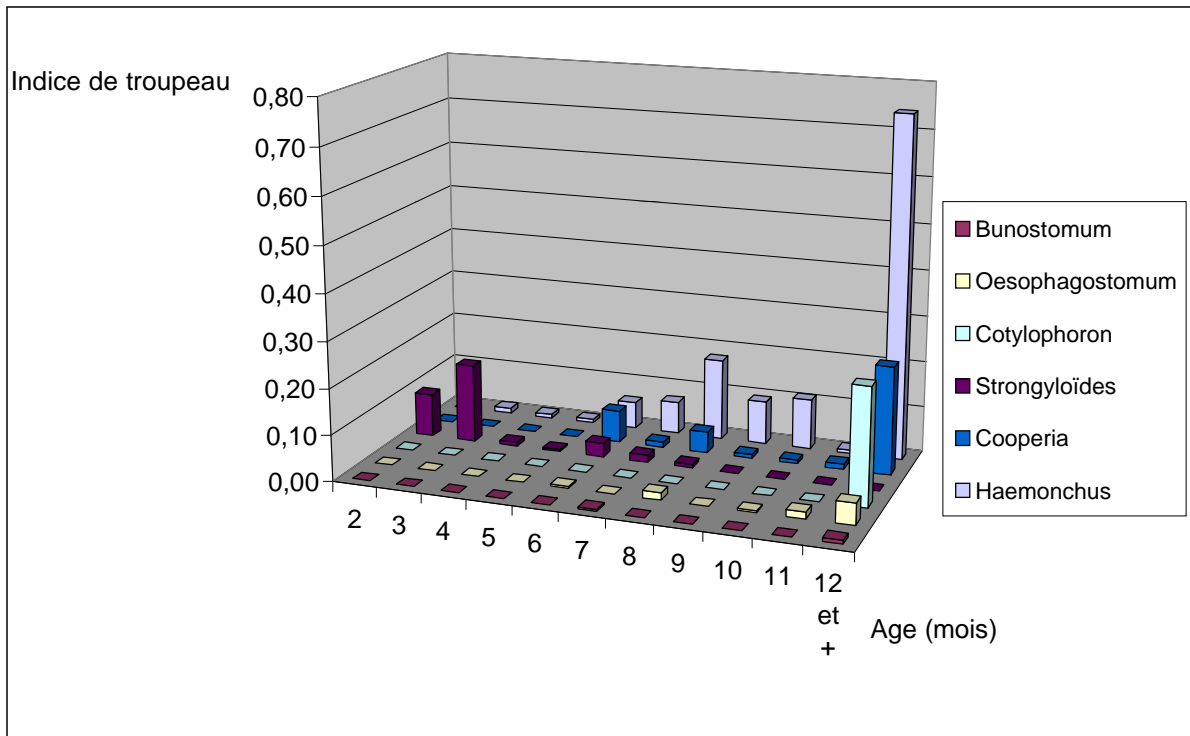


Figure 28 : Evolution de l'indice de troupeau pour les différents parasites en fonction de l'âge des animaux.

3.3.1.4. Répartition du parasitisme par type d'élevage :

Les élevages ont été classés selon la typologie INRA-SAD (cf. §.1.3.5.3., p.) et le parasitisme (tous parasites confondus) se répartit comme suit :

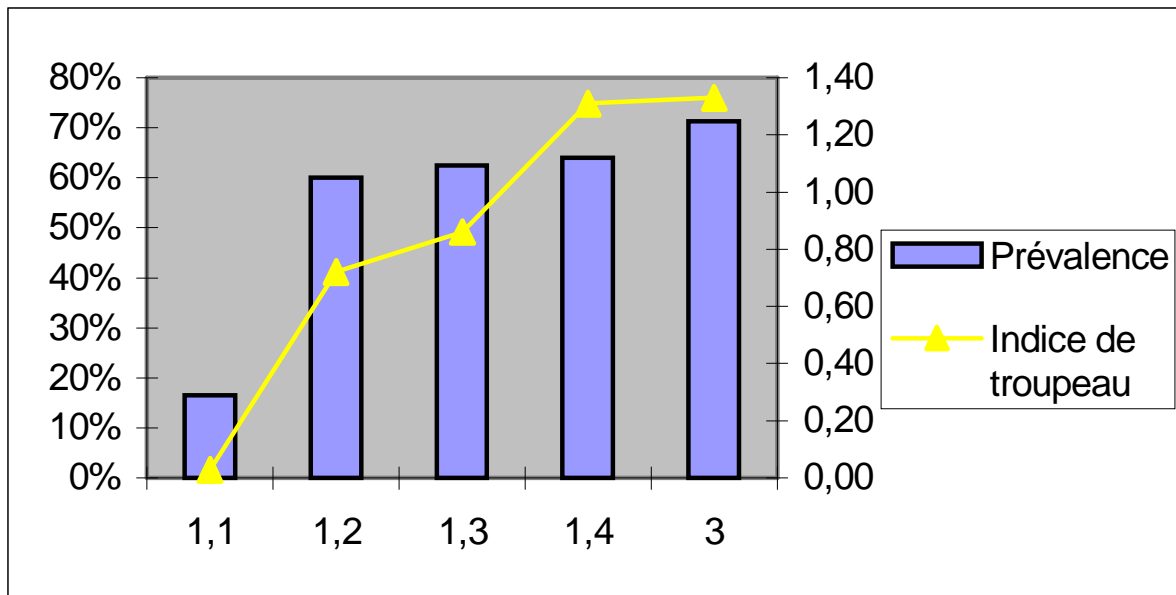


Figure 29 : Répartition du parasitisme en fonction du type d'élevage.

Sans surprise, les élevages les plus traditionnels sont les plus infestés, et ceux de type 1.1, plus spécialisés, sont ceux qui obtiennent les meilleurs résultats en la matière. Les élevages de type 1.3, c'est à dire les exploitations diversifiées où l'élevage bovin est secondaire mais bien maîtrisé, ont un niveau de parasitisme nettement supérieur à ceux du type 1.1 ; ceci peut s'expliquer par une moindre fréquence de vermifugation, principalement par manque de temps. On remarque que pour des prévalences voisines, les indices de troupeau changent considérablement entre les élevages 1.2 et 1.3, et les élevages 1.4 et 3.0. Cela signifie que dans les premiers, si les animaux sont parasités, ils excrètent beaucoup moins d'œufs que dans les seconds, ce qui signifie, pour autant que l'on puisse relier excrétion et charge parasitaire, que les élevages traditionnels et les élevages techniquement peu performants sont nettement plus contaminés que les autres.

En résumé : un effort de sensibilisation serait à fournir envers les éleveurs de type 1.3, motivés et potentiellement performants.

3.3.1.5. Répartition du parasitisme en fonction du type de vermifugation :

Les différents programmes de vermifugation ont été regroupés en 5 classes :

- Classe 1 : Pas de programme précis, vermifugations au gré des visites des intervenants.
- Classe 2 : Lévamisolé, tous les mois pour les veaux et tous les 3 mois pour les adultes
- Classe 3 : Avermectine 2 fois par an en alternance avec une spécialité buvable 2 fois par an (Nétobimin ou Lévamisolé-Oxyclosanide) pour les adultes et avermectine à la naissance et au sevrage pour les veaux.
- Classe 4 : Avermectine 2 fois par an à tout le troupeau.
- Classe 5 : Avermectine 2 fois par an et benzimidazolé 2 fois par an, en alternance, pour tout le troupeau.

Le parasitisme se répartit alors comme suit :

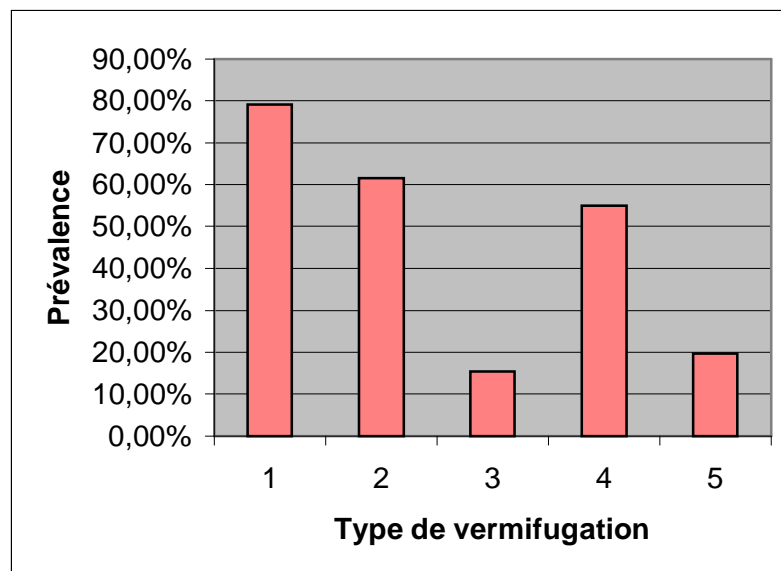


Figure 30 : Prévalence des parasites selon les différents schémas de vermifugations utilisés.

On remarque que l'utilisation de lévamisole, même à un rythme très élevé (type 2), ne permet pas d'améliorer suffisamment le statut du troupeau. De même, l'utilisation d'ivermectine à un rythme de 2 fois par an est insuffisante. Seuls les programmes basés sur un rythme de 4 traitements par an permettent un contrôle significatif du parasitisme.

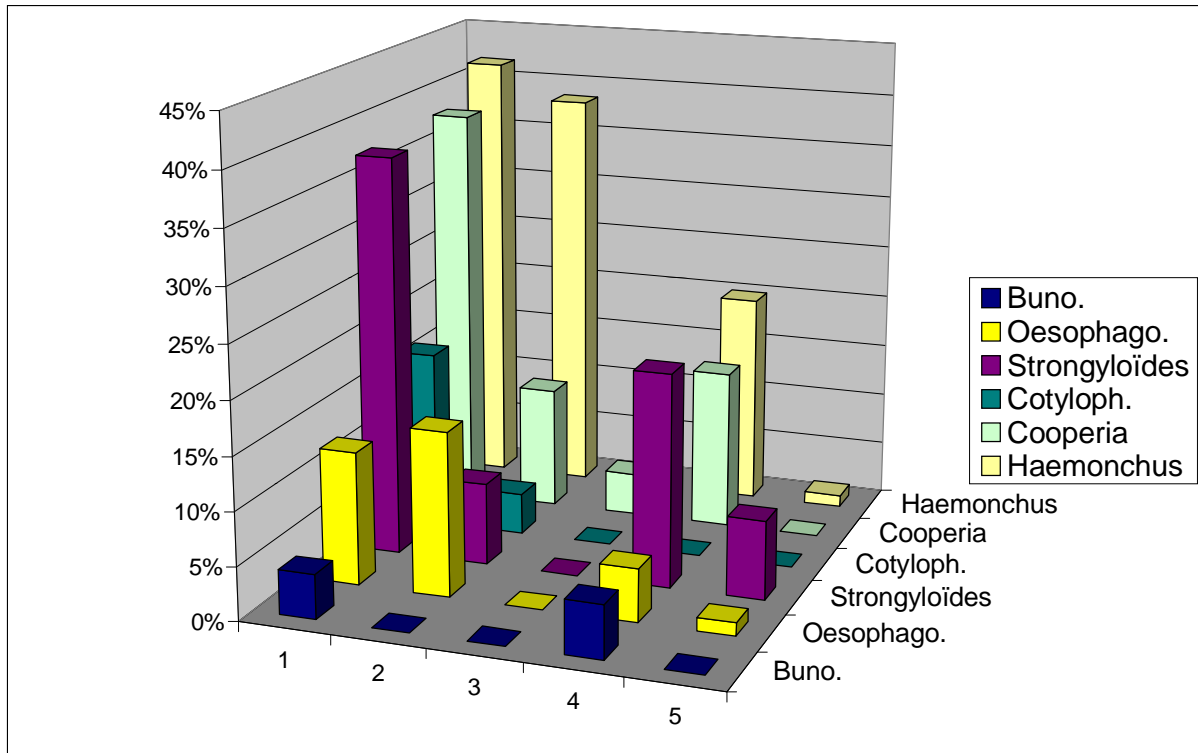


Figure 31 : Répartition des parasites résiduels en fonction des programmes de vermifugation utilisés.

Sur le graphe précédent, on remarque que si certaines populations de parasites semblent sensibles à tous les types de programmes antiparasitaires, d'autres en revanche, sont plus sélectives. Les populations d'*Haemonchus*, par exemple, ne semblent pas affectées par le programme 2, à base de lévamisole. Nous avons d'ailleurs rencontré chez un éleveur 60% d'animaux tous âges confondus positifs à *Haemonchus*, 2 semaines seulement après une injection de lévamisole à tout le troupeau. Pour les autres parasites, l'hétérogénéité des lots est vraisemblablement responsable des variations.

En résumé : quatre traitements antiparasitaires par an sur l'ensemble du troupeau, dont deux à l'aide de spécialités rémanentes semble être le meilleur schéma de vermifugation parmi ceux pratiqués actuellement.

3.3.2. Analyse statistique des résultats :

3.3.2.1. Utilisation et mise en forme des données :

Variable	Symbole	Signification	Effectif
Race	BRA	Zébu brahman	129
	CRE	Zébu créole	5
	LAI	Race laitière	18
	SG	Santa-Gertrudis	25
Age	AG1	De 2 à 5 mois	57
	AG2	De 5,5 à 9 mois	81
	AG3	9,5 mois et +	39
Poids	PO1	De 60 à 100 kg	36
	PO2	De 101 à 180 kg	97
	PO3	De 181 à 270 kg	44
Etat	ET0	Cachectique	3
	ET1	Mauvais état	25
	ET2	Etat correct	41
	ET3	Bon état	102
	ET4	Gras	6
Fèces	F0	Normales	65
	F1	Ramollies	54
	F2	Liquides	34
	F3	sèches	24
Type d'élevage	TY0	INRA-SAD 1.1 : Spécialisé et performant	99
	TY1	INRA-SAD 1.2 : Spécialisé peu performant	15
	TY2	INRA-SAD 1.3 : Diversifié et performant	24
	TY3	INRA-SAD 1.4 : Diversifié peu performant	25
	TY4	INRA-SAD 3 : Traditionnel	14
Type de vermifugation	VE1	Pas de programme de vermifugation précis	26
	VE2	Lév 1x/mois/veaux, 4x/an/adultes	81
	VE3	Alt susp buv/Av 4x/an/adultes + 2 x Av/vx	20
	VE4	Av 2x/an sur tout le troupeau	26
	VE5	Alt Bz/Av 4 x/an sur tout le troupeau	24
Présence d'Haemonchus	PH0	Absence d'excrétion	144
	PH1	Excrétion	33
Présence de Cooperia	PC0	Absence d'excrétion	161
	PC1	Excrétion	16
Présence de Strongyloïdes	PS0	Absence d'excrétion	162
	PS1	Excrétion	22
Intensité Haemonchus	IH0	0 OPG	144
	IH1	100-200 OPG	12
	IH2	300-500 OPG	14
	IH3	> 500 OPG	7
Intensité Cooperia	IC0	0 OPG	161
	IC1	100-500 OPG	5
	IC2	500-3000 OPG	8
	IC3	> 3000 OPG	3

Tableau 18 : Organisation des données de l'étude.

Les données ont été réparties en 12 variables, divisées chacune en 2 à 5 modalités. Toutes les variables qu'elles soient quantitatives ou qualitatives, ont été transformées en 43 classes qualitatives.

Les variables quantitatives telles que le poids et l'âge ont été séparées de la manière suivante : les trois classes d'âge correspondent à des classes qualitatives objectives basées sur l'observation sur le terrain : de 0 à 5 mois, les veaux ont une alimentation essentiellement lactée, de 5 à 9 mois, ils sont en période de présevrage, et commencent à ruminer, après 9 mois, ils sont sevrés. La variable poids a été divisée en 3 classes cohérentes avec la variable âge.

Cette organisation est représentée dans le tableau précédent.

3.3.2.2. Analyse par classification hiérarchique ascendante :

Le principe de cette analyse est d'expliquer chaque variable par la répartition des individus au sein des modalités des autres variables. Les dichotomies sont présentées par ordre d'influence sur la variable, et le seuil de significativité a été fixé à 5%. La taille minimum d'une population fille a été fixée à 5 individus.

Nous avons choisi d'expliquer 6 variables à l'aide de ce test :

- La présence d'*Haemonchus*
- La présence de *Cooperia*
- La présence de *Strongyloïdes*
- L'état des animaux
- Le poids des animaux

- Etude de la variable « présence d'*Haemonchus* » :

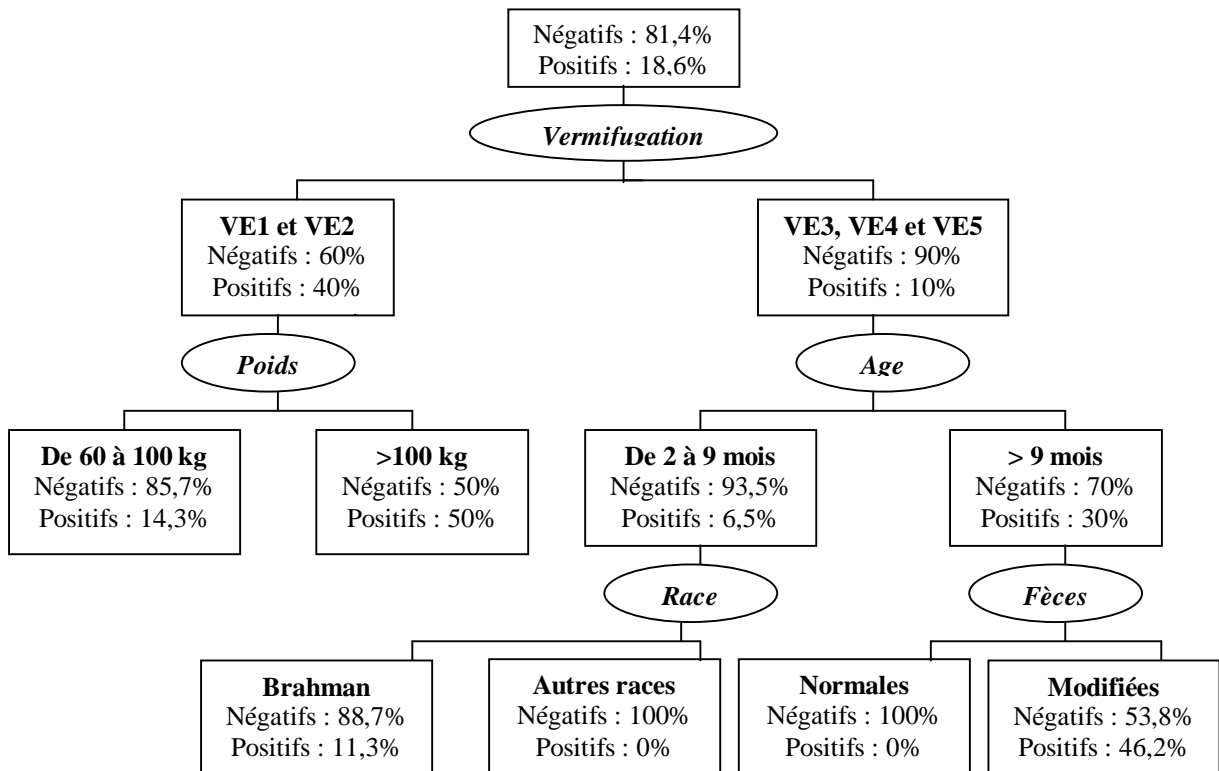


Figure 32 : Analyse en segmentation de la variable « Présence d'*Haemonchus* ».

Il ressort de cette représentation que le principal facteur influant sur l'excrétion d'œufs d'*Haemonchus* est la qualité de la vermifugation. Le fait que VE 1 et VE 2 soit regroupés dans la même classe montre qu'il y a plus de différence entre l'injection de lévamisole 6 fois par an (VE 2) et les autres programmes antiparasitaires qu'entre VE 2 et l'absence de vermifugation.

Parmi les animaux mal vermifugés, le poids est le facteur discriminant. En effet, lorsque les animaux atteignent 100 kg, ils sont dans la période avoisinant le sevrage, et commencent à se contaminer.

Parmi les animaux bien vermifugés, c'est l'âge qui est discriminant, pour la même raison que précédemment. Chez les plus jeunes, un léger effet-race est à noter, en défaveur du zébu Brahman, alors que l'on note chez les plus âgés que les positifs ont tous les fèces ramollies.

- Etude de la variable « Présence de *Cooperia* » :

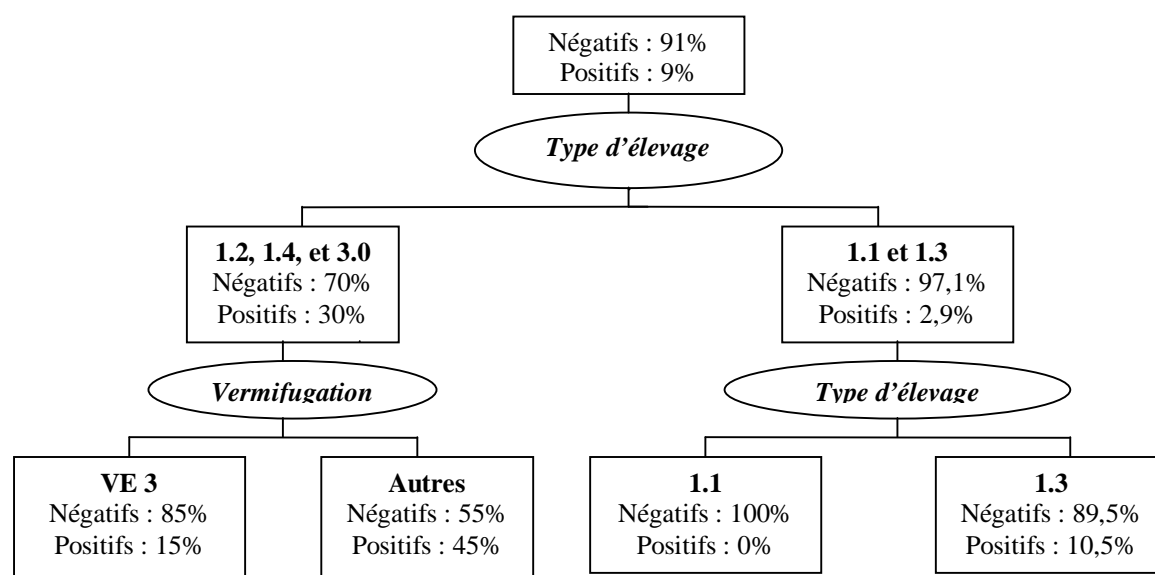


Figure 33: Analyse en segmentation de la variable « Présence de *Cooperia* ».

En ce qui concerne *Cooperia*, c'est le maîtrise technique de la conduite de troupeau qui va conditionner la positivité, suivi du type de vermifugation. Chez les éleveurs de niveau technique faible, c'est le type de vermifugation, et notamment sa fréquence qui fait la différence. En effet, VE 3 correspond à un rythme de vermifugation de 4 à 6 fois par an pour tout le troupeau, avec des préparations de type : lévamisole + oxcyclosanide, ou oxfendazole 2 fois par an en alternance avec une avermectine 2 fois par an. De plus, le programme VE3 inclut un traitement systématique des veaux à la naissance et au sevrage.

En résumé : Un bon moyen d'abaisser la population d'*Haemonchus* et *Cooperia* est de traiter les animaux au sevrage à l'aide spécialités rémanentes, et de traiter tout le troupeau au moins 4 fois par an.

- Etude de la variable « Présence de *Strongyloïdes* » :

Strongyloïdes papillosus est plus fréquent chez les individus plus légers, ce qui s'explique en partie par le fait que les plus légers sont les plus jeunes. Néanmoins, le fait que la première

dichotomie se fasse sur le poids et non sur l'âge conduit à penser que c'est l'impact sur la croissance qui est mis en évidence ici. Ceci est par ailleurs confirmé par la deuxième segmentation qui se fait sur l'état général chez les sujets légers. Chez ces jeunes animaux maigres, 80% de ceux qui présentent des signes digestifs, dominés par la diarrhée sont positifs à *Strongyloïdes papillosus*.

Chez les animaux plus lourds et/ou plus âgés, c'est une fois de plus le type d'élevage qui intervient. L'« effet-race » qui semble apparaître chez les éleveurs les plus techniques, correspond au fait que seuls ces éleveurs possèdent des animaux de race Santa-Gertrudis, et que cette race a une croissance plus rapide pendant les premiers mois ; les quelques animaux positifs qui semblent faire une différence sont probablement de jeunes animaux pesant plus de 100 kg.

En résumé : *Strongyloïdes papillosus* touche les jeunes animaux et a un impact marqué sur leur croissance.

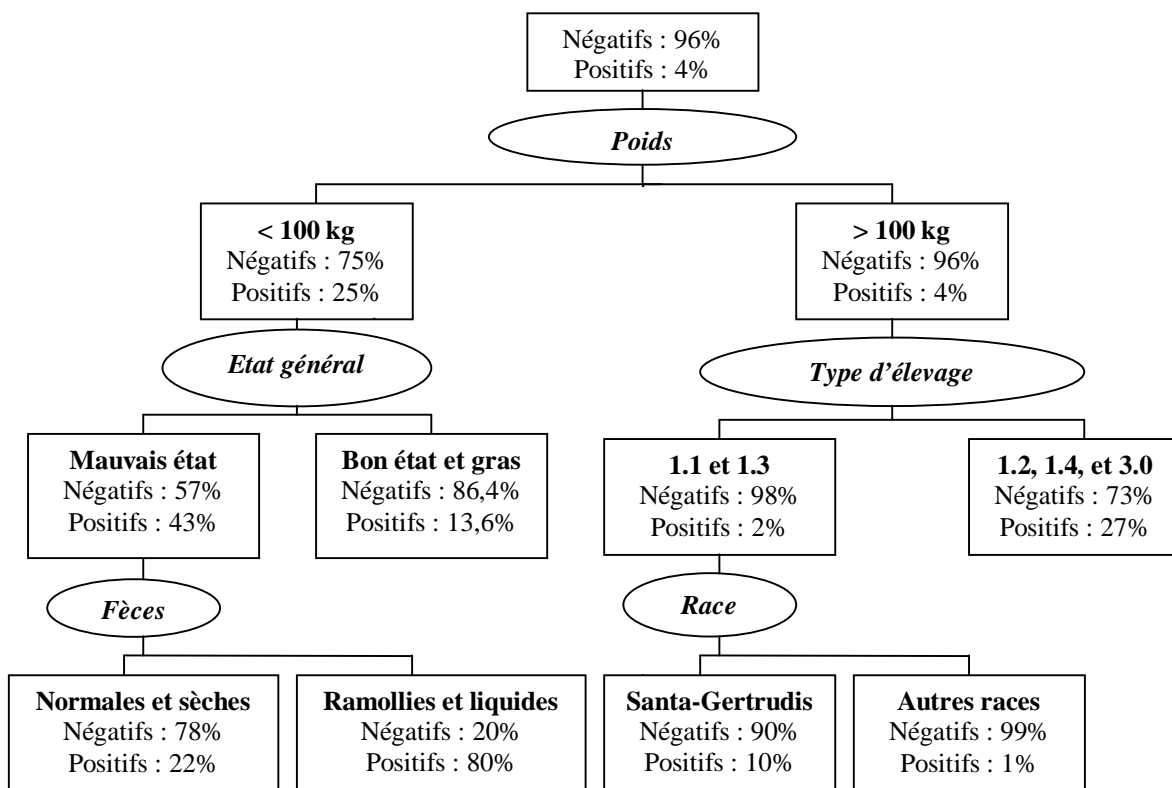


Figure 34: Analyse en segmentation de la variable « Présence de Strongyloïdes ».

- Etude de la variable « Poids » :

Pour étudier cette variable, nous avons choisi d'éliminer la variable « âge », beaucoup trop liée, afin de voir apparaître ce qui à part l'âge, conditionne le poids des animaux parmi les variables étudiées.

On s'aperçoit qu'une fois éliminées les populations « veaux laitiers » et « animaux gras », source d'hétérogénéité du groupe, ce qui conditionne la prise de poids des animaux est le type de vermifugation, tous types d'élevage confondus.

Une fois de plus, l'injection bimestrielle de lévamisole est regroupée avec l'absence de programme précis de vermifugation, ce qui confirme son inefficacité sur le terrain.

Le fait que la prise de poids sur une population soit d'abord conditionnée par la vermifugation avant tout autre paramètre, notamment le type d'élevage, indique que même si, en apparence, la prévalence des principaux parasites est faible, le parasitisme joue un rôle déterminant dans la croissance des jeunes bovins.

En résumé : La qualité de la vermifugation des jeunes animaux est un facteur déterminant pour les performances techniques du troupeau.

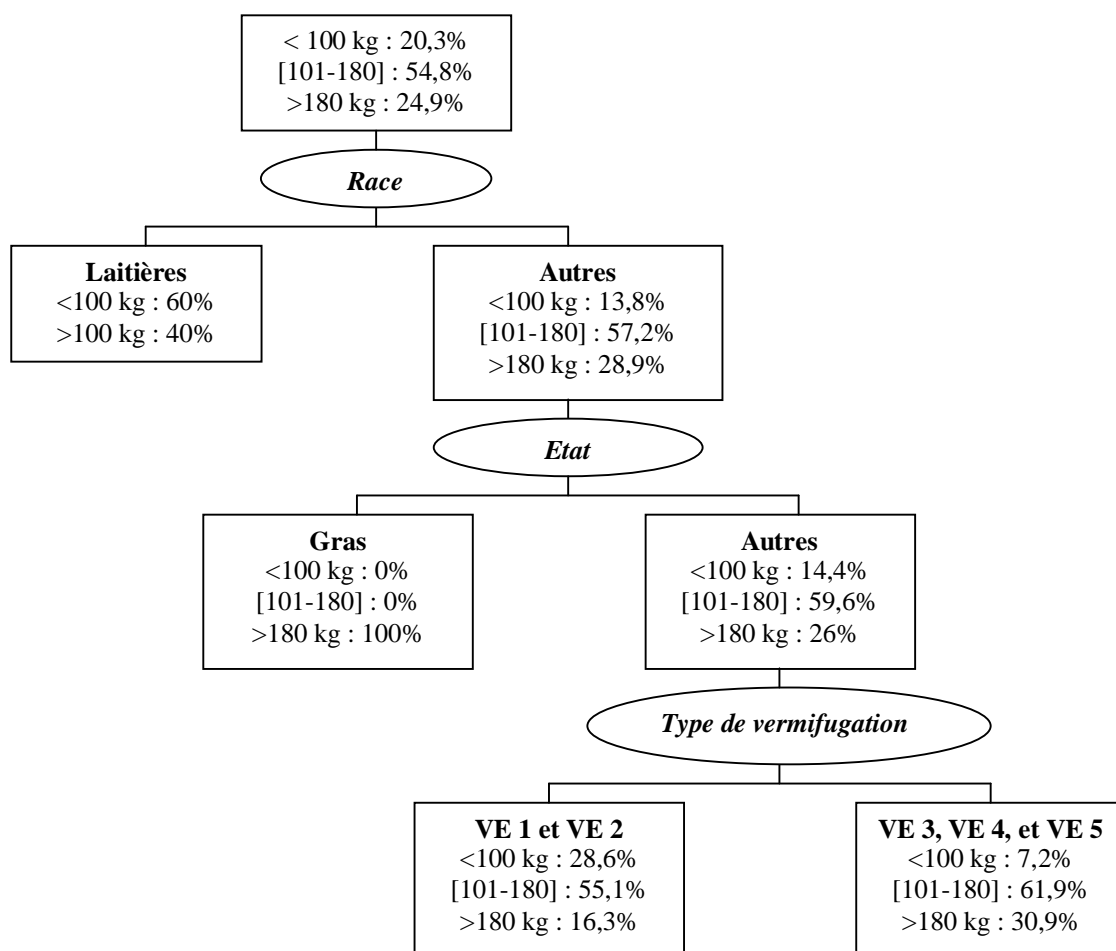


Figure 35 : Analyse en segmentation de la variable « Poids ».

• Etude de la variable « Etat » :

L'analyse de cette variable est celle qui nous donne le plus d'informations :

- Tout d'abord, on voit que la variable « vermifugation » est la plus discriminante, ce qui confirme l'importance de la lutte contre les helminthes dans l'obtention de bons résultats techniques.
- L'impact de la vermifugation s'il était net sur le gain de poids des animaux, l'est encore plus sur leur état. En effet, on voit que tous les animaux cachectiques ont été mal

vermifugés, que les animaux correctement vermifugés sont pour 90,7% d'entre eux en bon état ou gras, contre 61,4% chez les animaux mal vermifugés.

- Une fois de plus, ce sont les rythmes de traitement quadri-annuels qui semblent les plus efficaces.

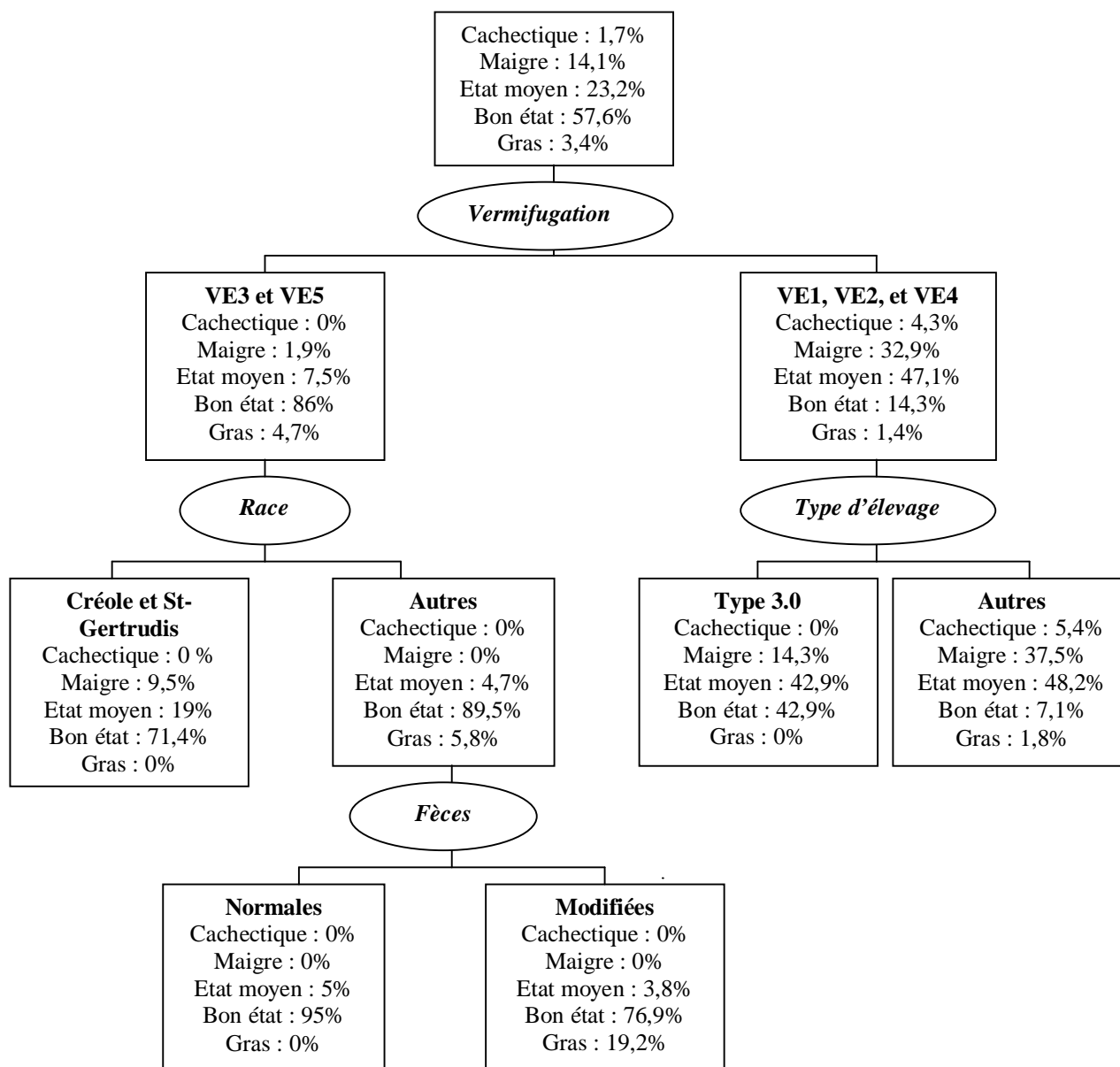


Figure 36 : Analyse en segmentation de la variable « Etat ».

- Chez les animaux bien vermifugés, on note un « effet-race » non négligeable. Les races les plus rustiques (Créoles et Santa-Gertrudis) semblent tirer un moindre profit d'une bonne vermifugation.
- Chez les animaux mal vermifugés, on note que c'est dans les élevages créoles traditionnels que les animaux sont en meilleur état.

En résumé : Le parasitisme affecte très nettement l'état général des jeunes bovins.

3.3.2.3. Analyse factorielle des correspondances multiples :

En considérant les variables race, âge, poids, état, muqueuses, fèces, type d'élevage, vermifugation, présence d'*Haemonchus*, présence de *Cooperia*, présence de *Strongyloïdes*, intensité d'*Haemonchus*, intensité de *Cooperia* comme actives, nous avons choisi la représentation basée sur les axes 1 et 2, qui permet d'obtenir une figure de Gutman pour la variable "Etat", qui était la plus explicative lors de l'analyse par classification hiérarchique ascendante.

Les axes 1 et 2 ont pour valeurs propres respectives 0,15 et 0,11 ; la somme est donc de 0,26, ce qui signifie que 26% de l'information est expliquée par les axes principaux. Ce pourcentage peut sembler faible, mais il est en fait sous-estimé du fait du type de tableaux analysés (tableaux logiques de codage disjonctif).

L'analyse a été réalisée d'après la représentation graphique, complétée par les valeurs test des variables sur chacun des deux axes.

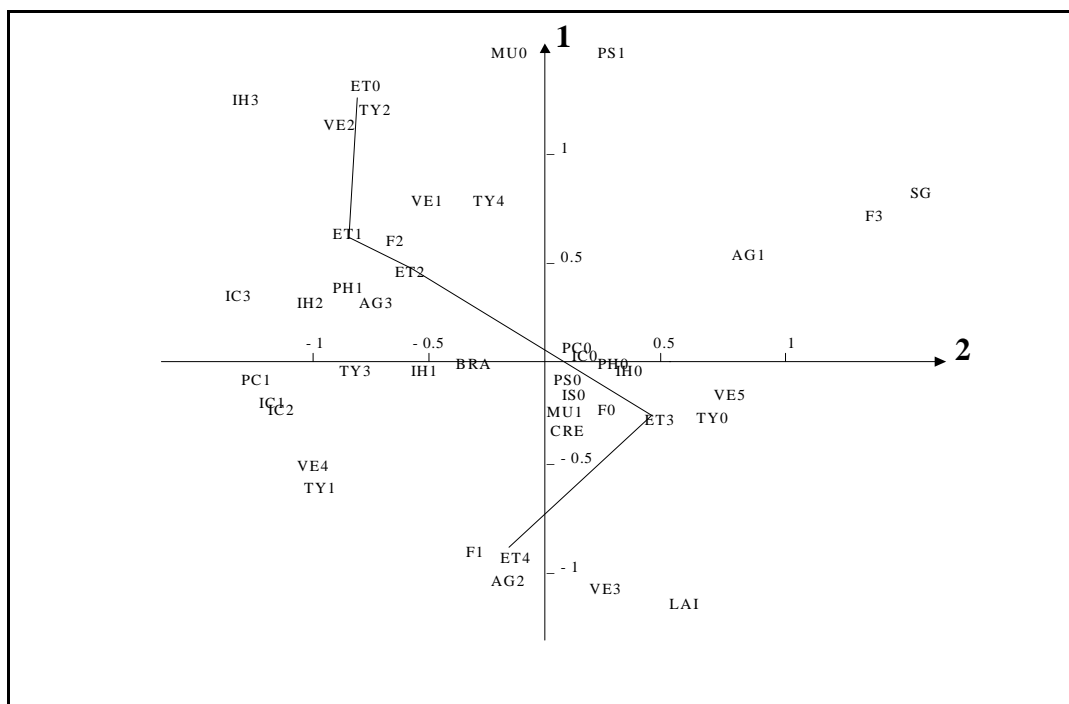


Figure 37 : Représentation graphique de l'analyse factorielle des correspondances multiples.

- La variable "Intensité d'*Haemonchus*" :

Ce qui ressort de cette représentation est que la variable "Intensité d'*Haemonchus*", lorsqu'elle n'est pas nulle, suit la variable "Etat" de manière parallèle. Cette variable, non considérée comme discriminante dans l'analyse précédente, vraisemblablement du fait du faible taux de positivité, et donc de la dilution de l'importance respective des modalités, semble revêtir ici une certaine importance. De plus, ces 2 variables sont toutes deux mieux expliquées par l'axe 1, et présentent, sur cet axe, une bonne significativité relative (12,4 et 16,6). On remarque par exemple une forte liaison entre les modalités IH3 et ET0, ce qui signifie que l'état cachectique peut être corrélé à l'excrétion importante d'œufs d'*Haemonchus*. Le fait que ces deux variables évoluent parallèlement sur ces deux axes permet de les lier.

- La variable “vermifugation” :

Là aussi, les modalités de cette variable sont proches de celles de la variable “état”, et semblent très liées à ces dernières. Cela confirme les observations faites dans l’analyse précédente. La vermifugation VE2, qui correspond à l’injection bimestrielle de lévamisole, est très liée à la modalité ET0, soit l’état cachectique, et assez liée à la modalité IH3 (intensité d’*Haemonchus* 3); l’inefficacité de ce programme de vermifugation, (encore couramment employé en Guyane), est une fois de plus mise en évidence. A l’inverse, la modalité ET4 et AG2, qui correspondent aux animaux en bon état au sevrage, est très liée à la modalité VE3, qui correspond à l’administration à un rythme bisannuel minimum, d’une association Lévamisol-Oxyclosanide, ou de Nétobimin ou d’Oxfendazole en alternance avec une avermectine, ajoutée à une injection systématique d’ivermectine aux veaux, à la naissance et au sevrage.

3.4. Discussion :

3.4.1. Difficultés rencontrées au cours de l’étude :

3.4.1.1. Choix de la population prélevée :

Comme nous l’avons vu dans la première partie, la Guyane est un département très vaste, et il ne nous a pas été possible de réaliser les prélèvements de manière homogène sur l’ensemble du département. La zone des grands élevages (savane Matiti) nous a fourni plus de 60% des échantillons, et les élevages de très bon niveau technique ont fourni 99 échantillons sur les 177, soit 56% du total. Ces élevages disposent de moyens de contention efficaces, munis d’une balance, de personnel, et sont les seuls à pouvoir isoler une classe d’âge facilement, car les animaux sont allotés. De plus, ces éleveurs étaient très motivés par la réalisation de cette enquête, et certains d’entre eux étaient demandeurs, en particulier pour tester leur programme antiparasitaire. Nous avons donc collecté des échantillons provenant d’animaux vermifugés, et certains depuis moins d’un mois.

Si cette répartition est hétérogène, et ne représente pas l’ensemble des élevages guyanais, elle correspond en revanche à la situation du cheptel guyanais : en effet, près de 80% des bovins en Guyane appartiennent à des exploitations spécialisées de plus de 50 têtes (voir tableau 8).

Il aurait été intéressant de réaliser cette étude sur une classe d’âge plus étroite, afin d’avoir une population plus homogène quant à la sensibilité aux différents parasites. Malheureusement, pour pouvoir disposer d’un effectif significatif, il nous a fallu élargir le champ de la recherche.

3.4.1.2. Choix de la saison de prélèvement :

Ce choix a été conditionné par la période pendant laquelle nous pouvions disposer du matériel nécessaire à la réalisation de l’enquête. La période de la fin de la petite saison des pluies nous est apparue opportune mais malheureusement, celle-ci commença fort tard en 1998, et le début de nos prélèvements coïncida avec le début de la saison des pluies. Afin d’évaluer les variations saisonnières de la prévalence des différents parasites, il aurait été intéressant de réaliser cette même étude sur une année entière.

3.4.1.3. Choix de la méthode de travail :

Le fait de réaliser trois coproscopies (une directe, une par flottation et une quantitative) et une coproculture par prélèvement, permettait de réduire le risque d'apparition de faux négatifs. Cependant, il est arrivé parfois que les coproscopies soient positives, mais que la coproculture soit négative. Ces animaux ont bien sûr été comptés comme positifs, mais la diagnose de genre se faisait d'après l'observation des œufs, ce qui est très imprécis.

L'état général était apprécié en fonction de critères morphologiques tels que : aspect, état d'engraissement, qualité des phanères, comportement. Ce paramètre est certes subjectif, mais il était toujours évalué par la même personne et toujours corrélé par une pesée.

3.4.1.4. Limites de l'analyse coprologique :

On sait aujourd'hui qu'il est difficile de relier l'excrétion fécale d'éléments parasitaires et la charge réelle en parasites des animaux. Pour un tiers des animaux, ces deux paramètres ne sont pas du tout corrélés (130). Cependant, si le nombre d'animaux prélevés est suffisant (de l'ordre d'une centaine), on considère qu'il existe une correspondance suffisante (106).

Pour avoir une idée de cette corrélation en Guyane, il serait intéressant de pouvoir réaliser des prélèvements à l'abattoir.

3.4.2. Prévalence des parasites :

3.4.2.1. Etude globale :

37,1% des animaux prélevés ont été positifs pour un parasite au moins.

Ceci est très peu par rapport aux résultats des études menées au Brésil et dans les autres pays du continent sud-américain. Cependant, il est difficile de comparer la Guyane aux pays voisins. La Guyane, en tant que département français, bénéficie de l'ensemble des infrastructures inhérentes à l'organisation de l'agriculture en France. Les services de la Chambre d'Agriculture, notamment, passent très régulièrement dans les élevages, et sensibilisent en permanence les éleveurs au problème du parasitisme, et apportent une aide technique et matérielle directe en effectuant eux-mêmes les vermifugations lorsque c'est nécessaire. Une structure propre à la Guyane : les Services Vétérinaires Départementaux, financés par le Conseil Général, distribuent gratuitement les médicaments vétérinaires aux éleveurs. Tout cela a conduit ces dernières années à une consommation très importante voire exagérée d'antiparasitaires, ce qui peut être en partie responsable de la faible prévalence des parasites rencontrés dans cette étude. On voit en effet sur les figures 29 et 30 que si l'on considère les élevages traditionnels uniquement, ou les élevages vermifugeant peu (qui sont souvent les mêmes), on arrive à des prévalences de près de 80%.

Ceci est peu par rapport à la précédente étude réalisée sur le sujet par Poly en 1983 (123)(124). Cependant, il faut considérer plusieurs facteurs :

- Depuis 1983, la proportion d'élevages traditionnels a considérablement baissé, et les animaux se concentrent aujourd'hui dans des grandes structures spécialisées, où la pression antiparasitaire est très importante (voir fig. 5 p.23). En effet si l'on regarde la figure 29, on s'aperçoit que si l'on excepte les animaux issus des élevages de type 1.1, la prévalence du parasitisme oscille entre 60% et 70%, ce qui correspond plus aux résultats habituellement trouvés dans cette zone du monde.

- Depuis 1983, l'usage des avermectines, notamment de la moxidectine, s'est généralisé en Guyane, sans que l'obstacle économique freine leur utilisation.
- L'étude de Poly portait sur 230 individus, dont 95% avaient plus de 7 mois, et les 2/3 plus de deux ans. Notre étude porte sur des veaux de 0 à 18 mois, dont le tiers avaient moins de 5 mois, et étaient donc peu sensibles aux strongles digestifs. Pour la classe d'âge "< 7 mois", Poly obtient 8,3% d'animaux positifs pour les strongles digestifs, et pour la classe "5-9 mois", nous obtenons 10% d'animaux positifs à *Cooperia*, et 18% positifs à *Haemonchus*.
- Au sein de la classe d'âge retenue pour notre étude (0-18 mois), plusieurs sous-classes d'âge de sensibilités inégales aux différents parasites ont été mélangées, ce qui diminue la prévalence de chaque parasite dans l'ensemble de la population. Les tableaux 25, 26 et 27 montrent que lorsque l'on sépare les classes d'âge, les résultats sont très différents. On obtient pour *Strongyloides*, tous types d'élevage et de vermifugation confondus, une prévalence de 23% sur les veaux de moins de 5 mois, ce qui est raisonnablement inférieur à ce qui a été relevé au Brésil notamment, compte tenu des différences de conditions de terrain (Duarte, 1982 : 31,4% (55) ; Charles, 1995 : 38% (37) ; Fonseca, 1994 : 30% (75)).

Tout ceci explique que le résultat de 37,1% cache en fait des prévalences bien plus élevées, si l'on sépare la population en sous-groupes homogènes. De plus, l'importance de certains parasites a été nettement sous-estimée, du fait des limites de la technique employée : *Toxocara* en raison des âges de prélèvements, *Bunostomum* et *Oesophagostomum* à cause d'un seuil de positivité inférieur au seuil de détection (cf. infra), et *Cotylophoron* pour une question purement technique, le poids de ses œufs ne permettant sa détection par flottation dans un liquide dense de densité 1,18.

3.4.2.2. Les parasites absents :

- *Toxocara vitulorum* :

Cette espèce est certainement présente en Guyane. En effet, elle est présente en abondance au Brésil, et Poly (123)(124) avait obtenu 3 coproscopies positives (sur 230), et avait isolé un adulte à l'abattoir. Il semble tout de même que cette espèce soit assez rare, et que la vermifugation intensive des mères maintienne sa population à un niveau bas. De plus, aucun animal de moins de 2 mois n'a été prélevé, or d'après Roberts (133), c'est à 35 jours \pm 5 jours que l'excrétion est maximale, et ce pic est suivi d'un effondrement voire d'une disparition de l'excrétion d'œufs.

- *Moniezia expansa* :

Aucun adulte n'a jamais été isolé à l'abattoir. Poly a obtenu 2 coproscopies positives. Le liquide dense que nous utilisons, de densité 1,18, ne permettait pas de mettre en évidence les œufs de *Moniezia*. En revanche, ni l'examen macroscopique, ni l'étalement de suspension fécale ne nous ont jamais permis de confirmer sa présence. Les diverses conversations avec les vétérinaires praticiens de Guyane, les techniciens de la Chambre d'Agriculture, les techniciens de l'abattoir, et les éleveurs font penser que ce parasite a (quasiment) disparu de Guyane.

- *Ostertagia sp.* et *Trichostrongylus sp.* :

Ces deux parasites ont été isolés par Craig, sur la côte du Guyana, en 1976, et dans des proportions très importantes (>75%) (46). Cependant, les bioclimatographes de Lévine (99) montrent que le climat guyanais est très défavorable au développement de leurs larves, puisque celui-ci est inhibé au-delà de 22°C. Les études de Stromberg (154), montrent également que ces parasites sont plutôt adaptés aux zones froides et humides. Poly a obtenu 1 coproscopie positive pour *Trichostrongylus*, et 7 pour *Ostertagia* (sur 230). Une de nos coprocultures a été notée positive pour *Ostertagia*, et une pour *Trichostrongylus*, mais nous ne l'avons pas prise en compte dans l'étude, considérant qu'il devait s'agir d'erreurs d'interprétation. Il faut noter que certains Trichostrongylidae, dont l'observation ne nous est pas familière peuvent conduire à des erreurs d'interprétation, notamment *Sarwaria bubalis*, dont la larve L3 ressemble beaucoup à celle d'*Ostertagia*, au point que seule l'analyse du synlophe permet de les différencier (100).

3.4.2.3. Les parasites présents :

- *Bunostomum sp.* : 2 individus ont été identifiés comme porteurs. L'un avait 7,5 mois et pesait 110 kg, l'autre 18 mois et 200 kg. Tous les deux étaient anémiés et en mauvais état, voire cachectique pour l'un d'entre eux. Il peut paraître surprenant que nous n'ayons pas rencontré d'avantage ce parasite, étant donné certains résultats obtenus au Brésil notamment (104). Cependant, on peut noter que les résultats reposant sur des coproscopies font état de prévalences inférieures à 10%. Les études montrant des prévalences très élevées (Costa, 1971, 75,3%), ont été menées sur des comptages directs à l'abattoir. Cela est probablement dû à la très faible prolificité de ce parasite, pour lequel l'observation d'un œuf sur la cellule de Mac Master (100 OPG) correspond à une infestation très forte. Par conséquent, il est fort probable que la méthode de diagnostic utilisée a fortement contribué à la sous-estimation de la prévalence de ce parasite, en particulier pour les faibles infestations. Poly, par la méthode coproscopie-coproculture, n'avait obtenu que 2 individus positifs également.
- *Oesophagostomum sp.* : 9 individus ont été identifiés comme porteurs. Seuls 5 sur les neuf présentaient des signes d'anémie. En revanche, tous avaient des signes digestifs majeurs, et 2 d'entre eux des signes d'hypoprotéïnémie. Les neuf étaient maigres (7), ou cachectiques (2). La présence de ce parasite a été vraisemblablement sous-évaluée, pour les mêmes raisons que *Bunostomum*. Il est probable, au vu des signes cliniques rencontrés, que seules les infestations massives aient été diagnostiquées, et que les infestations faibles ou moyennes soient passées inaperçues, en raison de la faible prolificité de cette espèce.
- *Cotylophoron sp.* : 4 individus ont été identifiés comme infestés. Tous étaient maigres, et les 4 étaient porteurs d'autres parasites : 3 d'*Haemonchus*, et 1 d'*Haemonchus* et *Cooperia*. Le diagnostic s'est fait par examen macroscopique des fèces dans lesquels on trouvait directement des formes immatures. A l'examen de suspension fécale, de très nombreux œufs étaient visibles. Il est à noter que les 4 animaux provenaient de deux élevages différents. Cette parasitose, comme la paramphistomose en Europe, est certainement sous-diagnostiquée en raison des limites des techniques habituelles de coproscopie. Longtemps considérées comme peu pathogènes, ces trématodes sont connus aujourd'hui pour être responsables d'amaigrissements chroniques et de syndromes digestifs récidivants. L'inefficacité de la plupart des anthelminthiques aux doses habituellement prescrites fait que certains troupeaux sont infestés de manière chronique, et

voient leurs performances amoindries. Les conditions écologiques particulières nécessaires au cycle de ce parasite rendent sa présence très inféodée à des zones géographiques précises. Les deux élevages où ont été trouvés les *Cotylophoron* sont séparés d'une centaine de kilomètres, mais possèdent des caractéristiques communes : les animaux ont accès à la forêt, à des zones jamais asséchées, et s'abreuvent dans des mares ou en bordure de rivière.

- *Strongyloïdes papillosus* : Plus de 20% des veaux de moins de 5 mois, et 11% des veaux entre 5 et 9 mois ont été diagnostiqués positifs à cette parasitose (figure 25 et 26). Sur les 7 d'entre eux qui ont été notés 2 en intensité, 4 étaient maigres, 3 étaient en état moyen, 5 étaient anémiés. On s'aperçoit que le parasite disparaît après 9 mois (figure 27); cela est dû d'une part à l'immunité des animaux qui se met en place, et d'autre part au fait que les animaux sont tous vermifugés une fois au moins avant le sevrage. Tous les programmes antiparasitaires ne sont pas égaux quant à la prévention de la strongyloïdose. En effet, on s'aperçoit que les élevages qui vermifugent les mères de façon peu fréquentes (bisannuelle) (VE1 et VE4), même avec des spécialités rémanentes (VE4), sont ceux chez qui l'on retrouve le plus de strongyloïdose sur les jeunes veaux. Cela s'explique par le cycle du parasite et la contamination au vêlage par voie colostrale, qui ne peut être évitée que par une vermifugation fréquente des mères. L'analyse statistique de la variable « présence de Strongyloïdes » (fig.34), montre que cette parasitose a un impact significatif sur l'état des jeunes veaux et sur l'apparition d'un syndrome digestif, en provoquant des diarrhées notamment. En zone tropicale plus encore qu'en zone tempérée, la déshydratation est extrêmement dangereuse pour les veaux dans les premières semaines de leur vie. De plus, la croissance des veaux dans leurs premiers mois de vie conditionne les résultats techniques ultérieurs du troupeau, notamment en terme de Gain Moyen Quotidien (GMQ) et par conséquent d'âge à l'abattage. 60% de la mortalité des veaux survient le premier mois (50). Il s'agit donc d'une période extrêmement sensible pendant laquelle tout doit être fait pour limiter au maximum toute agression parasitaire. La strongyloïdose est par conséquent une maladie grave tant au niveau individuel qu'au niveau économique. Une vermifugation systématique des mères pendant les semaines précédant le part, associée à une injection d'endectocide systématique aux veaux à la naissance (ce qui les prémunirait également contre les myiases du nombril) semble indiquée ici.
- *Cooperia* : C'est avec *Haemonchus* le genre dominant de la zone intertropicale d'Amérique du Sud. De par leur mode d'infestation (exclusivement oral), ces parasites ne se rencontrent que sur les animaux pré-sevrés ou sevrés. C'est vers 5-6 mois que la prévalence augmente, et atteint 24%, tous types d'élevage confondu, et pour tous types de vermifugation. A 9 mois, plus de 35% tous âges confondus sont infestés en absence de programme de vermifugation. Pour ce parasite, la conduite du troupeau et la qualité de la vermifugation sont essentielles. Les programmes 3 et 5 (quadri-annuels), sont les plus efficaces, sans différences significatives entre eux. La biologie du parasite, et notamment ses bioclimatographes expliquent la nécessité du traitement quadri-annuel. En effet, *Cooperia* est un genre très prolifique, avec une période prépatente courte (21 jours), et dont les larves sont très résistantes à la chaleur et à la dessiccation. La conduite de troupeau et notamment la rotation des pâturages revêt une importance capitale pour ce parasite, il est donc compréhensible que dans l'analyse statistique, le facteur discriminant principal soit le type d'élevage ; les élevages 1.2, 1.4, et 3.0, les moins spécialisés sont ceux chez qui on retrouve le plus d'excrétion. Le fait que chez ces éleveurs, ce soit le

programme VE3, et non le programme VE5 qui soit discriminant (Fig.33), s'explique simplement par le fait qu'aucun éleveur de ce type ne pratique le programme VE5.

- *Haemonchus* : C'est nettement le genre dominant. 19% des animaux étaient positifs, avec 44% des plus de 9 mois, et un indice de troupeau de 0,75 au-delà de 12 mois. Ce genre parasitaire évolue en parallèle avec *Cooperia*, ce qui s'explique par leurs épizootologies très semblables. Ses bioclimatographes sont très adaptés au climat guyanais, et toutes les études précédentes en Guyane et dans les zones comparables du Brésil montrent que c'est le genre que l'on retrouve le plus. Néanmoins, par rapport à *Cooperia*, on remarque dans l'étude statistique que ce ne sont pas exactement les mêmes facteurs qui conditionnent sa présence. En effet, sur la figure 32, on voit que le facteur discriminant N°1, quel que soit le type d'élevage est la qualité de la vermifugation. Le programme à base de lévamisole, qui présentait une efficacité relative sur la prévalence de *Cooperia*, ne semble plus avoir aucun effet lorsqu'il s'applique à *Haemonchus*. Cette étude ayant été réalisée sur peu d'élevages, on peut interpréter ce fait de différentes manières : utilisation de produits périmés ou mal conservés, mauvaise administration des produits (sous-dosage), ou erreur de communication dans les données concernant la vermifugation de certains lots. Cependant, on ne peut exclure l'apparition en Guyane de souches d'*Haemonchus* résistantes au lévamisole. En effet, *Haemonchus* est le genre ayant développé le plus de résistances aux anthelminthiques en Amérique du Sud, le lévamisole est la molécule pour laquelle *Haemonchus* développe le plus de résistance et les conditions intensives mais parfois mal maîtrisées dans lesquelles il est utilisé en Guyane y sont propices.

3.4.3. Croissance et état des animaux

3.4.3.1. La prise de poids :

La courbe (fig. 24) reflète assez bien la croissance des bovins en Guyane pendant les deux premières années de vie. En effet, d'après les suivis zootechniques réalisés entre 1975 et 1990 (50), le poids à la naissance est de 26 à 30 kg selon le sexe, l'âge au sevrage est compris entre 260 et 280 jours, soit environ 9 mois, ce qui correspond à un poids de 165 à 190 kg. La différence de croissance entre les veaux positifs et les veaux négatifs n'a pu être mise en évidence de manière significative sur cette courbe, même si une tendance semble se dessiner. Ceci est dû en grande partie au fait que les deux lots sont très hétérogènes, d'une part en terme de race (un veau Montbéliard positif et très maigre pèsera le même poids qu'un veau zébu négatif en très bon état du même âge), et de taille différente, les négatifs étant beaucoup plus nombreux que les positifs. On s'aperçoit cependant que les animaux ayant un rapport poids/taille très bas sont tous positifs, en particulier après l'âge d'un an. Ces animaux, souvent cachectiques, sont souvent atteints de multiples pathologies, sous-alimentés, et on ne peut pas conclure que c'est le parasitisme digestif qui est la cause majeure de leur état. Néanmoins, nous constatons que sur les 6 animaux de plus d'un an concernés, 5 présentent un polyparasitisme, avec pour 4 d'entre eux une charge parasitaire de 2 au moins pour l'un des parasites. Il est donc vraisemblable que le parasitisme joue un rôle non négligeable dans la croissance des animaux en Guyane. Cela est d'ailleurs confirmé en ce qui concerne *Strongyloides* ; l'analyse statistique de sa présence montre des répercussions très significatives sur le poids des jeunes veaux. Il est à noter que c'est le seul parasite pour lequel cette relation se fait aussi nettement. Ceci s'explique en partie par le fait que l'incidence du parasitisme sur la croissance de cette classe d'âge est moins diluée dans la cohorte de facteurs qui peuvent influencer sur la croissance des veaux plus âgés : passage de la saison sèche,

génétique, maladies intercurrentes. Ceci s'explique aussi par la gravité qu'elle peut revêtir chez des animaux déjà affaiblis par les conditions de milieu.

L'importance de la relation prise de poids – parasitisme est également mise en évidence par l'analyse en segmentation de la variable poids, qui montre que lorsque l'on exclut les animaux sources d'hétérogénéité du lot, le seul facteur discriminant significatif influant sur la prise de poids est la qualité de la vermifugation.

3.4.3.2. L'état général :

Trois paramètres ont été notés afin d'apprécier l'état général des animaux : l'état d'engraissement, la couleur des muqueuses, et la consistance des fèces. La couleur des muqueuses n'est jamais apparue comme discriminante au cours de l'étude statistique, probablement en raison de la faible proportion d'animaux anémiés, mais il est à noter que sur les 16 animaux notés anémiés, 13 étaient parasités, 4 avec une intensité 3 pour *Haemonchus*, 4 étaient positifs à *Oesophagostomum* et/ou *Bunostomum*, 5 étaient positifs à *Strongyloïdes*, 3 étaient négatifs. Cela correspond au régime alimentaire hématophage de ces parasites.

La consistance des fèces n'est pas apparue non plus comme significative dans l'étude statistique, sauf en ce qui concerne la strongyloïdose, où l'on note que sur les jeunes animaux maigres, 80% des positifs à la strongyloïdose présentent de la diarrhée. Ceci est corrélé par la symptomatologie connue de la strongyloïdose où les symptômes digestifs sont dominants.

Dans l'analyse factorielle des correspondances multiples, la seule figure de Gutman que nous avons pu obtenir concerne précisément l'état des animaux, figure assez significative sur l'axe 1, selon lequel elle évolue. Même si en raison de la faiblesse de l'effectif des classes IH1, IH2, et IH3 (intensité de la charge en *Haemonchus* basée sur l'excrétion d'œufs), ce paramètre n'a pas été considéré comme significatif, on remarque qu'il est très lié à la variable « état », et évolue parallèlement à celle-ci. Il est donc probable que l'haemonchose est directement responsable de certains états cachectiques observés.

Dans l'ensemble, les animaux qui ont été prélevés étaient en bon état d'engraissement. Seuls 14,1% étaient maigres, et 1,7% cachectiques. Cette appréciation est certes plus subjective que le poids, mais elle permet de s'affranchir de l'effet-race, et de l'aspect génétique au sein d'une même race. De plus, afin de l'objectiver au mieux, elle s'appuyait sur plusieurs critères comme : visibilité des côtes, des apophyses vertébrales, convexité des fessiers, etc.

Une fois de plus, c'est la qualité de la vermifugation qui est prépondérante (fig.36), avant les autres facteurs, comme le type d'élevage par exemple. Ceci est surprenant compte tenu des énormes différences de performances techniques entre les différents types d'élevage, et prouve que la faible prévalence globale apparente des parasites en Guyane cache un réel problème de parasitisme qui peut certainement devenir un facteur limitant des résultats d'un élevage.

Un effet-race marqué apparaît en ce qui concerne l'état. Cela se voit sur les chiffres et sur le terrain. La figure 36 montre que les races rustiques, comme les zébus créoles ou les Santa-Gertrudis sont en moins bon état que les autres. En fait, cela est vrai pour la population des animaux disposant d'un bon programme de vermifugation. Autrement dit, les animaux de races moins rustiques (européennes) ont besoin d'un très bon programme de vermifugation pour exprimer leur potentiel génétique. De plus, il n'est pas à exclure qu'il existe un gradient de résilience au parasitisme local des races les moins rustiques (importées) aux races les plus rustiques. Il est en effet fort probable que l'impact de la qualité de la vermifugation sera beaucoup plus visible sur un veau Montbéliard que sur un veau Créole ou Santa-Gertrudis.

Dans la population des animaux « mal » vermifugés, il faut noter que les élevages de type traditionnel se détachent des autres et présentent de bien meilleurs résultats que les autres. Ceci s'explique par le fait que ce sont en général de très petites structures d'élevage, avec très

peu de mouvements d'animaux ; les génisses de renouvellement proviennent du troupeau, et les veaux subissent une très forte pression sélective, et ce depuis de nombreuses années. On peut donc imaginer qu'une résilience de troupeau par rapport aux parasites de l'exploitation se sera mise en place peu à peu. L'« effet-race » est là aussi probablement en cause, car ces cheptels sont en général constitués de zébus créoles, plus rustiques. Ceci se vérifie assez bien sur le terrain : en effet, lorsque sont introduits des bovins de races métropolitaines, et que les mêmes méthodes d'élevage (en particulier de vermifugation) sont employées, l'état des animaux se dégrade très vite, et l'expérience se solde souvent par la mort des bovins. Enfin, il faut noter que les éleveurs créoles traditionnels font référence à une pharmacopée locale à base de plantes, qu'ils utilisent pour vermifuger leurs animaux, en les faisant pâturer à certains endroits et en leur donnant des préparations à base d'ail par exemple.

3.4.4. La vermifugation

3.4.4.1. Les pratiques actuelles :

A chaque fois que l'on étudie un paramètre zootechnique (croissance, état des animaux), un paramètre clinique (aspect des muqueuses ou consistance des fèces), ou un paramètre parasitologique (présence de tel ou tel ver), la qualité de la vermifugation est en bonne place. Il est donc indispensable pour les éleveurs de maîtriser cette pratique.

Sur les cinq protocoles testés, deux groupes se détachent nettement :

- Les protocoles VE1 et VE2 ont une efficacité très médiocre. Le protocole VE1 se résume à une administration par an de l'antiparasitaire que les techniciens de la chambre d'agriculture apportent avec eux lors des opérations annuelles de contrôle et d'identification. La nature de cet antiparasitaire varie, ainsi que les périodes d'administration, et il ne sert qu'à ponctuellement abaisser la charge parasitaire, sans véritablement constituer une stratégie. Les exploitations concernées sont en général des élevages de types 3.0, soit ultra-traditionnels, où la possession de bovins est plus considérée comme une épargne que comme une source de revenu. Ce sont en général des zébus créoles, très rustiques, issus de lignées nées sur l'exploitation, et on peut considérer que le schéma de vermifugation est « suffisant », au regard des objectifs de l'éleveur d'une part, et de tous les autres facteurs limitants qu'il faudrait modifier, si l'on voulait rationaliser ces élevages. En revanche, le programme VE2 qui consiste en une injection très fréquente de lévamisole (NémisolND) concerne des exploitations de type 1, c'est à dire des exploitations dont les bovins sont une source de revenu. Ce programme est en général choisi car il est simple à administrer et peu coûteux. Il est répété souvent en raison de l'observation de son inefficacité. Une phrase souvent entendue lors de notre enquête : « Je les ai vermifugés il y a peu mais il faut que je le refasse car je les trouve encore maigres ! ».
- Parmi les trois autres protocoles, de grandes différences existent. En effet, le protocole VE4, qui consiste à injecter une avermectine à tout le troupeau deux fois par an, en début de grande saison sèche et en début de grande saison des pluies présente de grands avantages pratiques : peu de manipulations, facilité de réalisation. Cependant, on retrouve 55% d'animaux positifs, près de 20% de positifs à Strongyloïdes (soit les 2/3 des jeunes veaux). On peut considérer que les veaux naissant le lendemain d'un traitement resteront 6 mois sans aucune couverture antiparasitaire. Lors de l'analyse par segmentation de la variable « état », on a d'ailleurs constaté que la modalité VE4 correspondant à ce protocole était classée avec les deux précédentes. Ce protocole est par conséquent

insuffisant car il ne protège pas assez les veaux. Enfin, ce protocole est coûteux pour l'efficacité qu'il propose.

Les deux autres sont d'une efficacité voisine, avec des prévalences globales en dessous de 20%. Les prévalences résiduelles parasite par parasite sont trop faibles pour que l'on puisse les comparer. Notons quand même que dans le programme VE5, l'absence de vermifugation à la naissance conduit à la persistance de l'excrétion de *Strongyloïdes*, mais que cette excrétion est faible car les mères sont régulièrement vermifugées pendant leur gestation, et les veaux sont tous vermifugés avant l'âge de trois mois. Le programme VE3 est parasitologiquement le plus performant, mais est très coûteux en temps et en argent. Il impose de nombreuses manipulations, l'administration par voie orale est loin d'être aisée sur les zébus, et il revient très cher. Il est aujourd'hui possible parce que les médicaments vétérinaires sont gratuits pour les éleveurs en Guyane, mais il sera difficile de poursuivre ce schéma lorsque cette situation cessera.

3.4.4.2. Les modifications à apporter : adéquation du schéma chimioprophylactique proposé à la situation du terrain :

Les schémas VE3 et VE5 sont satisfaisants en terme d'efficacité. Ils sont perfectibles et/ou simplifiables en séparant mieux les classes d'âge. En effet, même si cela demande un surcroît de travail à l'éleveur, il apparaît clairement qu'il faut vermifuger les veaux à la naissance à l'aide d'un endectocide, ce qui permet en premier lieu de lutter contre *Strongyloïdes*, et en même temps d'éviter l'apparition des myiases du nombril, malheureusement très fréquentes.

Si l'on reprend le schéma de vermifugation élaboré d'après les paramètres épizootiologiques des différentes espèces de parasites présentes et les paramètres météorologiques de la Guyane, on s'aperçoit qu'il convient à quelques modifications près. En effet, on peut remplacer le lévamisole pour les jeunes en fin de petite saison sèche par une administration d'oxfendazole, et souligner qu'il convient de vermifuger les veaux à la naissance tout au long de l'année.

CONCLUSION

Le parasitisme digestif des jeunes bovins en Guyane Française a été beaucoup moins étudié que l'hémoparasitisme. Cependant, il est loin d'être négligeable et a un impact marqué sur les performances techniques des élevages. En effet, si l'on sait aujourd'hui que l'on peut tolérer la présence contrôlée de certains parasites du tube digestif chez les adultes, on sait aussi que les performances techniques d'un élevage de bovins allaitants sont fortement conditionnés par la croissance et l'état de santé de ses veaux. Or, les conditions pédologiques, climatiques et écologiques de la Guyane Française ne sont pas des plus favorables à l'élevage bovin, et la mortalité ou le retard de croissance des veaux font partie des problèmes majeurs des éleveurs.

Malgré une pression antiparasitaire importante en terme de temps investi et de coût, les veaux guyanais subissent des infestations vermineuses préoccupantes, en particulier pour deux parasites : *Strongyloïdes papillosus*, au cours des deux premiers mois de vie, et *Haemonchus sp.*, après le sevrage. Les efforts de vermifugation doivent par conséquent se concentrer sur ces deux périodes, cruciales pour le développement ultérieur du bovin. Les programmes de vermifugation actuellement pratiqués, s'ils parviennent à contenir le parasitisme digestif dans des limites raisonnables, présentent un rapport coût / efficacité très élevé. Il est possible, en les rationalisant, d'en obtenir de meilleurs résultats.

Après avoir défini les périodes pendant lesquelles le parasitisme pose le plus de problèmes dans la vie des veaux en Guyane, il serait intéressant, afin d'affiner un peu plus encore les programmes de vermifugation, de connaître les variations saisonnières des différents parasites selon les classes d'âge. Il faudrait pour cela réaliser des prélèvements sur une année entière au moins. Les variations géographiques seraient également à connaître, car, comme on l'a vu, les conditions météorologiques changent beaucoup d'une région à l'autre de la Guyane.

Une bonne connaissance des facteurs influençant les performances de l'élevage en Guyane est une des conditions nécessaires à l'accession à l'auto-suffisance agricole, objectif que ce département souhaite atteindre depuis longtemps déjà.

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Cartes :

* Carte 1 :	Topographie générale de la Guyane	24
* Carte 2 :	Relief et végétation de la Guyane	26
* Carte 3 :	Pluviométrie annuelle moyenne en Guyane	29

Figures :

* Figure 1 :	Organisation des grands types de paysages, de la mer (à droite), vers l'intérieur (à gauche)	27
* Figure 2 :	Le rythme saisonnier	28
* Figure 3 :	Répartition des différents groupes ethniques	42
* Figure 4 :	Evolution de l'âge des agriculteurs	42
* Figure 5 :	Evolution de la taille des élevages bovins	43
* Figure 6 :	Répartition par zone des élevages bovins	47
* Figure 7 :	Répartition raciale du cheptel	47
* Figure 8 :	Effet de la prophylaxie médico-sanitaire lors de l'épidémie de brucellose après importation	48
* Figure 9 :	Morbidité et présence de taons dans les différentes zones de la Guyane	50
* Figure 10 :	Œuf de <i>Toxocara vitulorum</i>	59
* Figure 11 :	Cycle de <i>Toxocara vitulorum</i>	60
* Figure 12 :	Œuf de <i>S. papillosus</i>	62
* Figure 13 :	Cycle de <i>Strongyloides papillosus</i>	63
* Figure 14 :	Œuf de <i>M. expansa</i>	65
* Figure 15 :	Cycle de <i>M. expansa</i>	66
* Figure 16 :	Œuf de paramphistome	67
* Figure 17 :	Cycle de <i>C. fülleborni</i>	68
* Figure 18 :	Œuf de <i>Capillaria</i>	69
* Figure 19 :	Cycle de <i>Capillaria bovis</i>	70
* Figure 20 :	Œuf de <i>T. discolor</i>	71
* Figure 21 :	Cycle de <i>T. discolor</i>	72
* Figure 22 :	Coproscopie qualitative, par sédimentation (g) et par flottation (d)	85
* Figure 23 :	Prévalence des différents parasites	101
* Figure 24 :	Poids et âges des bovins prélevés	101
* Figure 25 :	Prévalence des différents parasites chez les veaux de moins de 5 mois	102
* Figure 26 :	Prévalence des différents parasites chez les veaux âgés de 5 à 9 mois	103
* Figure 27 :	Prévalence des différents parasites chez les bovins âgés de plus de 9 mois	103
* Figure 28 :	Evolution de l'indice de troupeau pour les différents parasites en fonction de l'âge des animaux	105
* Figure 29 :	Répartition du parasitisme en fonction du type d'élevage	105
* Figure 30 :	Prévalence des parasites selon les différents schémas de vermifugations utilisés	106

* Figure 31 :	Répartition des parasites résiduels en fonction des programmes de vermifugation utilisés	107
* Figure 32 :	Analyse en segmentation de la variable « Présence d'Haemonchus »	109
* Figure 33:	Analyse en segmentation de la variable « Présence de Cooperia »	110
* Figure 34:	Analyse en segmentation de la variable « Présence de Strongyloïdes »	111
* Figure 35 :	Analyse en segmentation de la variable « Poids »	112
* Figure 36 :	Analyse en segmentation de la variable « Etat »	113
* Figure 37 :	Représentation graphique de l'analyse factorielle des correspondances multiples	114

Tableaux :

* Tableau I :	Rendements annuels en fonction de l'âge de la récolte	35
* Tableau II :	Valeur fourragère des deux principales espèces cultivées en prairie	36
* Tableau III :	Evolution des effectifs de 1840 au Plan vert	38
* Tableau IV :	Importations et effectifs entre 1978 et 1983	40
* Tableau V:	Résultats de l'enquête sérologique sur les hémoparasites	52
* Tableau VI:	Classification des Cestodes	56
* Tableau VII :	Classification des Trématodes	57
* Tableau VIIIa :	Classification des Nématodes : Les Secernentea	57
* Tableau VIIIb :	Classification des Nématodes : Les Adenophorea	58
* Tableau IX :	Place des strongles digestifs présents en Guyane dans la classification	74
* Tableau X :	Anatomie comparée des œufs de strongles	75
* Tableau XI :	Clefs de diagnose des larves L3 des strongles digestifs	76
* Tableau XII :	Tableau récapitulatif des périodes prépatentes	80
* Tableau XIII :	Evaluation de la charge parasitaire en fonction du nombre d'œufs par gramme de fèces comptés par la méthode de Mac Master	85
* Tableau XIV :	Présentation des principaux anthelminthiques	87
* Tableau XV :	Prévalence de la résistance d'Haemonchus aux différents anthelminthiques en Amérique du Sud	89
* Tableau XVI :	Tableau dichotomique de diagnose de genre par coproscopie	97
* Tableau XVII :	Tableau dichotomique de diagnose de genre par coproculture	99
* Tableau XVIII :	Organisation des données de l'étude	108

BIBLIOGRAPHIE

1. ACHA-PN ; SZYFRES-B. 1987. Zoonoses and communicable diseases to man and animals. Second Edition. Pan American Health Organization, Washington, 1987, 963 pp.
2. ALZIEU-JP ; BERGEAUD-JP ; DORCHIES-Ph. 1999. Essai de traitement de la paramphistomose bovine par l'oxyclosanide. *Revue de Médecine Vétérinaire*. 1999. **150** : 8-9 ; 715-718.
3. AMARANTE-AFT; BAGNOLA-J JR.; AMARANTE-MRV; BARBOSA-MA. 1997. Host specificity of sheep and cattle nematodes in Sao Paulo state, Brazil. *Veterinary Parasitology*. 1997, **73**: 1-2, 89-104.
4. AMARANTE-AFT; PADOVANI-CR; BARBOSA-MA. 1996. Contamination of pastures by infective larvae of gastrointestinal nematode parasites of cattle and sheep in Botucatu-SP. *Revista-Brasileira-de-Parasitologia-Veterinaria*. 1996, publ. 1997, **5**: 2, 65-73.
5. ANONYME. 1997. La Guyane vue autrement. Editions IIEF, Cayenne, 1997. pp 56-57.
6. ARAUJO-JV; NETO-AP; AZEVEDO-MHF. 1996. Screening parasitic nematode-trapping fungi *Arthrobotrys* for passage through the gastrointestinal tract of calves. *Arquivo-Brasileiro-de-Medicina-Veterinaria-e-Zootecnia*. 1996, **48**: 5, 543-552.
7. ARAUJO-MJV; SANTOS-MA; FERRAZ-S; MAIA-AS. 1994. Biological control "in vitro" of infective *Haemonchus placei* larvae by predacious fungi *Arthrobotrys musiformis*. *Arquivo-Brasileiro-de-Medicina-Veterinaria-e-Zootecnia*. 1994, **46**: 3, 197-204.
8. Atlas des départements français d'Outre-Mer, 4 : La Guyane, 1979. C.N.R.S.-O.R.S.T.O.M., Paris, 1979, 36 pp.
9. AUBERT-G.; BOULAINE-J. 1967. La pédologie. Que sais-je?. N°352. PUF, Paris, 1967. 127pp.
10. BALCONI-IR; BRESSANI-R. 1964. Gastrointestinal parasites of adult slaughter cattle in Guatemala. *American Journal of Veterinary Research*. 1964. **25**, 1080-1083.
11. BARBIER-MF; ANDRIEUX-P. 1987. Gestion d'un pâturage dégradé : comportement d'un troupeau de zébus et essai d'amélioration. In : Systèmes d'élevage herbager en milieu équatorial. Séminaire INRA-ORSTOM-CIRAD, Cayenne, 9-10 décembre 1985. Paris, INRA, 1987. pp 85-113.
12. BARBOSA-MA; BLASI-AC; RODRIGUES-DE-OLIVEIRA-M. 1992. Parasitismo natural de bufalinos em Botucatu, SP, Brasil - III. Dinamica do parasitismo gastrointestinal em vacas e suas crias. *Memorias-do-Instituto-Oswaldo-Cruz*. 1992, **87**: Supp I, 37-41.

13. BARBOSA-MA; CORREA-FMA. 1989. Natural parasitism of buffaloes in Botucatu, Sao Paulo, Brazil. I. Observations on *Toxocara vitulorum* (Goeze, 1782). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*. 1989. **41**: 6, 511-525.
14. BARBOSA-MA; RODRIGUES DE OLIVEIRA-M; CORREA-FMA. 1991. Natural parasitism of buffaloes in Botucatu, S.P., Brazil. II. Observations on helminths of the genus *Strongyloides*. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*. 1991. **43**: 6, 517-523.
15. BAUER-B; BAUMERT-KP; THIEL-W; WAGNER-MANSLAU-J. New findings on systematic control of endoparasites in Criollo X zebu X Charolais weaned calves under extensive management conditions in the tropics. *Berliner-und-Munchener-Tierarztliche-Wochenschrift*. 1978. **91**: 21, 413-418.
16. BELL-RR. 1960. Resistance of free living stages of strongylids larvae in weaned zebus calves in Texas. *American Journal of Veterinary Research*. 1960. **21** : 1101.
17. BENITEZ-USHER-C; MACIEL-S; REBOLLO-C; ARMOUR-J; RIEMANN-HP; BURRIDGE-MJ. 1984. A study of bovine parasitic gastro-enteritis in Paraguay. *Preventive Veterinary Medicine*. 1984, **2** : 1-4, 295-308.
18. BERAU-M. 1995. L'herbe en Guyane. In : VIVIER-M, VISSAC-B, MATHERON-G : L' élevage bovin en Guyane : une innovation majeure ~~das~~ dans un milieu équatorial de plaine, 1975-1990., CIRAD-INRA, 1995, pp. 163-176.
19. BERAU-M; DE BAYNAST-L. 1995. Associations graminées et légumineuses. In : VIVIER-M, VISSAC-B, MATHERON-G : L' élevage bovin en Guyane : une innovation majeure dans un milieu équatorial de plaine, 1975-1990., CIRAD-INRA, 1995, pp. 203-216.
20. BERAU-M; SARAILH-JM. 1987. Un aspect de la perrenité de *Digitaria swazilandensis* pâturé : évolution du rendement en milieu déforesté. In : Systèmes d'élevage herbager en milieu équatorial. Séminaire INRA-ORSTOM-CIRAD, Cayenne, 9-10 décembre 1985. Paris, INRA, 1987. pp 63-84.
21. BERAU-M; VIVIER-M. 1988. Principales graminées fourragères en Guyane. Cayenne, Chambre d'Agriculture de la Guyane. 16pp.
22. BEUGNET-F. 1997. Le parasitisme interne des bovins. *La dépêche vétérinaire*. Supplément technique N°58. 50p.
23. BEUGNET-F. Parasitologie clinique des bovins. 1997. CD-ROM. Editions Mérial.
24. BIANCHIN-I. 1978. Incidence of *Ostertagia ostertagi* and *Ostertagia lyrata* in calves during the dry season in the State of Rio de Janeiro, Brazil. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 1978. **13**: 4, 57-61.
25. BIANCHIN-I; DE MELO-HJH. 1985. Epidemiology and control of gastrointestinal helminths of beef cattle in the Cerrado Region. Circular-Tecnia, *Embresa-Brasileira-de-Pesquisa-Agropecuaria*. N°16, 60 pp.

26. BIANCHIN-I; HONER-MR; CURVO-JBE. 1987. Production of eggs by gastrointestinal nematodes in Nellore cows during the peri-parturient period. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 1987, **22**: 11-12, 1239-1243.
27. BIANCHIN-I; HONER-MR; NUNES-SG; DO-NASCIMENTO-YA. 1995. Effect of stocking rates and anthelmintic treatments on weight gains in weaned Nellore cattle on improved pasture in the Brazilian cerrado. *Trop-Anim-Health-Prod*. 1995. **27**(1): 1-8.
28. BOULET-R. 1977. Aperçu sur le milieu pédologique guyanais. Caractères originaux et conséquences sur la mise en valeur. Ed. ORSTOM, Cayenne, 1977.
29. BOWMAN-DD. 1999. Georgi's Parasitology for Veterinarians. 7^{ème} édition. Philadelphia, Pennsylvania : W.B. Saunders Company, 1999. 414 pp.
30. BUSSIERAS-J; CHERMETTE-R. 1995. Parasitologie vétérinaire, Fascicule III, Helminthologie, 2^{ème} édition, Service de Parasitologie, Ecole Vétérinaire d'Alfort, 299p.
31. CAMUS-E; RAYMOND-HL. 1995. La pathologie bovine en Guyane. In : VIVIER-M, VISSAC-B, MATHERON-G : L' élevage bovin en Guyane : une innovation majeure dans un milieu équatorial de plaine, 1975-1990., CIRAD-INRA, 1995, 97-112.
32. CARNEIRO-JR; LINHARES-GC; CALIL-F; RODRIGUES-N; CAMPOS-DMB. 1990. Dynamics of gastrointestinal parasitoses in cattle on Brachiara and Andropogon pastures. *Arquivo-Brasileiro-de-Medicina-Veterinaria-e-Zootecnia*. 1990, **42**: 5, 371-378.
33. CARNEIRO-RJ; CALIL-F; PEREIRA-E; LIMA-W-DOS-SANTOS. 1987. The behaviour of helminth infections of beef cattle of mixed ages from the region of Cerrado, Goias State, Brazil. *Arquivo-Brasileiro-de-Medicina-Veterinaria-e-Zootecnia*. 1987, **39**: 3, 415-422.
34. CATTO-JB. 1981. Gastrointestinal nematode diseases of Zebu calves in the Pantanal Matogrossense region, Brazil. 2. Annual population dynamics of adult nematodes in calves born at the end of the rainy season. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 1981. **16**: 3, 439-443.
35. CATTO-JB; FURLONG-J. 1983. Gastrointestinal nematodiasis of zebu calves in the Pantanal Mato-Grossense region, Brazil. 3. Paiaguas subregion. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 1983. **18**: 11, 1265-1271.
36. CATTO-JB; UENO-H. 1981. Gastro-intestinal nematodes of Zebu calves on native pasture in the Pantanal region, Brazil. 1. Prevalence, intensity of infection and seasonal variation. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 1981. **16**: 1, 129-140.
37. CHARLES-TP; BRITO-JRF (ED.); DIAS-JC. 1982. Helminthosis [Strongyloides papillosus] in suckling calves. *Sanidade-do-gado-leiteiro*. 20-22.
38. CHIARI-CA; TAFURI-WL; VITOR-RWA. 1994. Infecção experimental de caprinos com Strongyloides papillosus. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*. 1994, **46**: 4, 369-379.

39. CORMIER-P. 1991. Les plantes alimentaires, toxiques et médicinales : leur incidence sur l'élevage Guyanais. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Toulouse, ENVT, 1991, 135pp.
40. CORTES-PR. 1975. Fluctuacion estacional de los parasitos gastro-intestinales del ganado bovino, desde su nacimiento hasta el destete en la zonas de bosque y llano. *Revista-de-Medicina-Veterinaria-y-Parasitologia*, 1975-1976, publ. 1980, **26**: 1-8, 91-136.
41. CORWIN-RM ; NAHM-J. 1997. Fecal culture. Internet. <http://www.parasitology.org/Lab/Culture.htm>. University of Missouri. College of Veterinary Medicine.
42. COSTA-AJ; COSTA-JO; SILVA-MB; CARVALHO-C; PASTOR-JC; GALESCO-H. 1979. Helintos parasitos de bezerros do municipio de Uruana - Goias, Brasil. *Arquivos da Escola de Veterinaria da Universidade Federal de Minas Gerais*. 1979, **31**: 1, 33-36.
43. COSTA-AJ; PACOLA-LJ; ARANTES-IG; DOHARA-J; JUSTO-CL. 1980. Desenvolvimento das helmintoses gastrintestinais em bufalos (*Bubalus bubalis* L.) nascidos em Sertaozinho (SP). *Boletim de Industria Animal*. 1980, **37**: 2, 195-205.
44. COSTA-JCA; SUAREZ-VH; ROANO-D; EYHERABIDE-HM. 1997. Variation in the response of Shorthorn bulls to gastrointestinal parasites. Identification of "responder" bulls. *Revista-de-Medicina-Veterinaria-Buenos-Aires*. 1997, **78**: 4, 298-303.
45. CRAIG-TM. 1970. Seasonal transmission of bovine gastrointestinal nematodes in the Texas Gulf Coast. *Journal of American Veterinary Medecine Association*. 1970. **174** : 844-847.
46. CRAIG-TM. 1975. The prevalence of bovine parasites in various environments within the lowland tropical country of Guyana. Ph. D. Thesis. Texas A & M University, College station, Texas, 170pp.
47. DA LUZ-EAT; SANTANA-JCR; BARBOSA-SJ. 1982. Influence of oxfendazole on the level of parasite helminth infection and on weight gain in Holstein X zebu calves at Eunapolis, Bahia, Brazil. *Boletim Tecnico, Comissao Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira*, 1982. No.100, 10 pp.
48. DE GRANVILLE-JJ. 1986. Les formations végétales de la bande côtière de Guyane française. 1^{er} congrès régional de la Sépanguy, 10ème colloque, Le littoral guyanais, fragilité de l'environnement, Cayenne 27-29 Avril 1985, Nature Guyanaise, pp. 47-63.
49. DE OLIVEIRA-AR. 1976. Studies of eosinophilia due to experimental helminth infection in calves. *Arquivos-do-Instituto-Biologico,-Sao-Paulo,-Brazil*. 1976. **43**: 1-2, 53-56.
50. DEDIEU-B; LAVOCAT-L. 1995. Pratiques d'élevage et mortalité des veaux. *In* : VIVIER-M; VISSAC-B; MATHERON-G. L' élevage bovin en Guyane : une innovation majeure dans un milieu équatorial de plaine, 1975-1990., CIRAD-INRA, 1995. 113-135.
51. DELABERGERIE-G. Non daté. Flore de Guyane. Editions Guy Delabergerie, Cayenne, 94pp.

52. DESQUESNES-M; GARDINER-PR. 1993. Epidemiologie de la trypanosomose à *Trypanosoma vivax* en Guyane française. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays tropicaux*. 1993. 46(3) : 467-470.
53. DIRECTION DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET. 1997. Mémento agricole et rural 1997. Résultats 1996. Agreste, la statistique agricole, Guyane, Déc 1997.
54. DOBSINSKY-O. 1970. Helminthoses of cattle under tropical breeding conditions. *Helminthologia*. 1970. 11, 167-174.
55. DUARTE-MJ-DE-F; GOMES-PAC; SANT' -ANNA-DB 1982. Prevalence and intensity of helminth infection in calves at Cantagalo, RJ, Brazil. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 1982, 17: 10, 1521-1524
56. DUBOEUF-B. 1983. Premiers résultats sur les performances zootechniques de bovins zébus Brahman importés en Guyane Française. 1983. INRA, Guyane. 37pp.
57. DUBOEUF-B; VIVIER-M. 1982. Bilan de dix années de gestion technique d'un troupeau bovin Santa-Gertrudis en Guyane Française. Ferme départementale de Matoury (1972-1981). INRA, Guyane. 1982. Bulletin de liaison N°5. 24pp.
58. DUBOEUF-B; VIVIER-M; BERREAU-M. 1982. Situation et évolution de la prairie guyanaise: résultats des enquêtes réalisées dans les exploitations en 1981-1982. INRA, Guyane. 1982. 17pp.
59. ECHEVARRIA-FAM; ARMOUR-J; DUNCAN-JL; PINHEIRO-AC. 1993. Use of reseeded pastures as an aid in the control of gastrointestinal nematodes. *Veterinary-Parasitology*. 1993, 50: 1-2, 151-155.
60. EDDI-C; BIANCHIN-I; HONER-MR; MUNIZ-RA; CARACOSTANTOGOLO-J; NASCIMENTO-YA-DO; Do-Nascimento-YA. 1993. Efficacy of doramectin against field nematode infections of cattle in Latin America . *Veterinary-Parasitology*. 1993, 49: 1, 39-44
61. EDDI-C; MUNIZ-R; CARACOSTANTOGOLO-J; JAUREGUI-LORDA-J; PENA-M . 1997. Efficacy of doramectin in cattle with natural infections with gastrointestinal helminths. *Veterinaria-Argentina*. 1997, 14: 136, 387-393
62. EMMONS-LH; FEER-F. 1997. Neotropical rainforest mammals. A field guide. Second edition. The University of Chicago Press. 1997. 307pp.
63. ENTROCASSO-CM. 1988. Epidemiology and control of bovine ostertagiasis in South America. *Veterinary-Parasitology*. 1988, 27: 1, 59-65.
64. EUZEBY-J. 1963. *Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine. Nématodes*. Paris, Vigot Frères, 1963, Tome I^{er}, Fascicule 1.
65. EUZEBY-J. 1963. *Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine. Nématodes*. Paris, Vigot Frères, 1963, Tome I^{er}, Fascicule 2.

66. EUZEBY-J. 1963. *Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine. Cestodes*. Paris, Vigot Frères, 1963, Tome II, Fascicule 1.
67. EUZEBY-J. 1963. *Les maladies vermineuses des animaux domestiques et leurs incidences sur la pathologie humaine. Trématodes*. Paris, Vigot Frères, 1963, Tome II, Fascicule 2.
68. EUZEBY-J. 1981. *Diagnostic expérimental des helminthoses animales*. 1981. Paris, Informations Techniques Vétérinaires, 1981, Livre 1. 354pp.
69. EYSKER-M; PLOEGER-HW. 2000. Value of present diagnostic methods for gastrointestinal nematode infections in ruminants. *Parasitology*. 2000, **120** (suppl) : 109-119.
70. FAVRE-J; SANITE-L. 1987. Aspects sanitaires de l'élevage de zébus en Guyane. In : Systèmes d'élevage herbager en milieu équatorial. Séminaire INRA-ORSTOM-CIRAD, Cayenne, 9-10 décembre 1985. Paris, INRA, 1987. pp 23-40.
71. FERREIRA-NETO-JM; VIANA-ES. 1971. Haemogram of calves naturally infected with gastro-intestinal parasites. *Arquivos-da-Escola-de-Veterinaria-da-Universidade-Federal-de-Minas-Gerais*. 1971. 23: 51-54.
72. FLOCH-H. 1954. Sur la pathologie en Guyane Française. Les affections des Bovidés II. Archives de l'Institut Pasteur de la Guyane Française. 1954. Publication N°331, 15, 1-7.
73. FLOCH-H. 1954. Sur la pathologie vétérinaire en Guyane Française. Les affections des Bovidés I. Archives de l'Institut Pasteur de la Guyane Française. 1954. Publication N°329, 15, 1-8.
74. FLOCH-H; FAURAN-P. 1958. Ixodidés de la Guyane et des Antilles françaises. Archives de l'Institut Pasteur de la Guyane, 1958, 19 (**446**) : 1-94.
75. FONSECA-AR; DUQUE-NA; BRITTO-MSM. 1994. Efeitos das infeccoes natural e experimental por Strongyloides papillosus em bezerros. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*. 1994, **46**: 2, 111-119.
76. FOREYT-W. 1999. Veterinary parasitology-Reference manual. Washington State University. 1999. 4^{ème} édition. 190pp.
77. FREMY-D&M. 1998. Quid 1998. Editions Robert Laffont. pp 853-854.
78. FRENAY-D. 1980. Les Tabanidés de Guyane française ; méthodes de lutte, intérêt du piégeage. Thèse de Doctorat vétérinaire, Université Claude Bernard, Lyon, 79pp.
79. FURLONG-J; DE-ABREU-HGL; VERNEQUE-RD. 1985. Cattle parasitosis in the Zona-da-Mata region of Minas-Gerais State Brazil. 1. Seasonal behaviour of gastro-intestinal nematodes. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 1985, **20**: 1, 143-153.
80. GARCIA-TORREGROSA-MD; KUHNE-GI. 1990. The relationship between helminth parasite burden and blood parameters in grazing calves in the province of Salta. A multivariate analysis. *Revista-Argentina-de-Produccion-Animal*. 1990, **10**: 4, 295-302.

81. GARDINER-PR. 1989. Recent studies of the biology of *Trypanosoma vivax*. *Advanced Parasitology*, 1989, **28** : 229-317.
82. GEORGE P. 1984. Dictionnaire de la géographie. PUF. 485pp.
83. GIACOTTINO-JC. 1995. Les Guyanes. 2^{ème} édition. Que sais-je?. N°1315. PUF. Paris, 1995, 127pp.
84. GIRAO-ES; GIRAO-RN; MEDEIROS-LP. 1985. Prevalence, infection intensity and seasonal variation of helminths in calves in the state of Piaui, Brazil. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 1985. **20**: 8, 889-897.
85. GOUREAU-L. 1994. Réalisation d'une enquête épidémiologique sur les hémoparasitoses bovines en Guyane Française. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Toulouse.
86. GRABER-M. 1972. A propos de l' action du tartrate de pyrantel sur certains nématodes gastro-intestinaux de zébu et du mouton d' Afrique centrale. *Bulletin of Epizootic Diseases of Africa*. 1972, **20**: 2, 121-126.
87. HOOCK-J. 1971. Les savanes guyanaises : Kourou, l'action pastorale, O.R.S.T.O.M., Mémoires de l'O.R.S.T.O.M. N°44. Paris, 1971.
88. HOUBIER-S. 1982. Contribution à l'étude de l'élevage bovin en Guyane Française. Thèse de Doctorat Vétérinaire, Maisons-Alfort.
89. INGRAND-S; DE ROUVILLE-S; MATHERON-G; GAUCHER-B. 1995. Engraissement de taurillons zébus Brahman à Combi. In : VIVIER-M, VISSAC-B, MATHERON-G : L' élevage bovin en Guyane : une innovation majeure dans un milieu équatorial de plaine, 1975-1990., CIRAD-INRA, 1995, 139-162.
90. JACKSON-F ; COOP-RL. 2000. The development of anthelmintic resistance in sheep nematodes. *Parasitology*. 2000, **120** (suppl) : 95-107.
91. KASSAI-T. 1999. Veterinary Helminthology. Butterworth Heinemann, Oxford, 1999 ; 260 p.
92. KNOX-DP. 2000. Development of vaccines against gastrointestinal nematodes. *Parasitology*. 2000, **120** (suppl) : 43-61.
93. LA RUE-G. 1957. The classification of digenetic Trematoda : a review and a new system. *Exp. Paras.*. 1957, **6**, 306 p.
94. LARSEN-M. 2000. Prospects for controlling animal parasitic nematodes by predacious micro fungi. *Parasitology*. 2000, **120** (suppl) : 121-131.
95. LAU-HD. 1980. Efeito de diferentes tratamentos anti-helminticos sobre o opg e ganho de peso de bezerros bubalinos lactentes. *Boletim de Pesquisa*. 1980, **No. 16**, 18 pp.
96. LAU-HD. 1987. Principais doenças dos bezerros bufalos lactentes no Estado do Para. *Boletim de Pesquisa*. 1987, **N°83**, 12pp.

97. LAU-HD. 1997. Incidence of helminth infections in water buffaloes in Eastern Amazon, Brazil. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*. 1997, **50**: 2, 117-120.
98. LEFEVRE-JC; 1984. La Guyane : présentation générale, programmes de recherche interinstituts. Colloque n°24. Prairies guyanaises et élevage bovin, Cayenne Suzini 15-16 décembre 1981, I.N.R.A., 1984, pp 11-69.
99. LEVINE-ND. 1963. Weather, climate and the bionomics of ruminant nematod larvae. *Advances in Veterinary Science*. 1963, **8** : 215-261.
100. LICHTENFELS-JR; HOBERG-EP; PILITT-PA; CRAIG-TM. 1996. The synlophe and other structural characteristics of *Sarwaria bubalis* (Nematoda: Trichostrongyloidea) from cattle in Guyana. *Journal-of-Parasitology*. 1996, **82**: 1, 146-154
101. LIMA-JD; MUNIZ-RA; GONCALVES-LCB; GUIMARAES-AM; DOS-SANTOS-LIMA-W; DA SILVA-AC. 1995. Efficacy of doramectin against gastrointestinal and pulmonary nematodes of naturally infected cattle in Minas Gerais. *Revista-Brasileira-de-Parasitologia-Veterinaria*. 1995. **4**: 1, 49-52.
102. LIMA-WS; GUIMARAES-MP. 1992. Behaviour of helminth infections in beef cows during gestation and lactation. *Arquivo-Brasileiro-de-Medicina-Veterinaria-e-Zootecnia*. 1992, **44**: 5, 387-396.
103. LOPES-RS; VIEIRA-BRESSAN-MCR; KOHAYAGAVA-A; SEQUEIRA-JL; CURI-PR. 1997. Comparative susceptibility and pathogeny of Nelore and Holstein-Friesian calves to the experimental infection of *Haemonchus placei* (Place, 1893). *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*. 1997, **49**: 3, 279-290.
104. MATSUMOTO-T; DE-OLIVEIRA-GP. 1985. Prevalence and intensity of infection by helminths in bovines from the dairy basin of Sao Carlos, SP, Brazil. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 1985, **20**: 12, 1415-1418.
105. MATTOS-JUNIOR-DG. 1991. Occurrence of gastro-intestinal nematodes of domestic ruminants in Oriximina, State of Para, Brazil. *Arquivo-Brasileiro-de-Medicina-Veterinaria-e-Zootecnia*. 1991, **43**: 2, 189-191.
106. MC-KENNA-PB. 1981. The diagnosis value and interpretation of faecal egg counts in sheep. *New Zealand Veterinary Journal*. 1981, **29** : 8, 129-132.
107. MELO-HJH-DE. 1977. Effect of different schemes of anthelmintic treatment on the weight gain of weaned zebu calves reared extensively on jaragua grass (*Hyparrhenia rufa*). *Arquivos-da-Escola-de-Veterinaria-da-Universidade-Federal-de-Minas-Gerais*. 1977. **29**: 3, 269-277.
108. MELO-HJH-DE. 1977. Preliminary evidence of arrested development of gastrointestinal nematodes of zebu calves reared extensively in a savanna area of the state of Mato Grosso, Brazil. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 1977, **12**: 197-204.
109. MELO-HJH-DE. 1978. Arrested development of *Cooperia* spp. and *Haemonchus* spp. in zebu calves reared in a tropical environment. 4th International Congress of

- Parasitology, 19-26 August, 1978, Warsaw. Short communications, Section C. 1978, 175-176.
110. MELO-HJH-DE; GOMES-A. 1979. Arrested development of *Cooperia* and *Haemonchus* in weaned zebu calves reared in a tropical environment. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 1979, **14**: 31, 29-35.
 111. NARI-A; PEPE-C; ZABALA-E; QUINTANA-S; IBARBURU-A; MARMOL-E; FABREGAS-B. 1987. Helminth control in weaned lambs on natural pasture. III. Rotational grazing with cattle in an area of superficial basalt. *Veterinaria*. 1987, **23**: 97, 23-30.
 112. NARI-A; ROBLEDO-M; DAMBRAUSKAS-G; RIZZO-E; ELIZALDE-M; BUGARIN-JC. 1987. Helminth control in weaned lambs on natural pasture. II. Alternate grazing with cattle in an area of crystalline basement rock. *Veterinaria*. 1987, **23**: 97, 15-22.
 113. NAVONE-GT; MERINO-ML . 1989. Contribution to knowledge of the endoparasitic fauna of *Lama guanicoe* (Muller, 1776), from the Mitre Peninsula, Tierra del Fuego, Argentina. 1989. *Boletin-Chileno-de-Parasitologia*. 1989, **44**: 1-2, 46-51.
 114. NIEC-R. 1979. Commentary referring to article "Control of bovine ostertagiasis". *Revista-de-Medicina-Veterinaria*. 1979, **60**: 3, 196-197.
 115. OLIVEIRA-DE-PAULA-COSTA JR.-DE; NETO-MP. 1997. Eliminacao de larvas de *Strongyloides papillosus* (Wedl, 1856) pelo colostro e leite de bovinos: importancia epidemiologica. *Revista Brasileira de Medicina Veterinaria*. 1997, **19**: 1, 37-42.
 116. PADILHA-T. 1998. Studies on nematophagous fungi to reduce pasture infectivity with free living stages of trichostrongylid nematodes. *FAO-Animal-Production-and-Health-Paper*. 1998. **141** : 43-46.
 117. PARENT-R ; ALOGNINOIWA-T. 1984. Amélioration de la productivité de l'élevage en zone tropicale. Traitement systématique des vaches gestantes à l'ivermectine dans les mois précédant la mise-bas. *Revue d'Elevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*. 1984, **37** : 3, 341-354.
 118. PENHA-AM; DE OLIVEIRA-AR. 1978. Changes in the protein electrophoregram in calves experimentally infected with helminths. *Arquivos-do-Instituto-Biologico,-Sao-Paulo,-Brazil*. 1978. **45**: 3, 191-195.
 119. PENNA-VM. 1992. Influence of breed on parasite resistance. *Informe-Agropecuario-Belo-Horizonte*. 1992, **16**: 177, 40-44.
 120. PEREIRA-DE-OLIVEIRA-G. 1988. Epidemiology of gastro-intestinal nematodes in dairy cattle of Sao Carlos region, Sao Paulo State, Brazil. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 1988, **23**: 2, 189-195.
 121. PERUS-H. 1986. Aspects pratiques de l'élevage du zébu en Guyane Française. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Toulouse.

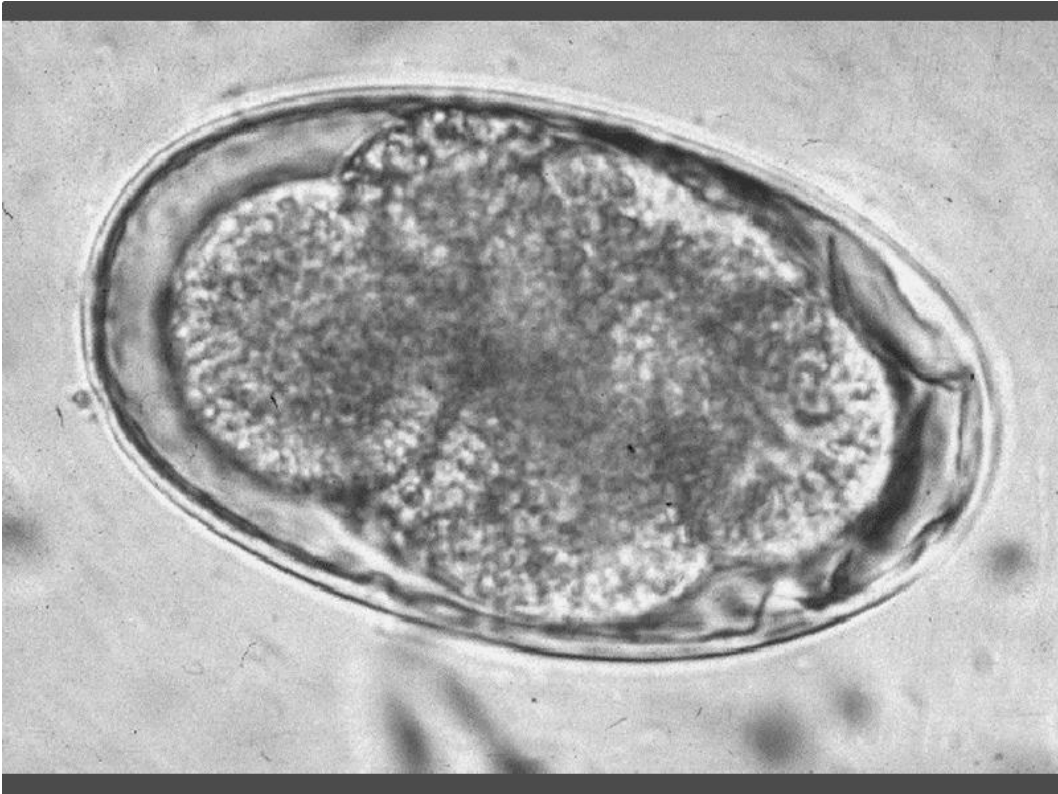
122. PINHEIRO-AC; ECHEVARRIA-FAM. 1990. Sensitivity of Haemonchus spp. in cattle to anthelmintic treatment with albendazole and oxfendazole. *Pesquisa-Veterinaria-Brasileira*. 1990, **10**: 1-2, 19-21
123. POLY-L. 1984. Etude des helminthoses bovines en Guyane. Leur place dans l'élevage local. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Alfort, 1984.
124. POLY-L; KERBOEUF-D. 1987. Les helminthoses bovines en Guyane ; identification, incidence et maîtrise. In : Systèmes d'élevage herbager en milieu équatorial. Séminaire INRA-ORSTOM-CIRAD, Cayenne, 9-10 décembre 1985. Paris, INRA, 1987. pp 335-366.
125. POZZI-CR; SILVA-DJ-DA-S; LOBAO-A-DE-O; BIONDI-P; GAMBINI-LB; SCHAMMASS-EA. 1994. Epizootiology of helminthiasis in bovines. *Boletim-de-Industria-Animal*. 1994, **51**: 2, 103-109.
126. QUINTANA-S; PEPE-C; IBARBURU-A; ZABALA-E; NARI-A; MARMOL-E; FABREGAS-B. 1987. Helminth control in weaned lambs on natural pasture. I. Alternate grazing with cattle in an area of superficial basalt. *Veterinaria*,-Uruguay. 1987, **23**: 97, 6-14.
127. RAMOS-CI; PFUETZENREITER-MR; COSTA-FS-DA; DALAGNOL-CA; DA-COSTA-FS. 1993. Development and survival of free-living stages of cattle parasitic nematodes on native pasture of Lages, SC, Brazil. *Revista-Brasileira-de-Parasitologia-Veterinaria*. 1993, publ. 1994, **2**: 2, 133-140.
128. RAMOS-D. 1991. Comprobacion del Toxocara vitulorum en terneros de raza Holando Uruguayos, cuenca lechera del sur del pais. *Veterinaria Montevideo*. 1991, **27**: 111, 11-17.
129. RAYMOND-HL. 1986. Répartition des principales espèces de taons (*Diptera, Tabanidae*) de la zone côtière de Guyane française. Cahiers de l'O.R.S.T.O.M., série Entomologie médicale et parasitologie, 1986, **24** (3) : 219-224.
130. REINECKE-RK ; GROENEVELD-HT. 1991. Overberg research projects. X. Faecal egg counts in the interpretation of nematode worm burdens in sheep. *Onderstepoort Journal of Veterinary Research*. 1991, **58** : 3, 149-153.
131. REINECKE-RK; LLOYD-S (ED.); SOULSBY-LORD. 1994. Parasitic control in intensive vs. non-intensive systems - ruminants. 1994. Understanding and control of parasitic diseases of animals. Proceedings of the 14th International Conference of the World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology Cambridge, UK, 8-13 August 1993. *Veterinary-Parasitology*. 1994, **54**: 1-3, 49-67.
132. RIVERA-B; PARRA-D; GARCIA-O; AYCARDI-E. 1983. Gastro-intestinal parasites in calves in Colombia. *Tropical Animal Health and Production*. 1983. **15**: 2, 107-114.
133. ROBERTS-JA. 1990. The egg production of *Toxocara vitulorum* in Asian buffalo (*Bubalus bubalis*). *Veterinary Parasitology*. **37** : 2, 113-120.

134. ROJAS-M; GUERRERO-CA; ALVARADO-J. 1972. Prevalencia de *Neoscaris vitulorum* en bovinos de la selva Peruana. *Revista de Investigaciones Pecuarias*. 1972, **1**: 1, 65-68.
135. ROMERO-JR; ARISTIZABAL-MT; PRANDO-AJ; LAMBERTI-J; CESAR-N; MARGUERITTE-J . 1996 . The efficacy of injectable 10% albendazole in cattle naturally infected with various species of intestinal nematodes and L4 larvae of *Ostertagia ostertagi*. *Revista-de-Medicina-Veterinaria-Buenos-Aires*. 1996, **77**: 3, 216-219.
136. ROSSANIGO-CE; AVILA-JD; SAGER-RL. 1992. Effect of subclinical gastrointestinal parasitism on food intake, digestibility and live weight gain in weaned calves in the semiarid region of Argentina. *Revista-de-Medicina-Veterinaria-Buenos-Aires*. 1992, **73**: 2, 88-94.
137. ROSSANIGO-CE; AVILA-JD; VASQUEZ-R; SAGER-RE; POLI-MA . 1988. Epizootiological studies of gastrointestinal parasitism of cattle in San Luis and Cordoba provinces, Argentina. *Revista-Argentina-de-Produccion-Animal*. 1988, **8**: 3, 259-269
138. ROSSANIGO-CE; GRUNER-L. 1994. Relative effect of temperature and moisture on the development of strongyle eggs to infective larvae in bovine pats in Argentina. *Veterinary-Parasitology*. 1994, **55**: 4, 317-325.
139. SALAS-M; SHEIKBOUDOU-C . 1988. Le parasitisme digestif dans les systemes d'elevage bovin traditionnel en Guadeloupe. II. Suivi de l'infestation parmi plusieurs groupes de veaux. *Revue d'Elevage et de Medecine Veterinaire des Pays Tropicaux*. 1988. **41**: 4, 367-373.
140. SANDOVAL-E; MONTILLA-W; JIMENEZ-D. 1997. Evolucion de las parasitosis, hematologia y crecimiento en becerros predestete en una finca de doble proposito, ubicada en la unidad agroecologica 3I61 del Valle de Aroa. *Veterinaria Tropical*. 1997, **22**: 2, 101-119.
141. SANTANA-JCR; BARBOSA-SJ; NETO-RB; LUZ-EAT-DA; DA-LUZ-EMT. 1989. Occurrence and seasonal variations of helminth parasites of bovines in the Itaju do Colonia Region - Itapetinga pastoral agrosystem. *Pesquisa-Agropecuaria-Brasileira*. 1989, **24**: 10, 1235-1240.
142. SANTANA-JCR; DA LUZ-EAT; BARBOSA-SJ. 1983. Gastrointestinal and pulmonary helminths of zebu calves from the Cachoeira do Mato region - extreme south of Bahia State. *Boletim-Tecnico,-Comissao-Executiva-do-Plano-da-Lavoura-Cacaueira*, 1983. **No.117**, 12pp.
143. SAPIN-JM. 1981. Développement de l'élevage bovin à viande en Guyane Française. Thèse de Doctorat Vétérinaire. Lyon.
144. SCHMIDT-EE; SUAREZ-VH; BUSETTI-MR; BABINEC-FJ. 1994. Genetic variation of bovine resistance to gastrointestinal nematodes. *Revista-Argentina-de-Produccion-Animal*. 1994, **14**: 1-2, 45-53.
145. SCHMIDT-EE; SUAREZ-VH; CABARET-J. 1998. Nematode genera diversity in cattle: similarity of between-sire progenies. *Veterinary-Research*. 1998, **29**: 2, 139-148.

146. SCIAVICCO-CJS; PASSOS-LMF; MODENA-CM; LIMA-WS. 1997. Influence of gastrointestinal helminthoses on haematological characteristics of crossbred Holstein-Zebu cattle. *Arquivo-Brasileiro-de-Medicina-Veterinaria-e-Zootecnia*. 1997, **49**: 1, 7-18.
147. SERVICES VETERINAIRES DE LA GUYANE. 1998. Statistiques des campagnes de prophylaxie 1996, 1997, 1998. Non publié.
148. SIEVERS-G; CARDENAS-M; QUINTANA-I. 1995. Use of fenbendazole to reduce the contamination caused by a subclinical gastrointestinal parasitosis in calves. *Archivos-de-Medicina-Veterinaria*. 1995, **27**: 2, 105-110.
149. SIEVERS-G; QUINTANA-I. 1983. Strategic treatment of calves with febantel (Rintal) for the prevention of gastrointestinal strongylidoses. *Veterinary-Medical-Review*. 1983, **No.2**, 182-188.
150. SILVINA-FERNANDEZ-A; FIEL-CA. 1998. Study of the factors which induce the hypobiosis of *Ostertagia ostertagi* in cattle. *Revista-de-Medicina-Veterinaria-Buenos-Aires*. 1998, **79**: 3, 177-183.
151. STARACE-F. 1998. Guide des serpents et amphibènes de Guyane. Ibis Rouge éditions. Guadeloupe-Guyane, 1998. 449pp.
152. STARKE-WA; ZOCOLLER-MC; MACHADO-RZ; MONTENEGRO-EL. 1992. Helminthiasis in water-buffalo. II - Survival of parasitic nematode larvae in buffalo calf faeces on pastures in the municipality of Selviria, Mato Grosso do Sul State, Brazil, during the dry and rainy seasons. *Revista-Brasileira-de-Parasitologia-Veterinaria*. 1992. **1**: 1, 7-15
153. STEFFAN-PE; ENTROCASSO-CM; ALMADA-AA; BUCK-S; AROSTEGUY-J. 1995. Strategic control of gastro-intestinal helminths in Aberdeen Angus heifers. Effect on weight gain and reproductive function. *Revista-Argentina-de-Produccion-Animal*. 1995, **15**: 3-4, 823-826.
154. STROMBERG BE. 1997. Environmental factors influencing transmission. *Veterinary Parasitology*. 1997. **72**(3-4):247-56.
155. SUAREZ-VH. 1990. Seasonal variation of helminth populations in beef cattle on grazing systems in the semiarid and subhumid pampas region. *Revista-de-Medicina-Veterinaria-Buenos-Aires*. 1990, **71**: 1, 6-18.
156. SUAREZ-VH; BUSETTI-MR; LORENZO-RM. 1995. Comparative effects of nematode infection on *Bos taurus* and *Bos indicus* crossbred calves grazing on Argentina's Western Pampas. *Veterinary-Parasitology*. 1995, **58**: 3, 263-271.
157. SUAREZ-VH; CABARET-J. 1991. Predicting digestive-tract strongyle infection of beef cattle in Argentina's western Pampas: contamination of pasture as a key factor. *Preventive-Veterinary-Medicine*. 1991, **11**: 1, 1-8.
158. SUAREZ-VH; CIMINARI-OE; BEDOTTI-DO; BUSETTI-MR; BELLO-EM . 1990. Epidemiology, effects and control of nematode infections on Zebu crossbred, Hereford

- and Hereford X Brahman calves of Argentina's western pampas. *Veterinary Parasitology*. 1990. **35**: 1-2, 79-91.
159. SUAREZ-VH; LORENZO-RM; BABINEC-FJ; SCHMIDT-EF. 1995. Genetic variation in gastrointestinal nematode egg counts of Aberdeen Angus calves. *Revista-de-Medicina-Veterinaria-Buenos-Aires*. 1995, **76**: 3, 142-146.
 160. SUAREZ-VH; LORENZO-RM; BUSETTI-MR; BABINEC-FJ . 1995. Resistance of Aberdeen Angus and Santa Gertrudis cattle, and their crosses, to gastrointestinal nematodes. *Revista-Argentina-de-Produccion-Animal*. 1995. **15**: 3-4, 773-776.
 161. THULLNER-F. 1990. Untersuchungen zu Vorkommen, Epidemiologie und wirtschaftlicher Bedeutung von Helminthen bei Kalbern in Departamento Cordoba, Kolumbien. *Tierärztliche Hochschule Hannover*. 1990, 85 pp.
 162. TONGSON-MS; VILLANUEVA-CP; LEGASPI-G; SOLIDUM-V. 1978. Evaluation of various deworming programs for cattle. I. Frequency of deworming. *Philippine-Journal-of-Veterinary-Medicine*. 1978. **17**: 1-2, 85-100.
 163. TRONCY-PM; ITARD-J; MOREL-PC. 1981. Précis de parasitologie vétérinaire tropicale; France, Ministère de la Coopération et du développement, Manuel et précis d'élevage N°10, 1981, 717pp.
 164. TRONCY-PM; ITARD-J; MOREL-PC. 1989. *Manual of tropical veterinary parasitology*. English édition. CAB international. 1989.
 165. VIANA-ES; DE CAMPOS-JM. 1973. Serum electrophoretic profile, total proteins and albumin-globulin ratio of blood of calves with natural gastrointestinal helminth infection. *Arquivos da Escola de Veterinaria Universidade Federal de Minas Gerais*. 1973. **25**: 3, 279-285.
 166. VIVIER-M. 1984. Réflexions autour des tentatives de mise en valeur agricole de la Guyane française. Colloque N°24, Prairies guyanaises et élevage bovin, Cayenne-Suzini, 15-16 décembre 1981, I.N.R.A. 1984, 71-89.
 167. VIVIER-M. 1995. La tentation technocratique : le « Plan vert », 1975-1986. In : VIVIER-M, VISSAC-B, MATHERON-G : L'élevage bovin en Guyane : une innovation majeure dans un milieu équatorial de plaine, 1975-1990., CIRAD-INRA, 15-34.
 168. VIVIER-M.; COPPRY-O. 1984. Les productions fourragères en Guyane française : premiers résultats. Colloque N°24, prairies guyanaises et élevage bovin, Cayenne Suzini, 15-16 décembre 1981, I.N.R.A., pp. 167-185.
 169. VIVIER-M; COPPRY-O; BERAU-M. 1987. Incidence du niveau de chargement sur la composition floristique et la production des prairies pâturées par des zébus brahmans en Guyane française. In : Systèmes d'élevage herbager en milieu équatorial. Séminaire INRA-ORSTOM-CIRAD, Cayenne, 9-10 décembre 1985. Paris, INRA, 1987. pp 41-62.
 170. ZOCOLLER-MC; MACHADO-RZ; HONER-MR; STARKE-WA. 1983. Infecção natural por helmintos gastrintestinais em bovinos durante os primeiros dois anos de vida, na região de ilha solteira, SP. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*. 1983, **35**: 6, 823-835.

**ANNEXE 1 : LES ŒUFS DE
STRONGLES :
DIAGNOSTIC PAR COPROSCOPIE.**



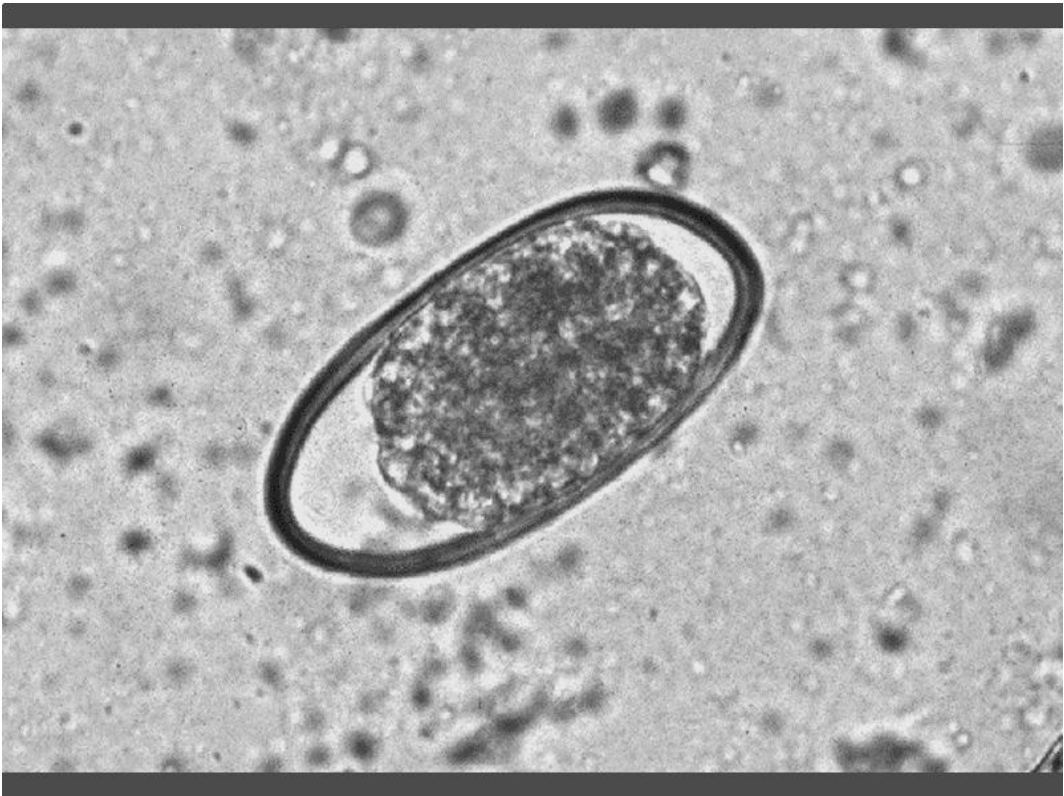
Bunostomum sp.



Oesophagostomum radiatum



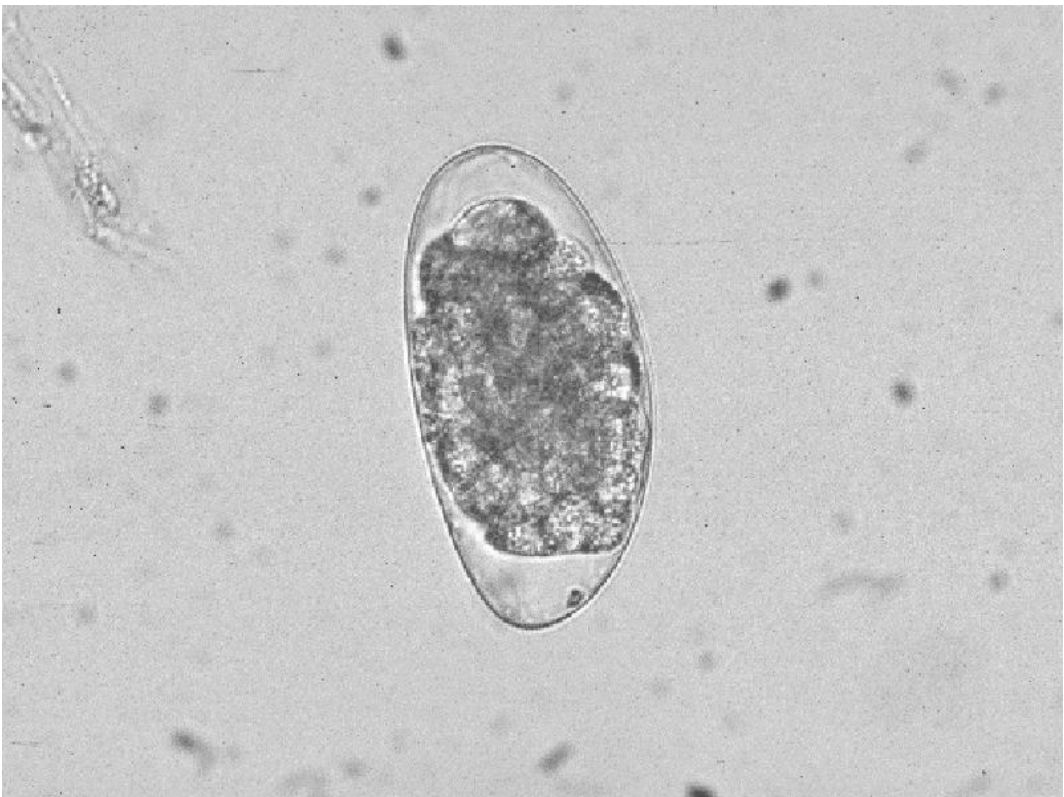
Haemonchus sp.



Cooperia sp.



Ostertagia ostertagi



Trichostrongylus sp.

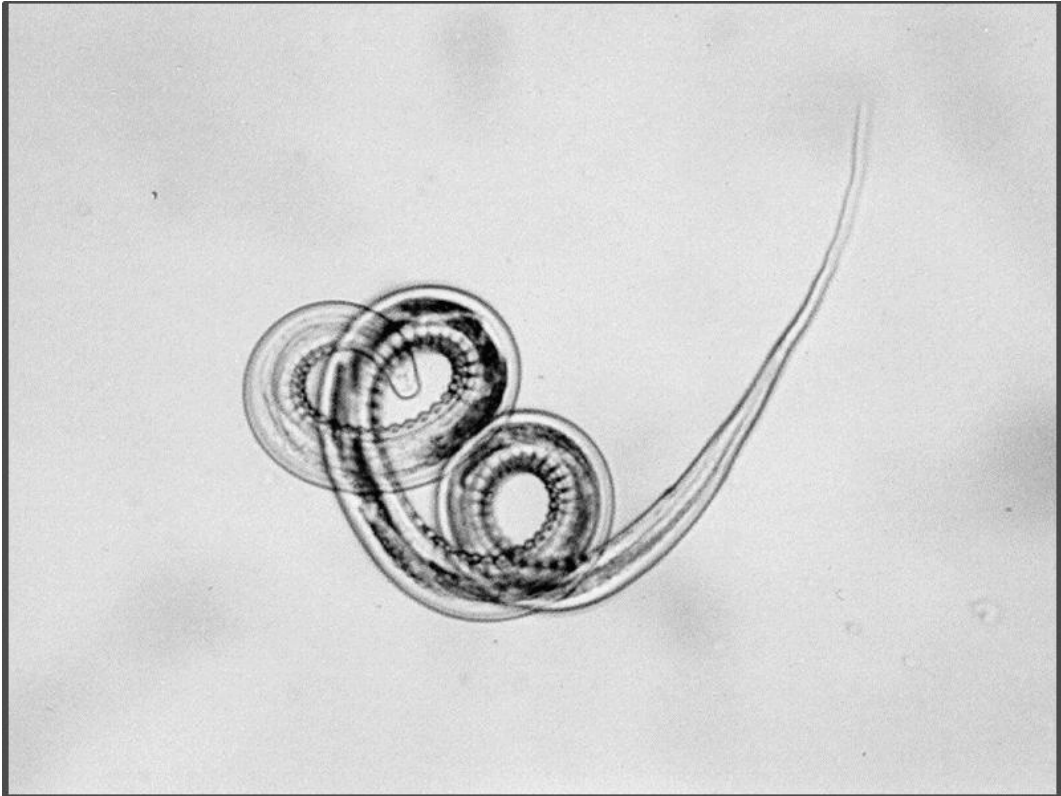
**ANNEXE 2 : LES LARVES L3 DE
STRONGLES.
DIAGNOSTIC PAR COPROCULTURE.**



Larve L3 de Bunostomum sp.



Larve L3 d'Oesophagostomum.



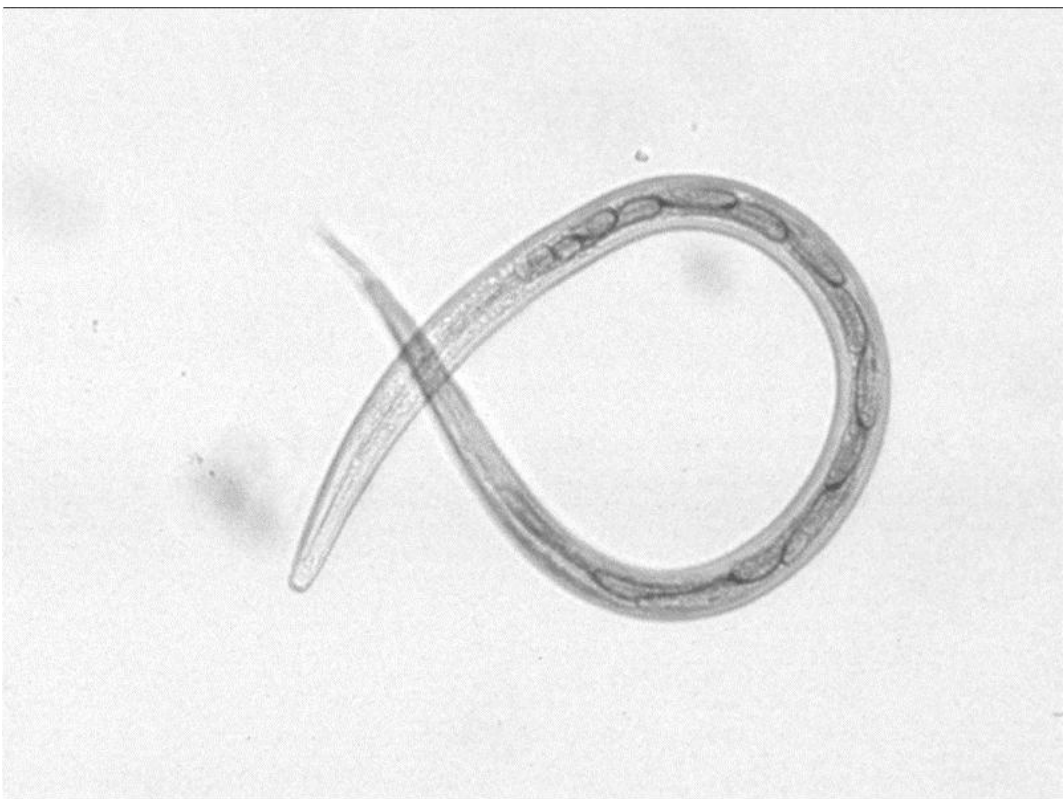
Larve L3 de Cooperia sp.



Larve L3 de Trichostrongylus.



Larve L3 d'Haemonchus (extrémité antérieure).



Larve L3 d'Ostertagia ostertagi.

**ANNEXE 3 : LES FICHES UTILISEES
PENDANT L'ENQUETE**

FICHE ELEVAGE

N° :

EXPLOITANT :

Nom :

Prénom :

Commune :

Tél :

TYPE D'EXPLOITATION :

Effectif total :

Production :

Laitier

Allaitant

Mixte

Pâturage :

Forêt

Jardin

Savane naturelle

Savane cultivée

TRAITEMENTS ANTIPARASITAIRES :

QUI ?	QUAND ?	AVEC QUOI ?
Mères		
Génisses		
Taurillons		
Veaux		

Remarques :

FICHE ANIMAL

N° :

IDENTITE :

Elevage :

N° boucle :			
Race :			
Age :			
Sexe :			
Origine :	Naissance	Achat (date)	Importation (date)

ETAT :

POIDS :

ETAT D'ENGRAISSEMENT :

Cachectique Maigre En état Gras

MUQUEUSES :

Anémiées Ictériques Rosées Congestionnées

FECES :

Sèches Normales Ramollies Liquides Hémor.

RESULTATS COPRO

--

Toulouse, 2001

Nom : **DENIS**

Prénom : **Jean-Michel**

Titre : **CONTRIBUTION A L'ETUDE DES HELMINTHOSES DIGESTIVES DES BOVINS EN MILIEU EQUATORIAL HUMIDE.**

Réalisation d'une enquête épidémiologique en Guyane Française.

Résumé :

La Guyane Française présente des caractéristiques agro-pédologiques et écologiques peu propices à l'élevage des bovins. Cependant, l'autosuffisance alimentaire à laquelle elle aspire passe par une maîtrise des principales productions animales, dont l'élevage bovin, notamment en contrôlant les principaux facteurs limitants comme le parasitisme digestif.

Après avoir décrit les différents helminthes digestifs présents en Guyane, et proposé un schéma théorique de vermifugation basé sur les caractéristiques épizootiologiques des parasites présents ainsi que sur les conditions de milieu, l'auteur présente une enquête épidémiologique concernant 177 prélèvements de fèces de veaux âgés de 2 à 18 mois, effectués du 24/04/1998 au 16/07/1998. Sur chaque échantillon ont été réalisées des coproscopies qualitative et quantitative, ainsi qu'une coproculture. Les résultats montrent une prévalence parasitaire moyenne apparemment faible, avec 37,1% d'animaux parasités. Néanmoins, la séparation de la population prélevée en trois classes d'âge homogènes (veaux de lait, animaux en pré-sevrage, animaux sevrés) permet de dégager des prévalences parasitaires très proches de celles des pays voisins, où la pression antiparasitaire est bien moindre. Les périodes critiques d'infestation sont les premières semaines de vie (*Strongyloides*) et le sevrage (*Haemonchus*). Le schéma de vermifugation basé sur quatre traitements antiparasitaires par an, dont deux au moins à l'aide de spécialités rémanentes est celui qui donne les meilleurs résultats. L'analyse statistique permet de montrer qu'en dépit de prévalences parasitaires apparemment faibles, la qualité de la vermifugation des jeunes animaux est un facteur déterminant pour les performances techniques du troupeau guyanais, et que le parasitisme digestif en général et l'haemonchose en particulier affectent nettement l'état des jeunes bovins.

Mots-clés : HELMINTHES – PARASITISME – DIGESTIF – PARASITOLOGIE – GUYANE FRANCAISE – AMERIQUE DU SUD – BOVINS – VEAU – COPROSCOPIE – COPROCULTURE.

English title : **CONTRIBUTION TO THE STUDY OF BOVINE DIGESTIVE HELMINTHIASIS IN A MOIST EQUATORIAL ENVIRONMENT.**
An epidemiological investigation in French Guiana.

Abstract :

French Guiana has poor agro-pedological and ecological conditions for cattle stock farming. However, its desire for self-sufficiency necessarily requires mastering the main livestock productions such as bovine stock farming, especially by controlling the main limiting factors such as digestive parasitism.

After describing the different digestive helminths found in Guiana, and proposing a theoretical treatment schedule, based on the parasites' epizootiological features and field conditions, the author presents an epidemiological investigation carried out on fecal samples from 177 2-to-18-months-old calves, which were collected from 24/04/1998 to 16/07/1998. Qualitative and quantitative coproscopies, as well as a coproculture, were carried out on each sample. Results show a mean parasitic prevalence of 37.1%, which is apparently low. However, when we divide the sampled population into three homogenous age-classes (suckling calves, pre-weaning calves, grazing young cattle) prevalences very close to those measured in neighbouring countries appear, where anthelmintic treatment pressure is much lower. Critical infestation periods are the first weeks of life (*Strongyloides*) and weaning (*Haemonchus*). The anthelmintic treatment schedule based on a rythm of four treatment per year, with at least two using a remanent drug, gives best results. Statistic analysis shows that in spite of apparently low parasitic prevalences, the quality of anthelmintic treatment of young cattle is essential factor determining the technical results of guianese herds. Digestive parasitism in general and especially Haemonchosis clearly has a negative effect on the general condition of young cattle.

Key-words : HELMINTHS – PARASITISM – DIGESTIVE – PARASITOLOGY – FRENCH GUIANA – SOUTH AMERICA – CATTLE – COPROSCOPY – COPROCULTURE.