

NO = 920 147

F7951

Institut d'Elevage et de Médecine
Vétérinaire des Pays Tropicaux
10, rue Pierre Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

BIBLIOTHEQUE
CIRAD-EMVT
10, rue P. Curie
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Ecole Nationale Vétérinaire
d'Alfort
7, avenue du Général-de-Gaulle
94704 MAISONS-ALFORT Cedex

Institut National Agronomique
Paris-Grignon
16, rue Claude Bernard
75005 PARIS

Muséum National d'Histoire Naturelle
57, rue Cuvier
75005 PARIS



DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

MEMOIRE DE STAGE

ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE PAR METHODE ELISA
DES HEMOPARASITOSEES EN GUYANE FRANCAISE

par

Laurence GOUREAU

année universitaire 1991-1992



DIPLOME D'ETUDES SUPERIEURES SPECIALISEES
PRODUCTIONS ANIMALES EN REGIONS CHAUDES

ENQUETE EPIDEMIOLOGIQUE PAR METHODE ELISA
DES HEMOPARASITOSEES EN GUYANE FRANCAISE

par

Laurence GOUREAU

Lieu de stage : CAYENNE (Guyane)

Organisme d'accueil : CIRAD/EMVT - Institut Pasteur

Période du stage : 20 avril - 26 septembre 1992

Rapport présenté oralement le : 27 novembre 1992

Résumé

La Guyane a bénéficié depuis 1975 d'un programme de développement de l'élevage bovin. Les éleveurs rencontrent cependant des difficultés liées à des faiblesses dans l'organisation de la filière d'une part et aux contraintes du milieu d'autre part.

Au niveau sanitaire, les hémoparasitoses occupent une place importante. Aussi une enquête a été mise en oeuvre de 1990 à 1992. L'analyse n'est pas achevée mais les premiers résultats et les tendances qui s'en dégagent sont présentés ici.

Une attention particulière a été accordée à la trypanosomose à *Trypanosoma vivax*, transmis de façon mécanique. En effet, cette hémoparasitose présente en Guyane des particularités ; périodes de résurgence de formes cliniques et périodes silencieuses alternent. Pendant ces périodes sans manifestation clinique, le devenir de *Trypanosoma vivax* est inconnu. Des hypothèses sont donc proposées pour expliquer l'épidémiologie de la trypanosomose en Guyane.

Mots-clés : épidémiologie, hémoparasitoses, *Trypanosoma vivax*, *Babesia bovis*, *Babesia bigemina*, *Anaplasma marginale*, Guyane française.

Sommaire

INTRODUCTION	1
1. LE CONTEXTE DE L'ENQUETE	2
1.1 Le milieu	2
1.1.1. Le climat	3
1.1.2. Sols et formations végétales	4
1.1.3. Les zones à pâturages	5
1.13.1. Cultures sur abattis et sur défriches de forêts	5
1.13.2. Pâturages d'exploitation plus intensive	5
Les principales espèces fourragères utilisées	6
1.2 Un contexte socio-politico-économique tout autant difficile	7
1.3 L'élevage, sa place, ses atouts, ses faiblesses	8
1.3.1 Le plan vert au niveau de la filière viande	8
1.3.2. Le plan vert pour les autres filières	11
La filière lait	11
La filière porc	11
La filière avicole	11
1.3.3. L'organisation actuelle de la filière bovine	12
1.3.3.1 Les élevages	12
1.3.3.2 L'aval de la filière	15
1.3.3.3 L'amont de la filière	15
1.4. Le troupeau bovin et sa pathologie	16
1.4.1. La constitution du troupeau	16
1.4.2. La pathologie bovine en Guyane	16
1.4.2.1. Pathologies bactériennes et virales	16
1.4.2.2. Helminthoses et parasitoses externes	17
1.4.2.3. Les hémoparasitoses	17
2 LA REALISATION DE L'ENQUETE	18
2.1 Objectifs et moyens	18
2.2. Réalisation des tests	19
2.2.1. Principes des tests ELISA et Trapping-ELISA	19
2.2.2. Les tests de détection de Trypanosomes	20

2.2.3. Tests de détection des Babesia	21
2.2.4. Test de détection des Anaplasmes	21
2.3. Enregistrement des résultats	21
3. RESULTATS ET DISCUSSION.....	23
3.1. Résultats concernant les anaplasmoses.....	30
3.1.1. Résultats de l'enquête	30
3.1.2. Données bibliographiques nécessaires à l'interprétation des résultats	31
3.1.2.1. Aspects cliniques.....	31
3.1.2.2. Les modes de transmission	31
3.1.2.3. Données épidémiologiques.....	31
3.1.3. Discussion.....	32
3.2. Résultats concernant les babésioses	32
3.2.1. Les résultats	32
3.2.2. Données bibliographiques nécessaires à l'interprétation	33
3.2.2.1 Aspects cliniques.....	33
3.2.2.2. Les modes de transmission	34
3.2.2.3 Données épidémiologiques.....	34
3.2.3 Application au cas de le Guyane	35
3.3. Résultats concernant la trypanosomose	35
3.3.1. Les résultats	35
3.3.1.1. Diagnostics parasitologiques.....	35
3.3.1.2. Résultats sérologiques.....	35
3.3.1.3. Situation épidémiologique des élevages	36
3.3.2. Discussion sur la technique de diagnostic	37
3.3.3. Discussion et interprétation des résultats.....	37
3.3.4. Conduite à tenir	39
3.3.4.1. pour les élevages en situation enzootique	39
3.3.4.2. pour les élevages en situation épizootique.....	39
CONCLUSION	40

ANNEXES.....	41
ANNEXE 1 - ELISA : Trypanosoma species.....	42
ANNEXE 2 - Trapping-ELISA : T.vivax et T.brucei.....	43
ANNEXE 3 - ELISA : Babesia bovis.....	44
ANNEXE 4 - ELISA : Babesia bigemina.....	46
ANNEXE 5 - Trapping-ELISA : Babesia bigemina.....	48
ANNEXE 6 - Trapping-ELISA : Anaplasma marginale	49
ANNEXE 7 : modèle du courrier envoyé aux éleveurs	50
ANNEXE 8 : modèle de tableau de résultats par élevage	53

Remerciements :

Merci aux services vétérinaires, à E. Letellier de la D.A.F.

Je tiens à remercier le Docteur Marc Desquesnes et Stéphane de la Rocque pour l'ambiance sympathique et efficace de l'équipe CIRAD-EMVT, le merveilleux "S.O.S. Informatique Dépannage 24/24 (ou presque)" toujours patient pour un café, l'environnement pasteurien, et tous ceux qui m'ont rendu mon séjour en Guyane plus facile et agréable.

INTRODUCTION

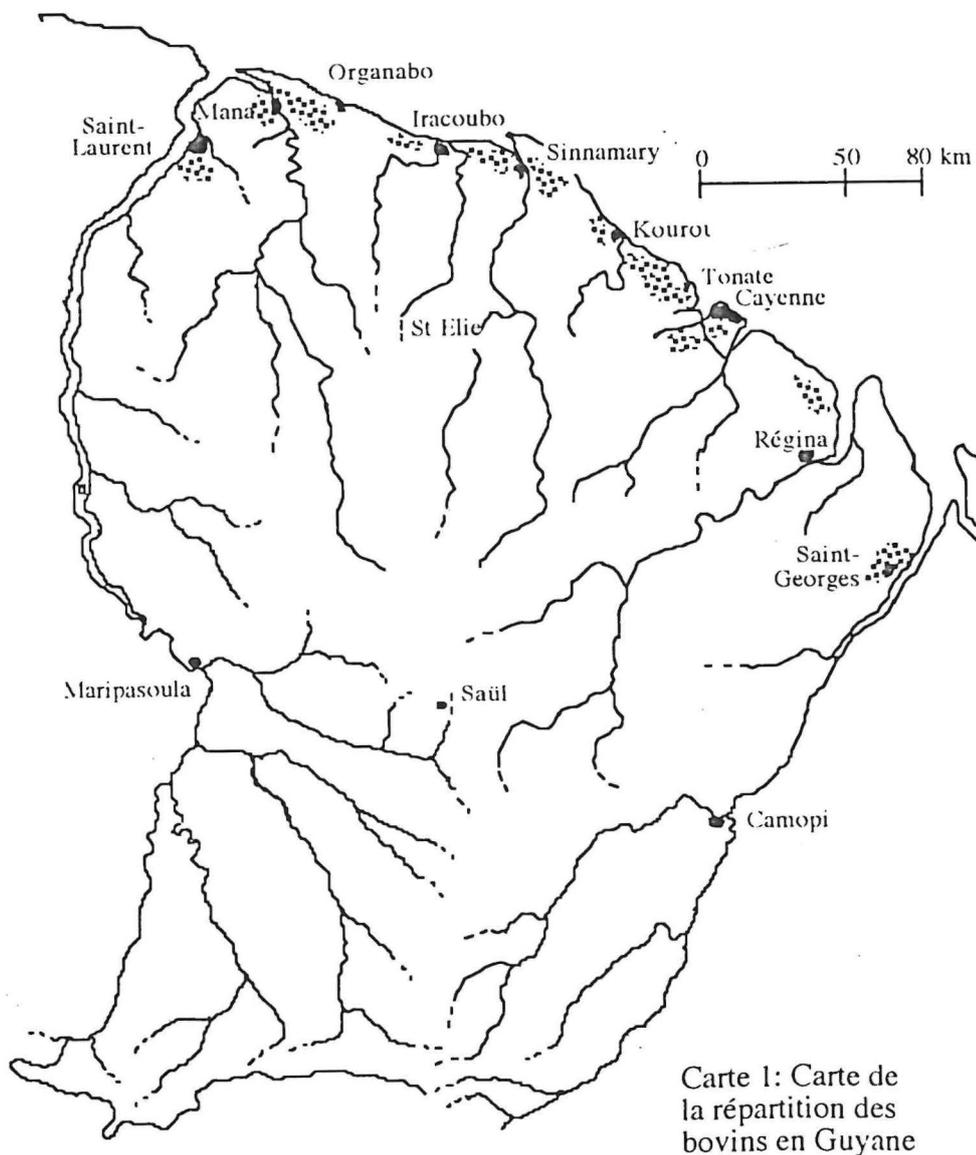
La Guyane, seul Département d'Outre-Mer à situation continentale, présente de nombreuses particularités par rapport aux autres D.O.M.. Son agriculture, et donc l'élevage ont bénéficié à partir de 1975 d'un programme de développement prioritaire. Mais celui-ci n'a pas donné tous les résultats escomptés, notamment au niveau de la production bovine. Des difficultés dans la gestion des élevages mais aussi les contraintes du milieu en sont des causes. L'enquête présentée ici a pour but de déterminer la part des hémoparasitoses dans les contraintes sanitaires auxquelles est soumis le cheptel guyanais. et de préciser l'épidémiologie de la trypanosomose à *T. vivax*, moins bien connue que celles des babésioses et de l'anplasmose

1. LE CONTEXTE DE L'ENQUETE

1.1 Le milieu

Guyane française, Surinam et Guyana constituent avec le Vénézuéla et le Nord du Brésil le bouclier guyanais. Cette seule région française de l'Amérique du Sud a des caractéristiques physiques mais aussi humaines qui doivent être prises en compte pour un développement de l'agriculture guyanaise et en particulier de l'élevage bovin harmonieux et visant le long terme.

Avec 90 000 km², la Guyane française représente 1/6^{ème} du territoire métropolitain (carte 1).



- 1.1.1. Le climat

La Guyane, soumise à un climat de type équatorial, subit tantôt le régime des alizés du Nord issus de l'anticyclone des Açores (pendant l'hiver boréal), tantôt un régime des alizés du Sud issus de l'anticyclone de Sainte Hélène (pendant l'été). La Zone Intertropicale de Convergence (ou Z.I.C.) qui sépare les deux zones d'influence des anticyclones oscille entre le 3^{ème} et le 15^{ème} parallèles; elle définit quatre saisons :

- la petite saison des pluies : de décembre à février
- le petit été de mars : en février - mars
- la grande saison des pluies : d'avril à juillet
- la grande saison sèche : de juillet à novembre

Les températures moyennes mensuelles sont comprises entre 25 et 27 °C. Les alizés adoucissent le climat et il n'y a pas de cyclones.

Par rapport à cette vision très schématique du climat, il est à noter les variations interannuelles de pluviométrie, en quantité et en saisonnalité, qui peuvent être considérables. Ainsi, cette année 1992 se caractérise par la faiblesse des pluies d'avril à juillet : la hauteur du fleuve Oyapock à Camopi en juin est celle pour un mois de septembre d'une année à saison des pluies plus classique.

L'hygrométrie est toute l'année élevée (supérieure toujours à 80% et souvent à 90%). Elle est due aux précipitations et à l'évapotranspiration de la biomasse végétale de la forêt. Cependant, le bilan hydrique ne s'avère pas positif tout au long de l'année. On distingue donc trois périodes :

- de janvier à juillet : bilan positif ;
- d'août à novembre : bilan se négativant progressivement, avec 4 à 6 semaines durant lesquelles les besoins en eau des végétaux ne sont pas couverts ;
- en décembre : reconstitution des réserves.

C'est bien sûr durant la période de bilan hydrique négatif que les animaux, sous l'effet de stress comme le manque d'herbe ou la pullulation d'insectes, sont le plus sensibles aux hémoparasitoses.

- 1.1.2. Sols et formations végétales

La Guyane française se caractérise par ses 80 000 km² de forêts et ses nombreux cours d'eau. Aussi la part du territoire à vocation agricole est-elle très réduite. Les sols sont, comme dans toute zone tropicale humide, peu fertiles.

L'organisation actuelle des grands types de paysages :

En Guyane, on distingue les terres hautes et les terres basses.

Les terres basses ou zone côtière

Elles représentent une bande de 5 à 40 kms de large, le long des trois Guyanes. C'est en Guyane française que cette bande est la plus étroite.

La plaine côtière récente

Elle est composée d'argiles marines déposées au cours des derniers millénaires et est sous influence des marées. Les formations végétales qui y sont rencontrées sont :

- la mangrove
- les marais subcôtiers
- les forêts à palmiers pinots appelées pinotières
- le cordon sableux littoral

La plaine côtière ancienne

Egalement constituée d'argiles marines, elle présente des barres pré littorales, parallèles au rivage, composées de sédiments sableux fins. Ces sols sont rouges et imperméables. C'est le domaine des savanes (avec des zones de forêts sur les barres pré littorales). Elle représente **la principale zone d'élevage** malgré la faiblesse de ses potentialités fourragères.

Les terres hautes ou zone intérieure

Avec un relief relativement accidenté et des sols partout ferralitiques, la zone intérieure est le domaine de la forêt. Les roches granitiques sont acides et imperméables. En certains endroits, des sédiments sableux très lessivés donnent les podzols, que recouvrent les forêts sur sables blancs. Dans le fond des vallées, les criques (cours d'eau) sont bordées de forêt marécageuse. Seules les pentes les plus fortes de certaines collines granitiques élevées (appelées Inselbergs) restent dépourvues de forêts et

comportent une végétation basse discontinue : c'est le domaine des savanes-roches, au sud de la Guyane. -

La mise en valeur de cette zone, hormis palmiers et cocotiers, passe par la production de fourrages. Elle nécessite alors la maîtrise de l'érosion et la préservation de l'humus superficiel. Seules deux aires d'élevage se trouvent dans cette zone : le plateau de Nancibo et le plateau des Mines : celui-ci a été installé en ferme-pilote à partir de 1975, la zone de Nancibo a été partagée entre plusieurs concessions mais actuellement seuls deux éleveurs semblent poursuivre dans cette activité à un certain niveau.

De cette fragilité des sols de Guyane, il découle deux caractéristiques : que tout déboisement entraîne lessivage par les pluies et érosion rapide et que les sols podzoliques et ferrallitiques sont fortement carencés en éléments minéraux.

Pour clore ce point, on peut reprendre les termes de J. Giacottino (1984) : " Terres encore vierges, les Guyanes disposent d'un potentiel de ressources naturelles important; mais celui-ci est probablement plus à vocation industrielle qu'agricole grâce à l'abondance du potentiel hydroélectrique et aux matières premières minérales. (...) Il ne faut pas en conclure que le potentiel agricole et d'élevage doive être négligé (...)"

1.1.3. Les zones à pâturages

1.1.3.1. Cultures sur abattis et sur défriches de forêts

Surtout utilisées pour les cultures vivrières, ces zones sont gagnées par défrichage sur la forêt, d'où le lessivage rapide si les plus grands arbres ou au moins les souches ne sont pas laissés en place. La surface moyenne d'un abattis est de 0,5 ha et ces exploitations pratiquent le petit élevage de bovins créoles, souvent au piquet.

1.1.3.2. Pâturages d'exploitation plus intensive

En fonction du sol, ces pâturages présentent une couverture végétale variable mais caractérisée par sa pauvreté et sa fragilité. En effet, seules 25% des plantes présentes constituent des ressources fourragères, avec des teneurs en azote, phosphore et calcium toujours très faibles. Aussi la mise en place d'un plan de développement de l'élevage bovin nécessitait-il obligatoirement la création de prairies (sur savanes ou après déforestation) avec plantation d'espèces fourragères sélectionnées sur leur valeur nutritive et leur résistance à un milieu difficile. Ces pâturages demandent donc un investissement très important en savoir-faire et en moyens financiers. L'I.N.R.A. a mené de nombreuses études sur les fourrages à privilégier en Guyane mais le problème demeure le transfert (pérenne) de ces techniques.

Alors que, de loin, les pâturages en saison des pluies donnent une impression de vert, on se rend vite compte que la couverture au sol est loin d'être parfaite. De plus, l'apparition très rapide des adventices diminue encore la consommation potentielle des bovins. 12 à 18 mois après la plantation de prairies, 50% de la surface est à reprendre. Par exemple, une espèce envahissante est la Sensitive (*Mimosa pudica* : Mimosacées) qui, jeune, peut encore être consommée mais qui, en vieillissant, devient trop fibreuse pour être appétente. Des espèces arbustives reconquièrent également très vite les zones défrichées ainsi que les espèces d'arbres pionnières (Bois canon - *Cecropia obtusa* : Moraceae ; Palmiers comme l'Awara - *Astrocaryum vulgare* : Palmae - et le Maripa - *Attalea regia* : Palmae -). Le feu reste bien sûr le moyen annuel pour contrôler le retour de la forêt. Mais la pérennité des prairies demeure un problème majeur, surtout lors de l'introduction d'espèces fourragères se trouvant à la limite de leur écologie et nécessitant un haut niveau de fertilisation. C'est pourquoi il est important, pour être éleveur en Guyane, d'être aussi agronome.

Les principales espèces fourragères utilisées

Les graminées pérennes

Bracharia decumbens Stapf : provenant d'Afrique équatoriale, elle présente une bonne résistance à la sécheresse mais est peu stolonifère. Elle supporte mal les sols mal drainés et est carencée en calcium, phosphore et surtout sodium.

Digitaria swazilendensis Stent dit Swaz : elle représente avec *Bracharia decumbens* Stapf les deux graminées les plus utilisées. Elle est très stolonifère et est sensible aux conditions climatiques (elle résiste 2-3 mois à la sécheresse). Son appétence n'est pas très bonne mais elle supporte bien les sols pauvres avec une bonne stolonisation. Elle aussi présente des carences (calcium, phosphore et sodium). Elle est de bonne qualité en foin avec une coupe avant 45 jours.

Les autres graminées pérennes utilisées sont surtout d'autres espèces du genre *Bracharia*, notamment *Bracharia humidicola*, d'installation lente. La plus robuste est *Bracharia ruziziensis* Germ & Evrard, bien consommée par les zébus.

Les Légumineuses

Elles sont peu utilisées traditionnellement.

Calopogonium mucunoïdes : sa consommation, mauvaise en vert (du fait de la pubescence des tiges et des feuilles), est meilleure en foin. Son apport en azote et son effet anti-érosion en font une espèce intéressante.

Pueraria phaseolides Benth dit "Kudzu" : elle est mal consommée, sensible au piétinement et à la consommation précoce. Elle présente une bonne couverture au sol.

Il est dommage que l'association Graminées - Légumineuses ne soit pas une pratique plus répandue même si elle nécessite une bonne maîtrise. Dans les pays voisins sont expérimentées les haies fourragères de Légumineuses (avec, par exemple, *Stylosanthes scabra*, qui produirait une sécrétion anti-tiques). Il est évident que cela majorerait l'apport en azote dans la ration des bovins. De même, les méthodes de conservation (foins et ensilages) et l'utilisation de dérivés agro-industriels (manioc et farine de riz) mériteraient une certaine attention.

1.2 Un contexte socio-politico-économique tout autant difficile

Avec 150 000 habitants, la Guyane française est très peu peuplée. Historiquement, la Guyane représente une terre de baigne. Depuis 1965, c'est aussi la terre du programme spatial européen. Aussi de nombreux métropolitains viennent-ils vivre en Guyane pour une période plus ou moins longue, notamment à Kourou pour le Centre Spatial Guyanais. Cette installation du C.S.G. a suscité de nombreux développements (construction de logements, d'infrastructures) et a accru les besoins en biens de consommation, créant de nombreux emplois tant directs qu'indirects. La Guyane a ainsi connu une période de grands projets pendant ces vingt dernières années.

La Guyane est également la région économique la plus riche d'Amérique du Sud et donc une terre d'asile. Un article du Monde diplomatique du mois d'Août illustre le "patchwork ethnique" que représente le peuplement de la Guyane. Amérindiens, Créoles, Métropolitains, Chinois, Hmongs, Brésiliens, Surinamiens, Haïtiens se côtoient sur la bande littorale

Actuellement, la Guyane vit une crise profonde conjoncturelle et structurelle, avec un endettement des collectivités locales, qui ne parviennent plus à rembourser leurs emprunts ni à en obtenir de nouveaux. Avec le blocage des grands travaux, le chômage augmente considérablement avec toutes les tensions sociales qu'il entraîne. Ce phénomène illustre le niveau de dépendance de l'économie guyanaise vis à vis de la métropole. Lors de la grève générale du mois d'octobre 1992, un élu local déclarait que la Métropole considérait la Guyane comme une "colonie de consommation". Tous les produits de consommation courante sont en effet importés. Quelles sont donc les armes de l'agriculture et notamment de l'élevage guyanais pour atteindre une autosuffisance alimentaire ?

1.3 L'élevage, sa place, ses atouts, ses faiblesses

L'élevage, avant 1975, était un domaine très déficitaire. Il a donc été placé parmi les priorités d'une politique de développement, avec un effort concentré surtout sur les bovins. Le but était de satisfaire les besoins locaux en viande bovine. Ainsi, le programme agricole (dit Plan vert) a été inscrit au plan d'action prioritaire n° 7 du VII^{ème} plan avec, comme points principaux :

- la réalisation d'études appliquées
- l'installation de fermes pépinières
- la mise en place d'unités techniques de production
- une aide à l'installation des agriculteurs
- une aide à l'organisation commerciale et à la promotion des produits

1.3.1 Le plan vert au niveau de la filière viande

Le développement de l'élevage bovin avait alors pour objectifs la satisfaction du marché local en viande bovine et l'exportation vers les Antilles.

Les fermes pépinières pour l'élevage bovin étaient celle de Saint Jean (sur le plateau des Mines), celle de l'Acarouany et celle de Sinnamary couvrant deux zones: la Pointe Combi et la piste de Saint-Elie (où est basé le programme d'amélioration génétique I.E.M.V.T.).

Prêts à taux préférentiels (soit 65 millions de francs entre 1975 et 1980) et subventions ont permis l'installation d'exploitants agricoles, migrants ou non. Des baux amphytéotiques ont été accordés ainsi que des concessions (qui, pour certaines, sont actuellement transformées en baux amphytéotiques, notamment dans la région de Saint Georges, à la frontière brésilienne). La surface agricole utilisée en 1979, avec 1820 ha de plus, était ainsi en augmentation de 31% par rapport à 1978 (de 5817 ha, on était passé à 7637 ha dont 3310 de surfaces en herbe). Mais l'objectif de ce plan qui prévoyait de satisfaire les besoins en viande bovine en 5 ans n'a pu être atteint.

En 1977, la Coopérative d'Elevage Bovin de Guyane (ou C.E.B.G.) est créée. Elle regroupait à la fin de 1983, 149 membres et contrôlait 95% du troupeau. Elle avait en charge l'approvisionnement en matières premières et le transport des bovins pour l'abattoir. En 1983, la C.E.B.G. faisait les observations suivantes :

- du point de vue agronomique : entretien insuffisant des pâturages;
- du point de vue zootechnique : faible productivité du troupeau du fait d'une charge excessive, d'où la nécessaire spécialisation en naisseurs ou engraisseurs des éleveurs;

- du point de vue sanitaire, une mortalité élevée des jeunes (en particulier des veaux) et les pathologies des adultes à rapprocher du manque de formation des éleveurs et du manque de cohésion entre les organismes de recherche, de vulgarisation et d'encadrement.

En 1986, la C.E.B.G. cesse ses activités, rompant des maillons importants de la filière bovine. La mise en place du Plan vert au niveau de l'élevage bovin a donc rencontré des difficultés tant financières que commerciales :

- problèmes financiers de la C.E.B.G. (comme, d'ailleurs, des autres coopératives) : la C.E.B.G. a ainsi dû à un moment moins payé les éleveurs pour un prix de vente inchangé de leurs bêtes à l'abattoir;
- problèmes de trésorerie des éleveurs, qui, associés à une période de sécheresse, ont accéléré le phénomène de dégradation des pâturages; la capacité d'amortissement des investissements qu'ils avaient faits s'est trouvée réduite par le choix de l'extensification.

Il y a alors eu décapitalisation, avec abattage de mères, ce qui allait à l'encontre des efforts faits dans le domaine de l'amélioration génétique.

En 1989, une restructuration est mise en oeuvre avec, comme but, l'aménagement de la dette des entreprises agricoles et l'arrêt des entreprises ne pouvant être rentables. Après une stabilisation en 1989, la décapitalisation du cheptel reprend début 1990. Mais les producteurs réagissent et le syndicat d'éleveurs (créé après la disparition de la C.E.B.G.), après une période de flottement, reprend ses activités.

En 1981, avec 80 tonnes de viande, la production locale de viande bovine représentait autour de 10% de la consommation du département; en 1990, elle en représente environ le quart - 402 tonnes produites pour 1705 consommées soit 23,6% -(tableau 1) Mais les effets de la décapitalisation se font sentir pour l'approvisionnement de l'abattoir de Cayenne.

Année	production (en t) (2)	cheptel (têtes) (1)
1978	53 (3)	3 555
1979	66	5 500
1980	80	8 100
1981	160	9290 (4)
1982	185	11 700
1983	195	13 500
1984	180	15 000
1985	282	16 500
1986	315	16 500
1987	388	14 000 (5)
1989	370	*
1991	470	8519

- (1) estimé (manque de déclaration d'éleveurs auprès de la DAF). Comprend le cheptel lait
(2) estimé (à partir des abattages contrôlés, majoré de 10% pour les abattages clandestins)
(3) estimé à 35 tonnes en 1975
(4) abattage sanitaire de 600 têtes pour brucellose
(5) baisse due à la décapitalisation, la mortalité des jeunes et à la sécheresse

Tableau 1 :Evolution du cheptel bovin guyanais et de la production de viande en Guyane de 1978 à 1991

1.3.2. Le plan vert pour les autres filières

La filière lait

L'élevage laitier a eu beaucoup plus de mal à s'implanter, du fait de la nécessité d'importer des races tempérées supportant très mal le milieu guyanais et de la fragilité des maillons de cette filière. De nombreux éleveurs "lait" se sont donc reconvertis et les yaourts fabriqués à Rémire-Montjoly le sont à partir de lait en poudre.

La filière porc

Bien qu'occupant une place moins privilégiée dans le Plan vert, l'élevage porcin s'est également développé depuis 1975 avec notamment l'installation de la société PAPPI. Les autres éleveurs de porcs se sont regroupés fin 81 au sein d'une coopérative, la COPORG. En 1982, 80% des besoins du département étaient couverts par la production locale. Mais cette filière va alors rencontrer de grosses difficultés avec une crise du système coopératif (problèmes d'approvisionnement en aliments et dans la commercialisation de la production). Les abattages contrôlés diminuent sensiblement et la couverture des besoins du département n'est plus alors que de 30%. En 1991, le poids des bêtes abattues contrôlées est de 346 tonnes (contre 425 en 1978). L'amélioration génétique et la maîtrise de l'approvisionnement en aliments sont les atouts pour améliorer cet élevage.

La filière avicole

Malgré des projets de grandes unités de production, l'élevage avicole rencontre de grosses difficultés surtout liées au coût élevé de l'alimentation et aux difficultés d'organisation des éleveurs. Au milieu des années 80, la production de poules de chair diminue ainsi que la production d'oeufs. En 1978, la Coopérative Avicole et de Guyane a été créée, elle devrait toucher des subventions prochainement, suite aux décisions prises par l'ODEADOM en juillet 1992. La volaille, avec 33 kg par habitant, est la viande la plus consommée de Guyane.

1.3.3. L'organisation actuelle de la filière bovine

1.3.3.1 Les élevages

D'après le dernier recensement général agricole, on voit que les petits élevages (< 50 têtes) ont une importance considérable qui s'est stabilisée actuellement. Mais 78% des effectifs sont concentrés dans des élevages de plus de 50 têtes.

Taille des exploitations	Nombre des exploitations	% du cheptel total
> 50 têtes	55 (16%)	78 %
20 à 50 têtes	65 (19%)	13 %
10 à 20 têtes	57 (17%)	5 %
5 à 10 têtes	57 (19%)	2 %
< 5 têtes	107 (31%)	2 %
Total	341	soit 15 662

Tableau 2 : La production bovine selon le R.G.A. 89-90

L'INRA - SAD, en 1990, propose une synthèses de ces travaux avec la typologie suivante :

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 patrimoniale

- type 3.1 : Exploitations où l'élevage bovin est uniquement destiné à la constitution d'une épargne.

Les élevages qui se maintiennent après la crise des années 80 sont ceux qui satisfont les objectifs de l'agriculteur et dont la maîtrise est cohérente avec ces objectifs. Aussi les exploitations qui devraient se maintenir sont celles de types 1.1, 1.3 et 2.1. En revanche celles de types 1.2, 1.4 et 2.2 sont en stagnation voire en régression.

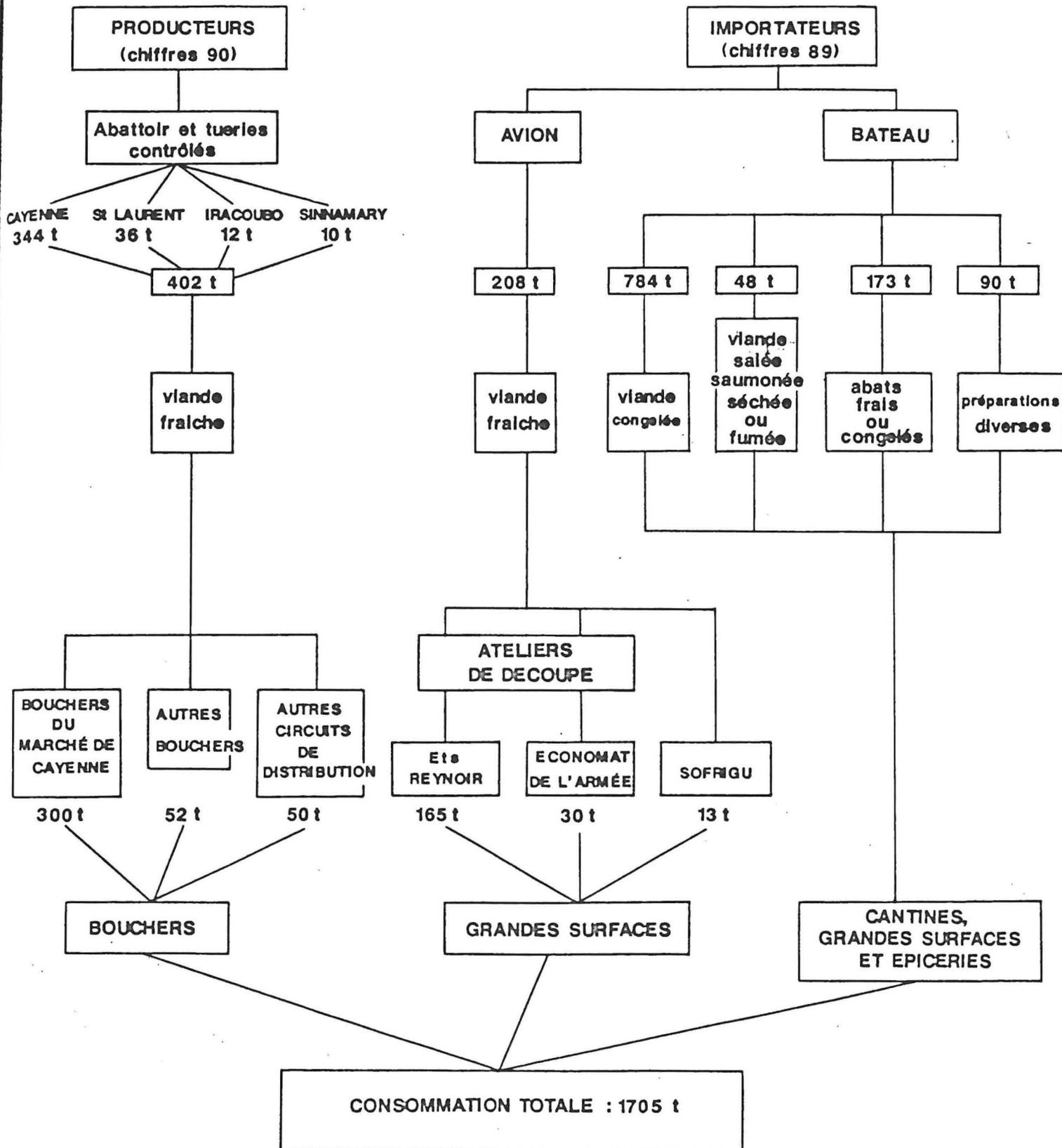
Face à la production locale, 840 tonnes de viande congelée, en frais ou en abats ont été importées en 1990, auxquelles il ajouter les importations de viandes fumées, salées ou saumurées et de préparations diverses.

LA FILIERE VIANDE

BOVINE ACTUELLE

SCHEMA RECAPITULATIF

en tonne équivalent carcasse



1.3.3.2 L'aval de la filière

Les structures d'abattage

L'abattoir de Cayenne

Vétuste, il ne correspond pas aux normes sanitaires et assure du mieux possible sa fonction. Il est très bien placé (juste à côté du marché de Cayenne) et les bouchers peuvent donc s'approvisionner facilement. La réhabilitation de l'abattoir est prévue prochainement ainsi que sa privatisation.

La tuerie de Saint Laurent

Vétuste, officiellement fermée, elle continue à fonctionner pour l'approvisionnement de l'est de la bande côtière, qui est également permis par les abattages à la ferme. Cela pose bien-sûr le problème des contrôles sanitaires.

La distribution

La voie principale de l'écoulement de la production locale passe par le marché de Cayenne. Mais l'amélioration des étals avec un renforcement de l'hygiène est nécessaire pour séduire de nouveaux consommateurs. Les grandes surfaces préfèrent incontestablement utiliser la voie des viandes importées, ainsi que les magasins spécialisées "Tendre Boeuf", les épiceries tenues par des chinois.

On estime la consommation de viande bovine à 13 kg/habitant. 60% de la consommation de viande est constituée de volailles. Le marché de la viande bovine demeure donc étroit et fragile

Une politique commerciale doit être menée pour améliorer l'image de la viande bovine locale.

1.3.3.3 L'amont de la filière

En amont, la filière bovine souffre surtout du coût des intrants qui sont tous importés : engrais, semences, matériel agricole et surtout aliments ont un poids important dans la gestion des élevages.

La gestion des pâturages dans des conditions difficiles de milieu est très délicate avec le problème de la fertilisation et de leurs modes d'exploitation.

D'autre part, un programme d'amélioration génétique est mis en place pour rentabiliser au mieux l'utilisation des zébus.

1.4. Le troupeau bovin et sa pathologie

1.4.1. La constitution du troupeau

La grande majorité des animaux est constituée de zébus Brahmans depuis les importations entre 1977 et 1983 d'Amérique centrale (Panama et Costa Rica essentiellement, pays indemnes de fièvre aphteuse et dont les Etats-Unis se servent comme zone tampon pour garantir l'état sanitaire de leur cheptel.). La sélection s'est faite principalement sur les critères de production de viande. Le zébu était l'animal qui correspondait le mieux aux exigences du Plan vert. Des croisements sont pratiqués avec des taureaux limousins et un éleveur dit obtenir ses meilleurs produits par croisement Zébu - Brune suisse.

Le cheptel créole régresse malgré son adaptation au milieu guyanais. Il existe un noyau Santa Gertrudis et le cheptel laitier se compose de Montbéliardes, Holstein, Brunes suisses et Normandes.

1.4.2. La pathologie bovine en Guyane

La situation géographique de la Guyane et les importations massives de bovins d'Amérique centrale font de la pathologie bovine en Guyane un reflet de celle des pays voisins.

1.4.2.1. Pathologies bactériennes et virales

La brucellose existe en Guyane, elle est maîtrisée par l'arrêt des importations (mais se pose le problème des importations clandestines) et l'abattage des mères positives.

La rage desmodine est rencontrée de façon sporadique; au niveau du diagnostic, elle doit être distinguée des manifestations nerveuses de babésioses. Le contrôle de la rage passe par la destruction des vecteurs : les vampires (*Desmondus rotundus*)

Sont aussi présentes l'I.B.R. et la leucose (toutes deux avec une prévalence sérologique élevée), la paratuberculose, la maladie des muqueuses, la chlamydiose, la salmonellose, la dermatophilose (aux manifestations cliniques discrètes et épisodiques). Mais l'éventail des maladies reste étroit en raison de la rusticité du Zébu et de la faiblesse des effectifs.

La pathologie néonatale est assez importante mais elle est à rapprocher du manque de soins aux veaux (prise de colostrum insuffisante, absence de désinfection du cordon ombilical,...)

1.4.2.2. Helminthoses et parasitoses externes

Les helminthoses, et surtout celles de l'appareil respiratoire, sont très largement répandues. Les animaux sont vermifugés plus ou moins régulièrement, selon les élevages. Le non respect du calendrier de vermifugation chez les jeunes provoquent surtout des retards de croissance.

Quant aux parasitoses externes, leur gravité s'exprime essentiellement chez les veaux, très souvent touchés par les myases cutanées : le ver Macaque (*Dermatobia hominis*) au pronostic favorable ou la Lucilie bouchère (*Cochlyoma hominivorax*) beaucoup plus grave.

1.4.2.3. Les hémoparasitoses

En Guyane ont été identifiés *Trypanosoma vivax* (dès 1919 par Léger et Vienne), *Babésia bigemina*, *Babésia bovis* et *Anaplasma marginale*. La présence de *Trypanosoma evansi* est fortement suspectée.

Les aspects épidémiologique et clinique seront abordés en troisième partie mais on peut déjà souligner que, en association entre elles ou avec d'autres facteurs de stress, elles entraînent retards de croissance et pertes de poids.

L'élevage bovin est donc confronté à des difficultés tant dans l'organisation de la filière que par les impacts du milieu sur la production. Sur le plan sanitaire, le contrôle des maladies infectieuses est du ressort de la D.S.V., celui des hémoparasitoses a été confié au CIRAD-EMVT.

2 LA REALISATION DE L'ENQUETE

2.1 Objectifs et moyens

En 1985, Camus et al. réalisent une enquête sérologique sur des échantillons prélevés dans 8 communes de Guyane. Il se dégage de cette enquête que l'anaplasmose et la trypanosomose à *Trypanosoma vivax* sont largement répandues mais que la prévalence des babésioses à *Babesia bovis* et à *Babesia bigemina* est beaucoup plus faible. Les questions qui en découlent sont alors les suivantes :

- quels sont les vecteurs de l'anaplasmose et de la trypanosomose (et donc les moyens de les prévenir plus rationnellement)?
- existe-t-il des réservoirs sauvages pour *Trypanosoma vivax* ?
- existe-t-il une résistance génétique à la trypanosomose pour certains Zébus?
- quelles sont les incidences cliniques de la trypanosomose et ses facteurs de variation, quel en est l'impact économique à l'échelle du cheptel guyanais?

Le projet du CIRAD-EMVT est alors d'installer un laboratoire pour le diagnostic des hémoparasitoses avec une attention particulière accordée à l'épidémiologie de *Trypanosoma vivax* . Le travail se fait en collaboration avec la D.S.V. (qui a notamment fourni des sérums). Les locaux sont dans l'Institut Pasteur de Cayenne, ce qui offre un environnement scientifique et met du matériel à disposition (le lecteur de plaques pasteurien a bien rendu service!).

Alors que l'enquête précédente a été faite par immunofluorescence indirecte, la méthode retenue ici a été celle de l'ELISA (Enzyme Linked Immunosorbent Assay) et les réactifs ont été fournis par l'I.L.R.A.D. (International Laboratories of Research on Animal Diseases) au Kenya. Les intérêts de l'ELISA et ce qui justifie donc l'utilisation de cette méthode sont sa sensibilité et sa spécificité ainsi que son adaptation à une étude à grande échelle. Un premier groupe d'échantillons a donc été analysé par Marc Desquesnes à l'I.L.R.A.D. en 1991, le deuxième à Cayenne d'avril à juillet 1992.

2.2. Réalisation des tests

2.2.1. Principes des tests ELISA et Trapping-ELISA (protocoles ILRAD)

L'ELISA a été utilisé pour la détection d'anticorps, le Trapping-ELISA, qui en dérive, pour la détection d'antigènes de *Trypanosoma vivax* et *brucei*, *Babesia bigemina* et *Anaplasma marginale*. Les plaques utilisées étaient des Polysorp Nunc pour les ELISA et des Maxisorp Nunc pour les Trapping-ELISA, celles-ci présentant une affinité plus précise. Ce sont des ELISA en phase hétérogène solide (les plaques) en système non compétitif indirect (les protéines à détecter ne s'adsorbent pas directement sur la plaque qui est préalablement sensibilisée).

Les différentes étapes

COATING : c'est l'étape de sensibilisation de la plaque avec l'anticorps monoclonal ou l'antigène adéquat.

BLOCKING : la sensibilisation des plaques n'étant pas parfaite, il reste des espaces libres sur lesquelles pourraient venir se fixer des protéines contenues dans les sérums testés, ce qui diminueraient la spécificité du test en augmentant le bruit de fond. C'est pourquoi il faut obstruer ces espaces avec le tampon "bloquant" qui est ici un lysat de lymphocytes de Chèvres (Goat Lymphocyte Lysate noté G.L.L.) dilué dans un tampon différent selon le test.

DISTRIBUTION DES SERUMS , la topographie des plaques étant relevée lors de la dilution préalable des sérums au 1/2, au 1/13° ou au 1/50° selon les tests.

INCUBATION : elle se fait à l'étuve à 37°C pendant une durée variable selon le test.

LAVAGE : ils servent à éliminer les réactifs en excès et interviennent à différents stades du test. On utilise le plus souvent du "washing buffer" (tampon PBS additionné de Tween 20)

DISTRIBUTION DU CONJUGUE : c'est lui qui porte l'enzyme du système révélateur. Le système choisi ici est le "Peroxydase/ eau oxygénée et chromogène ABTS". Pour la détection d'anticorps, on utilise un conjugué anti bovin; pour la détection d'antigènes, on utilise un conjugué monoclonal spécifique.

DISTRIBUTION DU SUBSTRAT : eau oxygénée et ABTS sont dilués dans un système tampon. L'incubation dure une heure.

LECTURE : elle se fait avec un filtre à 414 nm.

Les prélèvements ont été faits sur tube sec et les sérums, récupérés après une nuit à 4°C (et centrifugation si besoin), ont été conservés dans une sérothèque (représentant environ 3000 échantillons) à -18°C.

2.2.2. Les tests de détection de Trypanosomes (annexes 1,2)

Trois tests ont été réalisés, pour détecter les anticorps de *Trypanosoma* spp, les antigènes de *Trypanosoma vivax* et *evansi* (notés T.vivax et T.evansi dans la suite du rapport).

Le test de détection des anticorps est fait selon la méthode ELISA de Ferenc mais l'antigène choisi est un lysat d'une souche africaine de T.vivax cultivée sur rats irradiés (Dr Katende,ILRAD). Cependant, on ne détecte pas que les anticorps de T.vivax mais les anticorps anti Trypanosomes, du fait des réactions croisées. Lors de la réalisation de ce test, l'utilisation de GLL ancien et qui n'était donc pas en suspension homogène n'a pas permis un blocking parfait. C'est pourquoi le bruit de fond lors de la lecture des plaques était important,rendant l'interprétation des densités optiques plus délicate.

Pour la recherche des antigènes ont été utilisés les anticorps monoclonaux TV 27/9.45.35 pour les antigènes de T.vivax et TR 7/47.34.34 pour les antigènes de T.evansi (Dr Nantulya). En fait, le TR.7/47.34.34 est un anticorps monoclonal anti T.brucei, trypanosome qui n'existe pas en Guyane. Mais T.evansi appartient au même sous-genre que T.brucei, le sous-genre Trypanozoon. C'est pourquoi ces deux Trypanosomes présentent une grande communauté antigénique. Ainsi la recherche de T.evansi avec un test de détection d'antigènes de T.brucei se justifie-t-elle. Il faut cependant noter que ces tests sont encore sous évaluation.

Parallèlement à ces ELISA, des examens parasitologiques sur 500 échantillons ont été pratiqués. Le sang a été prélevé sur tube hépariné. Des tubes à hématocrite sont remplis et centrifugés. Les parasites sont à rechercher au niveau du cell-coat, amas des globules blancs juste au dessus des globules rouges. Même si l'observation au microscope de ce cell-coat donne une idée de la taille du trypanosome, elle ne permet pas son identification.

2.2.3. Tests de détection des Babesia (annexes 3,4,5)

Là aussi, trois tests ont effectués, pour la détection des anticorps de Babesia bovis (notée B.bovis), des anticorps et antigènes de Babesia bigemina (notée B.bigemina).

L'antigène de B.bovis utilisé provient d'une souche isolée en Australie (Dr Katende).

L'ELISA utilisé pour la recherche des anticorps de B.bigemina diffère un peu des autres tests; en effet, les plaques sont d'abord sensibilisées avec l'anticorps monoclonal nommé BbF4/8619 reconnaissant l'antigène de poids moléculaire égal à 200 kd antigène qui est ensuite rajouté : la sensibilisation des plaques nécessite donc deux étapes. Cela améliore la spécificité du test. Pour la détection des antigènes de B.bigemina, un Trapping-ELISA est réalisé avec le même monoclonal BbF4/8619. Le conjugué monoclonal est le BbF4/8634.

2.2.4. Test de détection des Anaplasmes (annexe 6)

Il s'agit d'un Trapping-ELISA utilisant un anticorps monoclonal reconnaissant l'antigène d'Anaplasma marginale (notée A.marginale) de poids moléculaire égal à 70 kd.

2.3. Enregistrement des résultats

Les résultats ont été saisis sous logiciel Excel. Un tableau a été créé, regroupant les données suivantes:

- numéro du tube
- numéro d'identification de l'animal
- nom de l'éleveur
- âge de l'animal
- sexe de l'animal
- race de l'animal

et les résultats sérologiques suivants (avec, comme code, 1 pour positif et 0 pour négatif) :

- Ag T.vivax
- Ag T.brucei
- Ag Trypanosomes
- Ac Trypanosomes
- Ag + Ac T.vivax
- Ag + Ac Trypanosomes (noté T)
- Ac B.bovis
- Ac B.bigemina
- Ag B.bigemina

- Ag + Ac B.bigemina
- Ag + Ac Babesia (noté B)
- Ag A.marginale (noté A)
- A + B
- A + T
- B + T
- A + B + T

(Ac : anticorps; Ag : antigène)

Ce tableau représente donc l'outil de travail de base pour l'analyse des données.

A partir de celui-ci, il a été envoyé aux éleveurs sondés un courrier reprenant les résultats par animal pour Ag + Ac Trypanosomes, Ag + Ac Babesia, Ag A.marginale, la moyenne des sérologies dans leur élevage ainsi que, comme élément de comparaison, les moyennes en Guyane. On leur proposait de les rencontrer; à mon départ, quelques-uns avaient répondu (annexe 7).

3. RESULTATS ET DISCUSSION

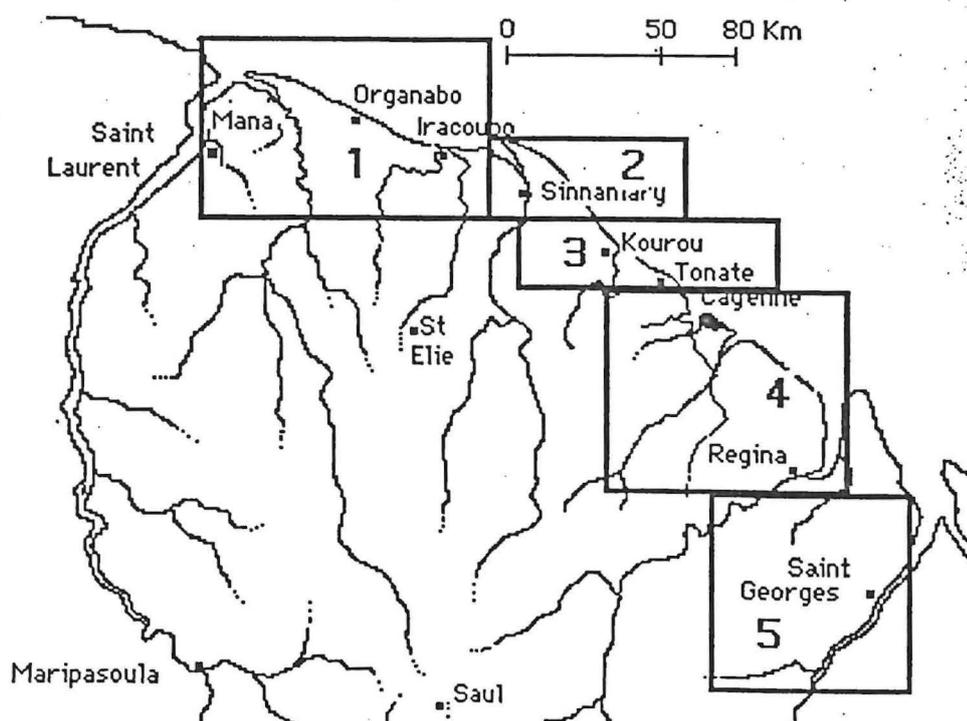
Les résultats des tests réalisés au Kenya, à l'ILRAD entre juin et août 1991 et ceux réalisés à Cayenne entre avril et juillet 1992 ont été réunis, soit 2953 animaux testés au total. Sur 8519 bovins recensés en 1991, l'échantillon représente donc 35% de la population totale.

La Guyane a été divisée en 5 zones d'élevage (carte 2) et les animaux testés répartis entre celles-ci (tableau 3).

Zones	nombre de bovins recensés	nombre de bovins prélevés	effectif testés /eff.présents en %	testés zone x / total des testés
1 Saint Laurent	2006	419	20%	14%
2 Sinnamary	1323	616	47%	21%
3 Kourou	2883	1380	47%	47%
4 Cayenne	2034	477	23%	16%
5 Saint Georges	273	61	22%	2%
Total	8579	2953	35%	100%

Tableau 3 : répartition des animaux testés dans 5 zones d'élevage

: ZONES D'ELEVAGE EN GUYANE FRANCAISE:



Sur 88 élevages, 55 ont été sondés soit 57% des élevages.

La prévalence d'une infection est estimée par la moyenne des sérums positifs à au moins un des tests portant sur celle-ci.

Les moyennes générales en Guyane sont corrigées selon la représentation par zone (le résultat de la zone 1 rentrant dans le calcul avec un coefficient de 0,14, celui de la zone 2 avec un coefficient de 0,21,... d'après les pourcentages donnés dans la cinquième colonne du tableau 3). Ces moyennes seront dites pondérées.

Pour chaque élevage, les différentes moyennes ont été calculées. Un exemple de tableau est donné en annexe 8 pour les animaux prélevés deux fois chez Madame Berthelot (dont l'élevage fait partie de ceux retenus pour l'étude des variations saisonnières). Deux élevages (ceux de Monsieur Mornand et de Monsieur Nogarra) par le nombre de prélèvements effectués chez eux (respectivement 549 et 226) alourdissait l'analyse des données et ont donc été ajoutés après un premier calcul sur le reste des prélèvements. C'est pourquoi ils interviennent en surplus dans certains tableaux. Sont donnés ici trois tableaux :

- le tableau des résultats par élevage (tableau 4)
- les moyennes générales en Guyane (tableau 5)
- les moyennes par zones d'élevage (tableau 6)

Ces tableaux regroupent les données chiffrées utilisées ci-après.

RESULTATS PAR ELEVEURS

	Nb Animaux		TRYP	BAB	ANA	AgVx	AgBru	AgTryp	AcTryp	AcBov	AcBig	AgBig	BIG	VIVAX	T+B	T+A	A+B	A+B+T
AYANNE	30	TOTAL	11	29	22	3	1	4	7	18	27	12	27	10	13	10	23	26
		%	37	97	76	10	3	13	23	60	90	40	90	33	43	33	77	87
ABSCHEE	110	TOTAL	49	107	67	13	21	29	35	94	94	56	102	42	109	83	110	110
		%	45	97	64	12	19	26	32	85	85	51	93	38	99	75	100	100
St ELIE	307	TOTAL	107	279	204	38	72	89	50	204	266	39	268	72	285	221	292	294
		%	35	91	67	12	24	29	16	67	87	13	88	24	93	72	96	96
St JEAN	141	TOTAL	24	79	55	8	17	23	1	48	57	15	66	9	93	66	96	104
		%	17	56	39	6	12	16	1	34	40	11	47	6	66	47	69	74
Antoinette	23	TOTAL	6	20	11	3	5	5	4	14	13	8	17	5	20	12	22	22
		%	26	87	48	13	22	22	17	61	57	35	74	22	87	52	96	96
BENTH	156	TOTAL	80	146	103	9	52	57	58	126	104	25	111	64	149	119	155	155
		%	51	94	66	6	33	37	37	81	67	16	71	41	96	76	99	99
BERGERE	179	TOTAL	70	169	111	21	40	48	41	135	165	11	165	52	174	128	173	175
		%	40	95	63	12	23	27	23	76	93	6	93	29	98	72	98	99
Berthelot	25	TOTAL	7	23	10	6	4	7	0	22	5	1	5	6	23	12	23	23
		%	28	92	40	24	16	28	0	88	20	4	20	24	92	48	92	92
Bogels	16	TOTAL	7	11	7	2	0	2	5	7	11	0	11	7	14	12	12	15
		%	44	69	44	13	0	13	31	44	69	0	69	44	88	75	75	94
Buffard	144	TOTAL	75	106	111	30	33	50	51	65	61	43	90	66	117	122	130	133
		%	52	74	78	21	23	35	36	45	43	30	63	46	82	85	91	93
Caristan	15	TOTAL	7	13	9	1	0	1	7	12	13	6	13	7	15	10	14	15
		%	47	87	60	7	0	7	47	80	87	40	87	47	100	67	93	100
Chong Pan	30	TOTAL	21	29	28	16	17	19	19	29	29	4	29	20	29	28	29	29
		%	72	100	97	55	59	66	66	100	100	14	100	69	100	97	100	100
Deparis	35	TOTAL	16	27	27	1	13	13	14	22	20	4	20	14	27	27	33	33
		%	46	77	77	3	37	37	40	63	57	11	57	40	77	77	94	94
Derain	76	TOTAL	58	75	58	12	28	31	50	74	62	26	67	52	75	67	76	76
		%	76	99	76	16	37	41	66	97	82	34	88	68	99	88	100	100
Deron	15	TOTAL	6	4	8	3	0	3	4	1	4	0	4	6	9	10	10	12
		%	40	27	53	20	0	20	27	7	27	0	27	40	60	67	67	80
Div/zone1	18	TOTAL	2	13	5	0	0	0	2	8	12	5	12	2	14	6	14	15
		%	11	72	31	0	0	0	11	44	67	28	67	11	78	33	78	83
Drelin	22	TOTAL	17	17	4	8	4	10	13	15	12	1	13	17	20	17	18	20
		%	77	77	18	36	18	45	59	68	55	5	59	77	91	77	82	91
Ducat	197	TOTAL	110	167	130	32	49	65	92	146	120	64	135	100	180	151	181	187
		%	56	85	66	16	25	33	47	74	61	32	69	51	91	77	92	95
Epailly	29	TOTAL	0	19	6	0	0	0	0	15	15	2	16	0	19	6	19	19
		%	0	66	21	0	0	0	0	52	52	7	55	0	66	21	66	66
Fornes	66	TOTAL	18	60	40	2	16	18	1	40	52	20	54	3	60	44	62	62

RESULTATS PAR ELEVEURS

		%	27,3	90,9	64,5	3,08	24,6	27,3	1,54	61,5	80	30,8	81,8	4,55	90,9	66,7	93,9	93,9
Gaillot	8	TOTAL	4	7	7	3	1	4	1	7	7	0	7	3	8	8	8	8
		%	50	88	88	38	13	50	13	88	88	0	88	38	100	100	100	100
Golitin	14	TOTAL	6	12	5	1	1	1	6	9	9	6	10	6	13	9	13	14
		%	43	86	45	7	7	7	43	64	64	43	71	43	93	64	93	100
Garin	10	TOTAL	4	8	3	1	3	3	2	5	6	1	6	2	9	6	8	9
		%	40	80	30	10	30	30	20	50	60	10	60	20	90	60	80	90
GUIHO	12	TOTAL	3	10	8	0	3	3	0	5	5	5	8	0	11	9	11	12
		%	25	83	73	0	25	25	0	42	42	45	67	0	92	75	92	100
Gustave	22	TOTAL	12	18	9	9	6	9	7	7	18	0	18	12	19	15	18	19
		%	55	82	41	41	27	41	32	32	82	0	82	55	86	68	82	86
Inconnu	10	TOTAL	4	5	4	3	2	4	0	3	1	2	3	3	5	6	6	6
		%	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1
KINDEY	13	TOTAL	7	12	10	3	4	5	4	12	11	3	11	5	12	12	13	13
		%	54	92	77	23	31	38	31	92	85	23	85	38	92	92	100	100
KINDOU	35	TOTAL	24	23	22	12	13	18	18	21	14	4	17	23	27	26	27	29
		%	69	66	63	34	37	51	51	60	40	11	49	66	77	74	77	83
Labranche	2	TOTAL	0	2	1	0	0	0	0	2	2	0	2	0	2	1	2	2
		%	0	100	50	0	0	0	0	100	100	0	100	0	100	50	100	100
Lepa Matoury	110	TOTAL	8	105	58	4	3	7	1	93	90	29	93	5	105	60	107	107
		%	7	95	56	4	3	6	1	85	82	26	85	5	95	55	97	97
Lepa Suzini	37	TOTAL	18	28	21	3	7	8	13	27	7	1	8	15	34	26	34	36
		%	49	76	57	8	19	22	35	73	19	3	22	41	92	70	92	97
Mande	24	TOTAL	18	23	17	14	8	15	12	12	23	0	23	18	23	21	23	23
		%	75	96	71	58	33	63	50	50	96	0	96	75	96	88	96	96
Mornand	549	TOTAL	139	453	388	61	70	108	48	251	371	172	414	101	116	114	324	362
		%	25	83	72	11	13	20	9	46	68	32	75	18	21	21	59	66
Neyrat	8	TOTAL	0	8	5	0	0	0	0	8	8	1	8	0	8	5	8	8
		%	0	100	63	0	0	0	0	100	100	13	100	0	100	63	100	100
Nogarra	226	TOTAL	51	157	93	17	39	43	14	125	83	20	92	28	169	117	183	189
		%	23	69	41	8	17	19	6	55	37	9	41	12	75	52	81	84
Not	30	TOTAL	10	29	19	6	8	8	8	24	28	1	28	9	29	19	29	29
		%	34	100	66	21	28	28	28	83	97	3	97	31	100	66	100	100
Payet	19	TOTAL	3	13	11	1	2	2	2	10	6	2	7	2	13	11	16	16
		%	16	68	58	5	11	11	11	53	32	11	37	11	68	58	84	84
Peronnet	11	TOTAL	3	10	8	3	0	3	0	10	7	2	8	3	10	8	11	11
		%	27	91	73	27	0	27	0	91	64	18	73	27	91	73	100	100
Peterson	15	TOTAL	7	15	9	0	7	7	0	15	15	15	15	0	15	12	15	15
		%	47	100	60	0	47	47	0	100	100	100	100	0	100	80	100	100
Porineau	23	TOTAL	10	19	8	4	9	10	1	11	17	0	17	5	21	15	20	22

RESULTATS PAR ELEVEURS

		%	43	83	35	17	39	43	4	48	74	0	74	22	91	65	87	96
Rabotin	24	TOTAL	20	24	14	9	5	12	19	23	24	6	24	19	24	22	24	24
		%	83	100	58	38	21	50	79	96	100	25	100	79	100	92	100	100
Randel	18	TOTAL	9	11	9	0	6	6	7	4	11	0	11	7	12	15	15	16
		%	50	61	50	0	33	33	39	22	61	0	61	39	67	83	83	89
Sophie	33	TOTAL	18	32	24	5	3	6	15	23	31	13	31	17	32	25	33	33
		%	55	97	73	15	9	18	45	70	94	39	94	52	97	76	100	100
Steensma	7	TOTAL	0	7	4	0	0	0	0	6	6	2	6	0	7	4	7	7
		%	0	100	57	0	0	0	0	86	86	29	86	0	100	57	100	100
Tien Long	24	TOTAL	2	18	13	0	1	1	1	6	13	9	16	1	18	13	22	22
		%	8	75	57	0	4	4	4	25	54	38	67	4	75	54	92	92
Zulemaro	35	TOTAL	17	35	24	0	11	11	12	31	35	7	35	12	35	28	35	35
		%	49	100	69	0	31	31	35	89	100	21	100	34	100	80	100	100
	2953																	

MOYENNE

ELEVEUR	Nb Animaux	TRYP	BAB	AgANA	AgVIV	AgBRU	AgTRYP	ACTRYP	ACBOV	ACBIG	AgBIG	BIG	VIVAX	T+B	T+A	A+B	A+B+T
GEN	2174	898	1867	1329	289	475	617	583	1469	1536	451	1637	721	1937	1527	1997	2041
MORNAND	549	139	453	388	61	70	108	48	251	371	172	414	101	116	114	324	362
NOGARRA	226	51	157	93	17	39	43	14	125	83	20	92	28	169	117	183	189
TOTAL	2949	1088	2477	1810	367	584	768	645	1845	1990	643	2143	850	2222	1758	2504	2592
%		37%	84%	61%	12%	20%	26%	22%	63%	67%	22%	73%	29%	75%	60%	85%	88%

Zones	T	B	A	AgVx	AgBru	AgTryp	AcTryp	Ac bov	Ac big	Ag big	BIG	Vivax	T+B	T+A	A+B	A+B+T
1 St Laurent (419 prélev.)	161 38	325 78	227 54	36 9	86 21	106 25	107 26	253 60	246 59	76 18	266 63	128 31	350 84	265 63	359 86	372 89
2 Sinnamary (616 prélev.)	276 45	576 94	415 67	96 16	162 26	199 32	179 29	465 75	546 88	86 14	553 90	215 35	587 95	466 76	594 96	598 97
3 Kourou (1380 prélev.)	466 34	1117 81	889 64	160 12	260 19	343 25	249 18	770 56	829 60	364 26	936 68	348 25	819 59	688 50	1068 77	1123 81
4 Cayenne (477 prélev.)	149 31	414 87	245 51	49 10	62 13	93 19	87 18	337 71	324 68	117 25	343 72	123 26	415 87	293 61	432 91	445 93
5 St Georges (61 prélev.)	36 59	45 74	34 56	26 43	14 23	27 44	23 38	20 33	45 74	0 0	45 74	36 59	51 84	46 75	51 84	54 89

Tableau 6 : Résultats des analyses pour les cinq zones

3.1. Résultats concernant les anaplasmoses

3.1.1. Résultats de l'enquête

La moyenne générale de prévalence des antigènes d'A.marginale est de 61% (par immunofluorescence, Camus et al. trouvait 45%); la moyenne pondérée en fonction des zones est de 60,9%. Ces chiffres sont concordants à ceux trouvés dans les régions tropicales d'élevage en Afrique,Asie et Amérique, où on trouve une prévalence entre 60 et 90%. Mais dans le cas présent ne sont détectés que les antigènes, ce qui passe sous silence les animaux en état de prémuniton stérile. Les différences entre zones sont analysées selon le principe de la comparaison de deux pourcentages observés (au risque 5%):

Zones	z1	z2	z3	z4	z5
z1 p= 0,54	////	≠	≠	NS	NS
z2 p= 0,67	////	////	NS	≠	NS
z3 p= 0,64	////	////	////	≠	NS
z4 p= 0,51	////	////	////	////	NS
z5 p= 0,56	////	////	////	////	////

Le manque de signification des 4 premières zones avec la 5ème zone est à rapprocher du faible nombre de prélèvements faits dans cette zone

On peut donc rassembler les zones de Sinnamary et Kourou (z2 et z3)d'une part et celles de Saint - Laurent et Cayenne (z1 et z4) d'autre part.

Les extrêmes des variations entre élevages (où plus de 30 prélèvements ont été faits) sont 39 et 97%. L'élevage à 39% (avec 141 animaux prélevés) est celui situé sur le plateau des Mines (ferme Saint Jean) appartenant à la zone de Saint Laurent. Sa situation isolée, le moins grand nombre de vecteurs, la période de prélèvements sont des hypothèses pour expliquer ce faible pourcentage par rapport aux autres élevages de cette zone (différence significative au seuil de 5%). L'élevage de Monsieur Fornes avec 40% sur 66 animaux présente aussi une différence significative par rapport aux autres élevages de la zone de Kourou. L'élevage à 41% est celui de Monsieur Nogarra : son cas est particulier puisque son troupeau est constitué de Normandes importées récemment et que le système d'élevage choisi est hors sol. A la limite supérieure se trouve l'élevage de Monsieur Chong Pan qui est globalement fortement infecté en hémoparasites. Si on enlève ces quatre élevages extrêmes, l'intervalle se réduit à (53%;78%).

3.1.2. Données bibliographiques nécessaires à l'interprétation des résultats

3.1.2.1. Aspects cliniques

A. marginale parasite les hématies mais, placée en permanence dans un diverticule vacuolaire de la membrane des hématies, elle ne provoque pas leur destruction. Il n'y a donc pas de corrélation entre la parasitémie et le taux de destruction des hématies. Ces dernières, parasitées ou non, sont phagocytées au niveau de la rate. Les métabolites sont alors éliminés par la bile; on n'observe donc ni hémoglobinémie, ni hémoglobinurie. Aussi les symptômes de l'anaplasmose sont frustes : hyperthermie par accès, amaigrissement, cachexie.

3.1.2.2. Les modes de transmission

Les modes de transmission de l'anaplasmose sont variés: les vecteurs les plus souvent cités sont les tiques du genre *Boophilus*, notamment *Boophilus microplus*, au cycle monoxène monotrope, qui transmettent les anaplasmes en souillant la lésion par leurs excréta. La transmission est donc transstadiale, lors du tomber accidentel de femelles infectées qui recherchaient un site de fixation. Ce mode de transmission ainsi que le passage transplacentaire des anaplasmes d'une mère infectée au fœtus explique le maintien d'un statut endémique dans un troupeau.

D'autres vecteurs, mécaniques ceux-là, sont des insectes hématophages : les Tabanidés et les Stomoxes, qui transportent des quantités infimes de sang sur leurs pièces buccales. La transmission doit être répétitive, le délai entre l'interruption du repas sur un animal infecté et sa continuation sur un animal neuf, bref. Le caractère douloureux de la piqûre est un facteur favorisant l'interruption du repas. Les densités en bovins et en insectes hématophages doivent être assez élevées pour qu'il y ait transmission "efficace" du parasite. Ces diptères piqueurs, en grand nombre certaines années, sont mis en cause lors d'éclatement dans des foyers d'anaplasmose d'allure épidémique.

Enfin, la transmission mécanique par injections hypodermiques en série sur des bovins sans changement d'aiguille existe aussi.

3.1.2.3. Données épidémiologiques

Dans la faune sauvage, les Cariacous (*Odocoileus gymnotis*), qui existent en Guyane, présentent des infections asymptomatiques; les Cariacous constituent donc un réservoir pour l'anaplasmose.

Zébus et Taurins sont réceptifs et sensibles, sans qu'il n'y ait sensibilité moindre des Zébus. Le degré de résistance dépend de la fréquence de contact. En effet, la guérison d'une anaplasmose, clinique ou

inapparente, est suivie d'une infection latente puis d'une immunité stérile qui dure 6-8 mois. Donc, en milieu d'endémie, ce sont les réinfections qui vont assurer le prolongement de l'infection latente et de la prémunition pour la protection. (La variation antigénique n'a pas été observée chez les Anaplasma et il existe une protection croisée entre des souches différentes.)

Il est à noter que les formes cliniques sont peu fréquentes et moins graves chez les jeunes par rapport aux adultes et que, paradoxalement, les animaux moins bien nourris expriment des symptômes moins graves que ceux bien alimentés.

3.1.3. Discussion

L'anaplasmosse apparaît comme endémique en Guyane, ses modes de transmission multiples et aux caractères très différents en rendent la lutte plus difficile. Des traitements à l'Oxytétracycline L.A. peuvent être effectués dans quelques cas individuels et quand l'anaplasmosse est reconnue. La recherche du maintien de la situation dans un état endémique stable semble être une solution judicieuse.

Peut-être serait-il intéressant de faire des tests de détection des anticorps, afin de connaître le statut immunitaire du troupeau de façon plus précise.

3.2. Résultats concernant les babésioses

3.2.1. Les résultats

Avec une moyenne générale de 84% (moyenne pondérée de 84,1%), les résultats concernant les babésioses sont beaucoup plus élevés que les prévalences observées dans l'enquête utilisant l'immunofluorescence indirecte (7,9% pour la recherche en anticorps anti B.bovis, 6,1% pour la recherche en anticorps anti B.bigemina).

Pour la recherche des anticorps anti B.bovis, la moyenne est de 63% (moyenne pondérée : 62,5). L'étude des variations selon les zones ne montrent pas de différence significative entre les zones de Saint Laurent et de Kourou d'une part et entre celles de Sinnamary et de Cayenne d'autre part (la zone de Saint Georges étant mis à part en raison de son faible effectif).

Pour la moyenne des anticorps anti B.bigemina, la moyenne est de 65% (moyenne pondérée : 67,3%). La zone de Sinnamary présente une prévalence en anticorps anti Babesia beaucoup plus élevée que les autres zones alors qu'elle a la prévalence la plus faible en antigènes.

Pour les antigènes de *B. bigemina*, la moyenne est de 22% (moyenne pondérée : 21,7), avec une différence non significative entre les zones de Saint Laurent et de Sinnamary d'une part et entre les zones de Kourou et de Cayenne d'autre part.

3.2.2. Données bibliographiques nécessaires à l'interprétation

3.2.2.1 Aspects cliniques

En Guyane sont rencontrées les babésioses à *Babesia (Babesia) bovis* et à *Babesia (Piroplasma) bigemina*. La babésiose à *B. bigemina* a comme symptômes dominants l'ictère et l'hémolyse. L'hémolyse est due à la destruction des hématies lors de la libération des mérozoïtes, à une réaction cytotoxique intravasculaire sur des hématies non parasitées mais fragilisées par la présence de protéases de la *Babesia* et à une phagocytose au niveau de la rate d'hématies parasitées. Le taux de destruction des hématies est donc beaucoup plus élevé que le taux d'hématies parasitées. Cela se répercute sur le plan clinique par de l'anémie vite masquée par du sub-ictère puis de l'ictère et par de l'hémoglobinurie.

La babésiose à *B. bovis* se caractérise, elle, par des phénomènes de choc et d'agglutination des hématies, alors que l'hémolyse est moindre (les hématies parasitées étant séquestrées dans les capillaires des organes profonds). La parasitémie dans le sang périphérique sera donc toujours considérablement plus basse que lors d'une babésiose à *B. bigemina*. L'état de choc est dû à la stase sanguine et à la chute du volume globulaire moyen. L'obstruction du courant sanguin est importante au niveau des reins et du cortex cérébral. Au niveau du cortex, cela peut en effet provoquer des troubles nerveux (troubles de l'équilibration - ataxie, pédalage - grincements de dents, agressivité déclarée) par ischémie. C'est pourquoi la babésiose fait partie du diagnostic différentiel de la rage desmodine (présente en Guyane).

Quelle que soit la *Babesia* en cause, l'incubation dure 4-5 jours suivie d'un accès thermique avec des signes généraux peu caractéristiques : déshydratation, amaigrissement, anorexie, faiblesse, tremblements, dyspnée, tachycardie, avortement et agalaxie chez les femelles. Les symptômes plus spécifiques décrits ci-dessus ne sont observés que dans les formes aiguës. Il y a un effet immunosuppresseur qui favorise/ favorise entre autre la fixation des tiques et donc leur effet spoliant. La guérison, naturelle ou médicamenteuse, consiste dans le retour de la température à l'animal, précédé ou non de la disparition de la parasitémie, et le recouvrement de l'appétit. Chez l'animal guéri, l'infection persistera plusieurs mois (6-12 mois pour *B. bigemina* et 2-3 ans pour *B. bovis*, période d'immunisation acquise active) et disparaîtra s'il n'y a pas réinfection. Du fait de la variation antigénique propre aux *Babesia*, on assistera souvent à une rechute dans les 3 à 8 semaines suivant la guérison, suivie ultérieurement par d'autres. Les rechutes seront de moins en moins graves, jusqu'à

être subcliniques et passer inaperçues. On a ainsi une évolution en dents de scie de la babésiose pendant les 6 mois qui suivent la primo-infection. Une fois l'animal stérilisé vis-à-vis des Babesia, l'immunité dure un an. En milieu infecté, le bovin guéri, régulièrement infecté, ne devrait donc plus présenter de forme-maladie.

3.2.2.2. Les modes de transmission

Les seuls vecteurs sont les tiques du genre *Boophilus* et notamment *Boophilus microplus.*, la même tique que pour l'anaplasmose. Mais, pour les Babesia, il y a inoculation par la tique et non souillure de la lésion. *B. bigemina* est inoculée par la nymphe, du 7^o au 10^o jour après la fixation de la larve; *B. bovis* est inoculée par la larve du 3^o au 5^o jour qui suit sa fixation. La femelle s'infecte au cours du repas. Comme il y a l'effet immunosuppresseur au moment de l'augmentation de la parasitémie, cela favorise l'infestation des femelles. Comme la parasitémie est beaucoup plus faible avec *B. bovis*, le pourcentage des femelles infectées est beaucoup plus faible qu'avec *B. bigemina*. 40 à 50% de la ponte d'une femelle sera infectée.

Les zébus présentent une certaine résistance aux tiques, non les taurins.

La période d'activité des tiques est très longue, étant donné les conditions climatiques en Guyane.

3.2.2.3 Données épidémiologiques

B. bigemina et *B. bovis* peuvent infecter les taurins et les zébus. Mais le zébu est dix fois moins sensible à leurs effets pathogènes que le taurin, les formes cliniques étant moins graves et moins nombreuses. Les races locales, mieux adaptées aux conditions difficiles et ayant subi une pression de sélection des Babesia, sont elles aussi moins sensibles que les races importées ou sélectionnées. Anticorps colostraux et présence du thymus accordent aux jeunes une résistance, qui peut leur permettre de rencontrer une première fois les Babesia et donc de développer des anticorps sans présenter de formes cliniques.

Toutes formes de stress (et notamment le stress alimentaire en fin de saison sèche et les maladies intercurrentes) vont augmenter la sensibilité du sujet. L'hyperinfestation de tiques est une autre cause de rupture de l'immunité.

Sur le plan de l'épidémiologie synthétique, on distingue des situations :

- endémique stable, avec une probabilité maximale d'infections précoces (l'animal subit une première infection alors qu'il est encore protégé passivement.)
- endémique instable, avec une probabilité moyenne d'infections précoces (première rencontre avec les babesia après le 8^o mois et donc cas cliniques)

- endémique critique, avec une probabilité faible d'infections précoces (par raréfaction et avant éradication des tiques)
- de paradoxe épidémiologique, quand une zone jusqu'alors indemne est infectée, évoluant alors vers une situation endémique instable avec explosion de cas cliniques.

3.2.3 Application au cas de le Guyane

On peut considérer que la Guyane est une zone d'endémie, d'autant plus qu'elle appartient à un continent lui-même infecté. C'est pourquoi il est logique de rechercher la stabilité endémique. D'ailleurs, le nombre de cas de babésioses-maladies semblent faibles. Le problème se pose de façon plus aiguë lors de l'importation de bovins de zone tempérée, ce qui a été fait pour le troupeau laitier. Il faudrait peut-être alors pratiquer des précautions contrôlées ou des traitements anti-tiques.

3.3. Résultats concernant la trypanosomose

3.3.1. Les résultats

3.3.1.1. Diagnostics parasitologiques

L'examen des tubes à hématocrite a révélé la présence de *Megatrypanum species*, supposé être *T.theileri* (parasite non pathogène), et d'autres *T.spp*, non identifiés, en très petit nombre (jamais plus de 1 à 7 trypanosomes par tube). Ces parasites étaient en trop faible nombre pour être retrouvés sur les frottis sanguins pour identification. Aucune parasitémie élevée n'a donc été rencontrée et *T.vivax* n'a jamais pu être diagnostiqué sur frottis pendant l'enquête (alors que cela avait été réalisé lors d'une précédente étude).

3.3.1.2. Résultats sérologiques

La moyenne en *Trypanosoma spp* est de 37% (moyenne pondérée : 36,9%) et celle en *T.vivax* de 29% (moyenne pondérée : 29,2%). La correction des moyennes selon la représentation par zones sont donc négligeable.

La moyenne en anticorps est de 22%

La moyenne en antigènes de *T.vivax* est de 12% alors que celle en antigènes de *T.brucei* est de 20%. Cela est surprenant, en effet, on aurait pu s'attendre à une prévalence en antigènes de *T.vivax* supérieure à celle en antigènes de *T.brucei*. De plus, sur 2479 résultats étudiés, 185 étaient positifs à ces deux tests. (soit 7%).

Les résultats suivants ne prennent en compte que la prévalence en antigènes de *T.vivax* et en anticorps de *Trypanosoma* spp.

Aucune variation saisonnière significative n'a pu être mise en évidence à partir de 200 animaux suivis dans des élevages différents.

Sur le plan des variations raciales, la prévalence chez les zébus et croisés zébus est supérieure (31% sur 2341 animaux) à celle des bovins européens (9% sur 225 animaux) lorsque la conduite d'élevage est équivalente.

Selon la production, la prévalence de l'infection est supérieure dans les élevages laitiers à race Européenne (50% sur 161 animaux) en comparaison des élevages à viande de races européennes (9% sur 225 animaux).

3.3.1.3. Situation épidémiologique des élevages

En ce qui concerne les élevages où plus de 30 sérums ont été prélevés, on peut distinguer trois situations épidémiologiques :

- a. situation enzootique : le taux d'animaux positifs est élevé en détection d'antigènes et/ou d'anticorps (taux d'animaux positifs > 40%). Ce groupe représente 8 élevages

ELEVAGES :	%positifs
L.E.P.A. Suzini	41%
Buffard	46%
Ducat	51%
Sophie	52%
Kindou	66%
Derain	68%
Chong Pan	69%
Benth	41%
soit pour l'ensemble :	50%

- b. situation épizootique : le nombre d'animaux positifs y est faible ou nul en détection d'antigènes ou d'anticorps (taux d'animaux positifs < 20%). Ce groupe réunit 6 élevages.

ELEVAGES :	%positifs
Epailly	0%
Fornes	5%
L.E.P.A. Matoury	5%
Saint Jean	6%
Nogarra	12%
Mornand	18%
soit pour l'ensemble :	13%

- c. situation intermédiaire : le pourcentage d'animaux positifs est compris entre 20 et 40. Ce groupe réunit 5 élevages.

ELEVAGES :	%positifs
Not	30%
Ayanne	33%
Abschee	38%
Saint Elie	23%
Bergère	29%
soit pour l'ensemble :	28%

3.3.2. Discussion sur la technique de diagnostic

Le diagnostic par détection des antigènes est considéré comme spécifique de *T.vivax*; il est généralement plus sensible que le diagnostic parasitologique, mais dans certains cas, les antigènes ne sont pas détectés alors que les parasites sont trouvés dans le sang.

Le test de détection des anticorps n'est pas spécifique de *T.vivax* bien que l'antigène utilisé provienne d'une souche de *T.vivax*. Des réactions croisées avec *T.evansi* sont possibles (*T.evansi* n'a jamais été isolé en Guyane mais sa présence est suspectée).

En 1983 et 1985, alors que de nombreux cas cliniques étaient signalés, l'enquête de Camus et al donne une prévalence de 25%. Entre novembre 1990 et août 1992, aucune trypanosomose maladie n'a été signalée mais la prévalence observée est de 29% : cela résulte d'une sensibilité et d'une précision supérieures de la méthode utilisée.

- 3.3.3. Discussion et interprétation des résultats

Les signes cliniques (fièvre, pertes de poids,...) dûs à l'infection par *T.vivax* s'expriment pendant la saison sèche et sont irrégulièrement observés selon les années. Ils ont été absents pendant toute la durée de l'enquête; les derniers cas de trypanosomose clinique ont été identifiés en décembre 1989. Les résurgences de la maladie semblent imprévisibles.

Les facteurs favorisants sont liés à la chute de résistance des bovins (maladies intercurrentes, helminthoses, manque de nourriture et d'eau). L'importance de ces paramètres croît jusqu'à la fin de la saison sèche. En cette période, lors d'une résurgence de la maladie, la parasitémie des animaux peut augmenter considérablement; cela coïncide avec l'abondance des vecteurs, rendant possible la transmission.

- Quels sont ces vecteurs?

Alors qu'en Afrique, *T.vivax* est transmis par les Glossines, vecteurs biologiques, il est transmis en Guyane par les Tabanidés et les Stomoxes. D'autres trypanosomes ne peuvent être transmis que par les Glossines mais *T.vivax* s'est adapté à la transmission mécanique (son cycle chez la Glossine est cantonné à l'intestin antérieur, ce qui peut expliquer cette particularité.). Les Stomoxes sont des diptères hématophages à activité répartie sur toute l'année. Les Tabanidés sont surtout présents en saison sèche, même si certaines espèces ont des périodes d'activité plus longue. Ces Diptères provoquent lors de la piqûre une douleur chez l'animal. Portant du sang sur ses pièces buccales, l'insecte va chercher un autre bovin pour poursuivre son repas. C'est ainsi que peut se faire la transmission mécanique d'un bovin parasité à un bovin neuf. La quantité de parasites ainsi transmis est donc faible pour une piqûre, il faut donc que cette transmission soit répétitive pour être efficace.

- Où se trouve le parasite pendant les périodes de silence clinique?

- Puisque l'on trouve des antigènes mais non des parasites dans le sang, on peut se demander s'il n'y a pas un refuge extra-vasculaire. En effet, le premier signe clinique des trypanosomoses humaines ou animales est le chancre dans lequel on retrouve des trypanosomes. De plus, il a été trouvé

bn d'

T.vivax dans l'humeur aqueuse d'yeux de chèvres. Aussi sera-t-il essayer de prélever de l'humeur aqueuse pour les bovins abattus à Cayenne.

- Existe-t-il un réservoir sauvage?

- Quelle est la pathogénicité de la souche de T.vivax présente en Guyane?

D'après une expérience à partir d'une souche isolée en Guyane, la souche guyanaise de T.vivax semble aussi pathogène que les souches africaines, tant lors de l'infection expérimentale (avec des doses de 5.10^5 parasites par voie intra-veineuse) qu'avec 7 zébus manifestant spontanément en début d'expérience une trypanosomose naturelle. Cependant, sur le terrain, cette pathogénicité ne s'exprime pas aussi nettement. Plusieurs hypothèses peuvent être formulées :

- les signes cliniques des trois hémoparasitoses se chevauchent
- la quantité de trypanosomes transmis par les vecteurs mécaniques très faible mais cela de façon régulière pourrait induire une immunité croissante des bovins contre un sérotype déterminé. Cela suppose une relative stabilité antigénique du parasite.
- la multiplication aux points d'inoculation de trypanosomes pourrait participer à l'immunisation (comme cela a été mis en évidence pour T.evansi chez les Chevaux)
- s'il existe un refuge extra-vasculaire, la libération d'antigènes pourrait entretenir une relative immunité qui rendrait l'expression symptomatique fruste.

3.3.4. Conduite à tenir

3.3.4.1. pour les élevages en situation enzootique

En période de résurgence de la maladie, on peut réaliser un traitement trypanocide (acéturate de diminazène à la dose de 3,5 mg/kg par voie sous-cutanée) deux fois par an, en novembre et en janvier, afin de limiter la propagation des parasites en augmentant la fréquence des traitements pour les jeunes animaux.

En période de silence clinique, les traitements devraient être suspendus et les contrôles maintenus afin d'intervenir le plus précocement possible lorsque la maladie réapparaît.

3.3.4.2. pour les élevages en situation épizootique

En période de résurgences, on peut viser l'éradication du parasite, s'il n'y a pas de troupeau infecté avoisinant (6 traitements trypanocides ou trypanopréventifs par an). Mais ce choix nécessite une surveillance de toute entrée dans le troupeau d'animal infecté. On peut choisir aussi d'atteindre le statut enzootique en ne traitant que les animaux présentant des signes cliniques, afin de limiter les effets individuels de l'infection tout en s'abstenant d'effectuer un traitement systématique, pour permettre la propagation du parasite au sein du troupeau et l'établissement de l'immunité.

En période de silence clinique, là aussi, les traitements doivent être suspendus et les contrôles maintenus.

CONCLUSION

L'élevage bovin en Guyane traverse actuellement une crise, qui exige une restructuration. Les éleveurs doivent donc pouvoir disposer de structures d'encadrement pour faire face aux difficultés techniques qu'ils rencontrent dans leur production. L'enquête épidémiologique présentée dans ce rapport se place dans ce contexte. Bien sûr, les analyses présentées ici ne sont encore que partielles mais elles vont être poursuivies afin de mieux comprendre l'épidémiologie des hémoparasitoses et notamment de la trypanosomose. Cela doit permettre de proposer aux éleveurs un programme d'action sanitaire raisonné en fonction de leurs objectifs et des spécificités de l'élevage en Guyane.

ANNEXES

ANNEXE 1 - ELISA : Trypanosoma species

Coating : 15 µg/ml d'antigène (dans PBS 7,4), placer 100 µl par puits, couvrir, laisser une nuit à 4°C

Blocking : avec le GLL dilué au 1/5° dans du PBS, placer 100 µl par puits, laisser pendant une heure à 37°C, en agitant toutes les 10 minutes

Dilution des sérums : diluer au 1/50° dans du GLL au 1/2 en WB puis transférer 25 µl + 75 µl GLL dans les puits

Incubation : 1/2 heure à 37°C, en agitant toutes les 10 minutes

Lavage : vider, laver 5 fois avec le WB, remplir, laisser reposer 20 minutes;
vider, laver 5 fois, remplir, laisser reposer 20 minutes;
vider, drainer

Conjugué : diluer le conjugué au 3X 1/3000° dans le WB; placer 100 µl par puits, laisser pendant 3/4 d'heure à 37°C, en agitant toutes les 10 minutes

Lavage : laver 10 fois, remplir, reposer 20 minutes;
laver 10 fois, remplir, reposer 20 minutes;
vider, drainer

Substrat : ajouter 100 µl de substrat par puits. Placer à l'obscurité pendant une heure en agitant tous les 1/4 d'heure

Lecture : filtre 414 nm.

ANNEXE 2 - Trapping-ELISA : T.vivax et T.brucei

Préparation des réactifs pour les Trapping-ELISA de T.vivax et T.brucei

Coating buffer : Carbonate Bicarbonate Buffer pH 9,6

Washing Buffer : Tween 20 à 0,5% dans du PBS

Substrate Buffer : Citrate acetate Buffer pH 4

Les étapes

Coating : monoclonal à 10 µg/ml dans le coating buffer (80 µl pour 40 ml), placer 100 µl par puits, couvrir, laisser une nuit à 4°C

Dilution des sérums : vider, rincer 1 fois avec le WB, vider et drainer. Mettre 100 µl de WB dans chaque puits, ajouter 5 µl de sérum pour T.brucei ou 10 µl pour T.vivax; agiter

Incubation : placer 45 minutes à 37°C

Vider, rincer 1 fois au WB

Conjugué : ajouter 100 µl par puits de conjugué (HRPO) dilué au 1/1000° dans le conjugate monoclonal diluent (WB additionné de sérumalbumine bovine). Agiter

Incubation : 45 minutes à 37°C

vider, rincer une fois au WB

Lavage : laver 3 fois au WB, vider, drainer

Substrat : ajouter 100 µl de substrat/chromogène par puits (pour 4 plaques, 800 µl d'ABTS et 400 µl d'H2O2 dans 40 ml de substrate buffer). Placer à l'obscurité pendant une heure en agitant toutes les 10 minutes

Lecture : filtre 414 nm.

ANNEXE 3 - ELISA : Babesia bovis

Préparation des réactifs :

Blocking buffer : Goat lymphocyte lysate à 2 mg/ml dans du PBS

Washing buffer : Tween 20 à 0,1% dans du PBS

Diluting buffer : Goat lymphocyte lysate à 0,1% NP40

Conjugate buffer : Goat lymphocyte lysate à 0,1% NP40 dilué au 1/2 dans le washing buffer

Substrate buffer : acide citrique dans eau distillée ajusté à pH 4 par NaOH 3M

Les étapes :

Coating : avec 10 µg/ml d'antigène dilué à 727 µl/ 40 ml de PBS , placer 100 µl par puits, couvrir, laisser une nuit à 4°C

Blocking : placer 200 µl de Blocking buffer par puits. Laisser reposer une nuit à 4°C ou 2 heures à 37°C

Lavage : vider, laver 5 fois au WB, vider, drainer

Dilution des sérums : diluer au 1/50° dans du GLL 0,1% NP40

Transfert des sérums : transférer 100 µl de sérum dilué dans chaque puits

Incubation : placer 1 heure à 37°C en agitant toutes les 10 minutes

Lavage : vider, laver 10 fois au WB, remplir, laisser reposer une 1/2 heure
vider, laver 5 fois au WB, remplir, laisser reposer une 1/2 heure
vider, drainer

Conjugué anti-bovin: ajouter 100 µl par puits de conjugué dilué au 3X 1/3000° dans le conjugate buffer.

Incubation : 1 heure à 37°C en agitant toutes les 10 minutes

Lavage : laver 10 fois au WB, remplir, laisser reposer 30 minutes
vider,laver 5 fois, remplir, laisser reposer 30 minutes, vider,drainer

Substrat : ajouter 100 µl de substrat/chromogène par puits (pour 4 plaques,200 µl d'ABTS et 160 µl d'H2O2 dans 40 ml de substrate buffer). Placer à l'obscurité pendant une heure en agitant toutes les 10 minutes

Lecture : filtre 414 nm.

ANNEXE 4 - ELISA : Babesia bigemina

Coating : avec le monoclonal 8619 à 14 µl/ml de PBS , placer 100 µl par puits, couvrir, laisser une nuit à 4°C

Lavage : vider, rincer trois fois au WB

Blocking : placer 300 µl de Blocking buffer par puits. Laisser reposer une nuit à 4°C ou 1 heure à 37°C

Lavage : vider, laver 3 fois au WB, vider, drainer

Antigène : placer 100 µl d'antigène, à raison de 1333,3 µl d'Ag/ 40 ml de WB, dans chaque puits

Incubation : 1 heure à 37°C en agitant toutes les 5 minutes

Lavage : vider, laver 10 fois avec le WB;
vider, laver 5 fois avec le PBS, vider, drainer

Blocking : placer 300 µl par puits de Blocking buffer, laisser 1 heure à 37°C sans agiter

Dilution des sérums : une première dilution des sérums au 1/50° se fait dans du GLL 0,1% NP40 (la congélation est possible à ce stade)

Transfert des sérums : les sérums sont à nouveau dilués au demi dans le GLL 0,1%NP40 pour obtenir une dilution au centième, transférer 100 µl par puits

Incubation : placer 1/2 heure à 37°C, agitation permanente

Lavage : vider, laver 10 fois au WB,
vider, laver 5 fois au PBS, vider, drainer

Conjugué anti-bovin: ajouter 100 µl par puits de conjugué dilué au 3X 1/3000° dans le conjugate buffer.

Incubation : 30 minutes à 37°C en agitant de façon permanente

Lavage : vider, laver 10 fois au WB,
vider,laver 5 fois au PBS, vider, drainer

Substrat : ajouter 100 µl de substrat/chromogène par puits (pour 4 plaques,200 µl d'ABTS et 160 µl d'H₂O₂ dans 40 ml de substrate buffer). Placer à l'obscurité pendant une heure en agitant toutes les 10 minutes

Lecture : filtre 414 nm.

ANNEXE 5 - Trapping-ELISA : Babesia bigemina

Coating : avec le monoclonal 8619 à 5 µg/ml de PBS , placer 100 µl par puits, couvrir, laisser une nuit à 4°C

Lavage : vider, rincer trois fois au WB, vider, drainer

Blocking : placer 300 µl de PBS 7,4 additionné de lait écrémé à 10% par puits. Placer 1 heure à 37°C en agitant tous les quarts d'heure

Dilution des sérums : diluer au 1/2 dans du WB additionné de 10% de lait écrémé

Transfert des sérums : laver une fois les plaques au WB puis transférer 100 µl par puits

Incubation : placer 1/2 heure à 37°C, agitation permanente

Blocking : vider, drainer puis placer 300 µl de PBS à 10% en lait écrémé dans chaque puits. Placer à 37°C pendant 1/2 heure en agitant toutes les 10 minutes

Conjugué monoclonal: ajouter 100 µl par puits de conjugué monoclonal (BbF4/8634) dilué au 1/2000^e dans du WB à 10% en lait écrémé.

Incubation : 30 minutes à 37°C en agitant de façon permanente

Lavage : vider, laver 5 fois au WB, remplir, reposer 15 minutes; vider,laver 5 fois au WB, vider, drainer

Substrat : ajouter 100 µl de substrat/chromogène par puits (pour 4 plaques,200 µl d'ABTS et 160 µl d'H2O2 dans 40 ml de substrate buffer). Placer à l'obscurité pendant une heure en agitant toutes les 10 minutes

Lecture : filtre 414 nm.

ANNEXE 6 - Trapping-ELISA : Anaplasma marginale

Coating : avec le monoclonal dilué à 173 µl dans 200 ml de PBS, placer 100 µl par puits, couvrir, laisser une nuit à 4°C

Blocking : vider, drainer, placer 300 µl de PBS 7,4 additionné de lait écrémé à 10% par puits. Placer 2 heures à 37°C sans agiter

Dilution des sérums : diluer au 1/2 dans du WB additionné de 10% de lait écrémé

Transfert des sérums : transférer 100 µl par puits

Incubation : placer 1/2 heure à 37°C, en agitant toutes les 5 minutes

Blocking : vider, drainer puis placer 300 µl de PBS à 10% en lait écrémé dans chaque puits. Placer à 37°C pendant 1 heure sans agiter

Conjugué monoclonal: vider, drainer puis ajouter 100 µl par puits de conjugué monoclonal dilué au 1/1000° dans du WB à 10% en lait écrémé.

Incubation : 30 minutes à 37°C en agitant toutes les 5 minutes

Lavage : vider, laver 5 fois au WB, remplir, reposer 15 minutes;
vider, laver 5 fois au WB, remplir, reposer 15 minutes;
vider, drainer

Substrat : ajouter 100 µl de substrat/chromogène par puits (pour 4 plaques, 250 µl d'ABTS et 160 µl d'H₂O₂ dans 40 ml de substrate buffer). Placer à l'obscurité pendant une heure en agitant tous les quarts d'heure.

Lecture : filtre 414 nm.

ANNEXE 7 : modèle du courrier envoyé aux éleveurs

«DONNEES FICHER ELEVEURS»



Institut d'Élevage et de Médecine Vétérinaire
des Pays Tropicaux

Mission Antilles-Guyane

tel.: 31 82 94

IEMVT / Institut Pasteur BP 6010 Cayenne 97306 fax.: 30 94 16

M. DESQUESNES
I.E.M.V.T. / Institut Pasteur
B.P. 6010
CAYENNE

«NOM»
«ADRESSE»
«CODE» «VILLE»

Cher Monsieur ,

Veillez trouver ci-joint les résultats des analyses sérologiques effectuées dans votre élevage à partir des prises de sang réalisées par les services vétérinaires ou par nos soins .

Nous y faisons figurer les taux d'infection des animaux en Trypanosomose, Babésiose et Anaplasmose de votre élevage ainsi que les résultats moyens obtenus sur l'ensemble de la Guyane pour 3000 animaux testés. Pour «PS» animaux testés dans votre élevage en «DATE», les taux d'infection sont les suivants :

Hémoparasitoses	dans votre élevage	moyenne en Guyane
Trypanosomose	«+T» soit «%T»%	47%
Babésiose	«+B» soit «%B»%	42424
Anaplasmose	«+A» soit «%A»%	4245686

Si vous souhaitez davantage de commentaires sur ces résultats et les conséquences concernant les règles de prophylaxie et/ou de traitement adaptées à votre élevage, nous sommes à votre disposition pour visiter votre exploitation et vous proposer des mesures concrètes. Veuillez dans ce cas nous contacter par courrier à l'adresse ci-dessus ou par téléphone, au 31 82 94 (demander Mr DESQUESNES ou Mr DE LA ROCQUE)

En souhaitant que ces résultats contribuent à une meilleure connaissance de la situation sanitaire de votre élevage, je vous prie d'agréer, cher monsieur, l'expression de mes meilleurs sentiments.

Fait à Cayenne,
le 10 Août 1992

Le responsable de l'IEMVT-GUYANE :
Marc Desquesnes

P.S. : Les résultats détaillés par animal sont donnés en annexe sous le code suivant

0= négatif

1= positif

ANNEXE 8 : modèle de tableau de résultats par élevage

Double Berthelot

DATE	ELEVEUR	BOUCLE	TATOUAGE	CAT	SEXE	RACE	ANNEE	TRYP	BAB	AgANA	AgVIV	AgBRU	AgTRYF	AcTRYF	AcBOV	AcBIG	AgBIG	BIG	VIVAX	T+B	T+A	A+B	A+B+T	N°TUBE
Jan-91	BERTH/ANC	324			;;			1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	1	75
Jan-91	BERTH/ANC	330						0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	79
Jan-91	BERTH/ANC	741						0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	81
Jan-91	BERTH/ANC	742						0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	80
Jan-91	BERTH/ANC	961						1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	84
Jan-91	BERTH/ANC	.042						0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	83
Jan-91	BERTH/ANC	.045						0	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	78
Jan-91	BERTH/ANC	.048						1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	77
			8 ANIMAUX					3	7	5	1	2	3	0	7	1	0	1	1	8	6	7	8	
								38%	88%	63%	13%	25%	38%	0%	88%	13%	0%	13%	13%	100%	75%	88%	100%	
Fév-92	BERTHELOT	324						0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	64
Fév-92	BERTHELOT	330						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	73
Fév-92	BERTHELOT	741						0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	1	67
Fév-92	BERTHELOT	742						0	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	72
Fév-92	BERTHELOT	961						0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	63
Fév-92	BERTHELOT	.042						1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	61
Fév-92	BERTHELOT	.045						0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	66
Fév-92	BERTHELOT	.048						1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	62
			8 animaux					2	6	4	2	0	2	0	6	1	0	1	2	6	4	6	6	
								25%	75%	50%	25%	0%	25%	0%	75%	13%	0%	13%	25%	75%	50%	75%	75%	

BIBLIOGRAPHIE

- 1- BEREAU (M.), VIVIER (M.) : Principales Graminées fourragères en Guyane. Cayenne, chambre d'agriculture de la Guyane. Juillet 1988, 16 p., ill.
- 2- CAMUS (E.), BARRE (N.), DUVALLET (G.), SANITE (L.), FAVRE (J.) et ALEXANDRE (P.) : Les maladies bovines transmises par les Arthropodes en Guyane in : Les systèmes d'élevage bovin à basse herbagère en milieu équatorial. Cayenne, 9-11 décembre 1985. Colloque INRA. INRA PARIS;1985
- 3- CAMUS (E.), MARTRENCHAR (A.) : Infection expérimentale de zébus guyanais avec *Trypanosoma vivax*. Rev. Elev. Med. Vet. Pays trop., 1990, 43(4):467-472
- 4- CAMUS (E.), RAYMOND (H.L.), FAVRE (J.) : La pathologie bovine en Guyane française.1990;non publié
- 5- CORMIER (P.) : Les plantes alimentaires, toxiques et médicinales : leur incidence sur l'élevage guyanais. Toulouse, E.N.V.T.,1991,135p.(thèse Doct.Vét.,Toulouse, 1991)
- 6- DESQUESNES (M.) : Rapport d'activité à l'ILRAD en juin et août 1991. Rapport interne 1991.13p.
- 7- DESQUESNES (M.), GARDINER (P.R.) : Epidémiologie de la Trypanosomose à *T.vivax* en Guyane française.Non publié
- 8- FAVRE (J.), SANITE (L.) : Aspects sanitaires de l'élevage zébu en Guyane in: Les systèmes d'élevage bovin à base herbagère en milieu équatorial.Cayenne,9-11 décembre 1985.Colloque INRA, INRA Paris,1985
- 9- FERENC (S.A.), STOPINSKI (V.) et COURTNEY (C.H.) : The development of an enzyme-linked immunosorbent assay for *Trypanosoma vivax* and its use in a seroepidemiological survey of the Eastern Caribbean Basin. International Journal for Parasitology, 20(1):51-56
- 10-GIACOTTINO (J.C.) : Les Guyanes.Presses universitaires de France,1984.(Que sais-je? n°1315)
- 11- GRANVILLE (J.J. de) : Flore et végétation. Cayenne, SAGA, 1986,32p,ill.
- 12- INSTITUT D'EMISSION DES DEPARTEMENTS D'OUTRE-MER : Exercices 1978 à 1991 : Rapports d'activité I.E.D.O.M.
- 13- LANCELOT (R.) : Contribution à l'étude expérimentale de la Trypanosomose à *Trypanosoma vivax* en Guyane française. PARIS, E.N.V.A.1988,107p.(Thèse Doct.Vét.,Maisons-Alfort,1988)

- 14- LUCKINS (A.G.), McIntyre (N.) et RAE (P.F.) : Multiplication of *Trypanosoma evansi* at the site of infection in skin of rabbits and cattle. *Acta Trop*; 54:19-27
- 15- LETENNEUR (L.), MATHERON (G.) : Etude sectorielle de la filière bovine en Guyane française. ODEADOM/IEMVT. 1991, 126p.
- 16- MENARD (J.N.), ROBINEAU (P.) : Guyane, recensement agricole 1988-1989. Cayenne, février 1990, D.A.F., S.S.A., 4p.
- 17- NANTULYA (V.M.) : Trypanosomiasis in domestic animals: the problem of diagnosis. *Rev. Sci. Tech. Off. Int. Epiz.*; 9(2):357-367.
- 18- TRONCY (P.M.), ITARD (J.), MOREL (P.C.): Précis de parasitologie vétérinaire tropicale; FRANCE, Min. Coop. et Dev., 1981, 717p. (Manuel et précis d'élevage n°10)
- 19- WHITELAW (D.D.), GARDINER (P.R.) et MURRAY (M.) : Extravascular foci of *Trypanosoma vivax* in goats : the central nervous system and aqueous humor of the eye as potential sources of relapse infections after chemotherapy. *Parasitology*; 97:51-61