

**ECOLE NATIONALE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE  
DU MALI**

(ANNEE 1985)

N° 23

**Approche Epidémiologique de la Pentastomose  
au Mali**

**Mise au point de nouvelles techniques de  
dépistage Séro - Immunologique**

**T H E S E**

Présentée et soutenue publiquement le 26/10/85 devant l'Ecole Nationale de Médecine  
et de Pharmacie du Mali  
Par Belco KODIO

Pour obtenir le grade de Docteur en Médecine  
(DIPLOME D'ETAT)

**Examineurs**

**PRESIDENT :** Professeur François MIRANDA

**MEMBRES :** Professeur : Aliou BA  
Professeur Aly GUINDO  
Professeur Philippe RANQUE

# Ecole Nationale de Médecine et de Pharmacie du MALI

Année Académique 1984 - 1985

Directeur Général.....Professeur ALIOU BA  
Directeur Général Adjoint.....Professeur BOCAR SALL  
Conseiller Technique.....Professeur Philippe RANQUE  
Secrétaire Général.....Monsieur DEMBA DOUKOURE  
Econome.....Monsieur Philippe SAYE

## PROFESSEURS MISSIONNAIRES :

Docteur MILLET.....O.R.L.  
Professeur Francis MIRANDA.....Biochimie  
Professeur Alain GERAULT.....Biochimie  
Professeur Michel QUILICI.....Immunologie  
Docteur François ROUX.....Biophysique  
Professeur Humbert GIONO-BARBER.....Pharmacodynamie  
Professeur OUMAR SYLLA.....Pharmacie Chimique  
Docteur Jean REYNIER.....Pharmacie Galénique  
Docteur Melle Marie-Hélène ROCHAT.....Pharmacie Galénique  
Docteur Guy BECHIS.....Biochimie  
Docteur Mme GIONO /Paulette BARBER.....Anatomie et Physiologie humaine  
Monsieur EL HADJ MAKTAR WADE.....Bibliographie

## PROFESSEURS RESIDANT A BAMAKO :

Professeur Aliou BA.....Ophtalmologie  
Professeur Bocar SALL.....Orthopédie-Traumatologie  
Professeur Philippe RANQUE.....Parasitologie  
Professeur Mamadou DEMBELE.....Chirurgie Générale  
Professeur Souleymane SANGARE.....Pneumo-Phtisiologie  
Professeur Ag. RHALY.....Médecine Générale  
Professeur ALY GUINDO.....Gastro-Entérologie  
Professeur Mamadou Lamine TRAORE.....Chirurgie Générale -  
Médecine Légale

Professeur Mamadou Kouréissi TOURE.....Cardiologie  
 Professeur Yaya FOFANA.....Hématologie  
 Professeur Mahamane MAIGA.....Néphrologie  
 Professeur Abdel Karim KOUMARE.....Anatomie-Chirurgie Générale  
 Professeur Brehima KOUMARE.....Microbiologie  
 Professeur Siné BAYO.....Histo-Embryologie-Anatomie-  
 Pathologie  
 Professeur Bouba DIARRA.....Bactériologie  
 Professeur Moussa ARAMA.....Chimie Organique-Analytique  
 Professeur Niamanto DIARRA.....Mathématiques  
 Professeur N'Golo DIARRA.....Botanique  
 Professeur Salikou SANOGO.....Physique  
 Professeur Mamadou KOUMARE.....Pharmacologie-Matières Médicales  
 Professeur Sidi Yaya SIMAGA.....Santé Publique  
 Professeur Souleymane TRAORE.....Physiologie Générale  
 Professeur Yéya Tiémoko TOURE.....Biologie  
 Professeur Amadou DIALLO.....Génétique-Zoologie

ASSISTANTS CHEFS DE CLINIQUE :

Docteur Abderhamane Sidèye MAIGA.....Parasitologie  
 Docteur Sory Ibrahima KABA.....Santé Publique  
 Docteur Balla COULIBALY.....Pédiatrie  
 Docteur Bocar CISSE.....Dermato-Léprologie  
 Docteur Issa TRAORE.....Radiologie  
 Docteur Sidi Yéya TOURE.....Anesthésie-Réanimation  
 Docteur Baba KOUMARE.....Psychiatrie  
 Docteur Jean-Pierre COUDRAY.....Psychiatrie  
 Docteur Aly Nouhoum DIALLO.....Médecine Interne  
 Docteur Mamadou Marouf KEITA.....Pédiatrie  
 Docteur Toumani SIDIBE.....Pédiatrie  
 Docteur Moussa TRAORE.....Neurologie  
 Docteur Eric PICHARD.....Sémiologie Médicale-Hématologie  
 Docteur Gérald GROSSETETE.....Dermato-Léprologie  
 Docteur Marc JARRAUD.....Gynéco-Obstétrique



Docteur Modibo DIARRA.....Biochimie-Nutrition  
Docteur Jacqueline CISSE.....Biologie animale  
Monsieur Ibrahim CAMARA.....Hygiène du Milieu  
Docteur Sory Ibrahima KABA.....Santé Publique  
Monsieur Cheick Tidiane TANDIA.....Hygiène du Milieu

*Je dédie cette thèse*

---

*A la mémoire de mon père*

*A ma mère*

*à qui je dois tout  
qu'ils trouvent ici un bien faible  
temoignage de ma reconnaissance  
et de ma profonde tendresse.*

*A la mémoire de ma soeur*

*yafgrine Kodio dite "yai"*

*Tu fus cruellement et brutalement  
arrachée à notre amour.*

*A toi qui aurais tant voulu  
voir ce jour en guise de recon-  
naissance pour ton soutien moral  
et materiel.*

*A. mes frères et soeurs*

*r e m e r c i e m e n t s .*

- *Que soient remerciés*

- . *Mme DIOP SIRA SISSOKO*
- . *Mme TOGOLA SAFIATOU*
- . *Mme DIALLO AMI SARR*
- . *Mme N'DIAYE KADIA SANOGO*
- . *Mme OUATTARA*
- . *Mme TRAORE NENE CISSOKO*

- *A la famille Kodio*

- *A la famille SAGARA*

- *A tous mes Ami(e)s et camarades*

- *A tout le personnel du "POOL" Dactylo*

- *de l'I.N.P.S.*

- *A tout le personnel de l'E.N.M.P.*

- *A toute l'équipe du PR. RANQUE de l'E.N.M.P.*

- *A la famille CISSE*

- *A la famille KOUYATE*

- *A la famille KONANDJI.*

*Soyez certains de ma reconnaissance.*

- A Notre Maître et Président de thèse

MONSIEUR LE PR. FRANCOTS MIRANDA

*Dynamique et efficace vous savez  
communiquer avec enthousiasme.*

*Nous nous plaignons à vous remercier  
de votre collaboration dans la réa-  
lisation de ce travail*

*Nous vous assurons de notre profonde  
reconnaissance pour le grand honneur  
que vous nous faites en acceptant  
de présider le jury de notre thèse.*



- A notre Maître et juge.

MONSIEUR LE PR. ALIOU BA

Votre probité Morale, votre honnêteté, votre sens du devoir et vos conseils utiles seront pour nous une source inepuisable d'inspiration.

- A notre Maître et juge

MONSIEUR LE PR. ALY GUINDO

Votre rigueur et votre souci constant de soutenir les causes justes ne nous sont pas inconnus.

Vous demeurez pour nous un maître admiré, vénéré et exemplaire

- A notre Maître et Juge

MONSIEUR LE PR. PH. RANQUE

Vous avez suscité notre admiration en classe par la clarté et la qualité de vos cours.

Je vous remercie de m'avoir proposé ce travail, en me permettant de le mener à bien. J'ai beaucoup appris à votre contact et j'ai déjà pu apprecier votre bienveillance. Vos qualités humaines et votre fureur de connaître font que ; vous resterez pour moi un maître, et un exemple.

A MONSIEUR SEYDOU Z. MAIGA

*Heureux de l'amitié que vous  
m'avez accordé .*

*Vous avez participé activement  
à la réalisation pratique de cette  
thèse.*

*Je tiens à vous assurer de ma  
reconnaissance et de ma profonde estime.*

A MONSIEUR LE PR. MICHEL QUILICI

*Cette thèse est aussi votre travail.*

*Je tiens à vous assurer de mon respec-  
tueux attachement.*

A Toute l'équipe de la Faculté de

*Médecine de M A R S E I L L E*

*J'espère être digne de leur collaboration.*

S O M M A I R E

---

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

1. ETAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES SUR LES PENTASTOMIDES .....	Pages
1.1. Systématique .....	1
1.2. Définition des Pentastomoses .....	2
1.3. Etude biologique d' <i>Armillifer armillatus</i> . .....	2
1.4. La Pentastomose humaine .....	7
1.5. Etude Immunologique .....	8
1.6. Etude Radiologique .....	9
1.7. Etude Parasitologique .....	10
1.8. Pentastomose et cancer .....	11

2. TRAVAIL PERSONNEL .....	Pages
2.1. Objectifs .....	13
2.2. Réalisation .....	13
2.3. Matériel et Méthodes .....	14
2.4. Résultats .....	19
2.4.1. Survies des <i>Armillifer</i> en milieu M E M .....	19
2.4.2. Infestations expérimentales .....	21
2.4.3. Sélection des Antigènes .....	21
2.4.4. Essais d'ELISA sur sérums humains .....	23
2.4.5. Réaction d'IFI sur sérums humains .....	23

C O N C L U S I O N S : .....

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

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

La Pentastomose humaine est une parasitose bien mal connue, elle semble cependant assez fréquente dans les régions chaudes du globe. Depuis la fin du siècle dernier, les travaux publiés à son sujet indiquent que cette affection est largement répandue sur une grande partie du continent Africain.

Cependant, de nombreuses incertitudes continuent à peser sur la position systématique et le cycle biologique de ces parasites.

La Pentastomose est l'une de ces parasitoses aux manifestations cliniques peu évidentes, auxquelles on n'accorde que peu d'importance, mais qui pourraient peut être avoir des implications plus graves que leur affection, souvent inapparente, ne le laisserait supposer.

C'est dans cette optique que nous avons tenté de réaliser une enquête épidémiologique dans une collectivité malienne de tanneurs, maroquiniers, cordonniers, dont les activités socio-professionnelles font qu'elle semble particulièrement exposée aux risques de contamination par *Armillifer armillatus* parasite très commun du Python de Séba en Afrique de l'Ouest.

---

## 1 - ETAT ACTUEL DE NOS CONNAISSANCES SUR LES PENTASTOMIDES

### 1.1. Systématique

Il n'existe guère de groupes zoologiques aussi énigmatiques que les Pentastomides.

La position systématique des Pentastomides a été la source de nombreuses spéculations de la part des auteurs qui les ont étudiés. Primitivement rattachés aux Entorozoaires, ce n'est qu'en 1848 que DUJARDIN émet des doutes sur cette classification et les rapproche des Crustacés Entomostracés. Dès lors, de nombreuses hypothèses vont se succéder ; ces parasites seront successivement assimilés aux Acariens, aux Myriapodes, aux Annélides. K. VON HAPPNER en 1926, les situent entre les Annélides et les Arthropodes, la même année, CUENOT les isolent au voisinage des Tardigrades et des Onychophores dans le groupe des Pararthropodes.

L'abord immunologique du problème a été entrepris, en 1948, par BALL qui, grâce à la méthode du "Ring Test" ou test de précitine a essayé d'établir les parentés immunologiques entre les divers invertébrés. Cet auteur est arrivé à obtenir une réaction très nettement positive en mettant en contact un anti-sérum de *Poroccephalus* contre un extrait antigénique soluble d'Acarien (*Dermacentor variabilis*).

En 1949, VANDEL souligne l'hétérogénéité certaine de ces groupes, de ce fait les systématiciens contemporains, entre autres, NICOLI (1963), considère les Pentastomides après une étude phylogénique s'appuyant sur des données géographiques, biologiques (études des cycles) et morphologiques, comme un phylum indépendant.

DOUCET, en 1965 est plus nuancé dans ses conclusions à la suite d'études histologiques et histochimiques ; aucune évidence marquée qui établisse définitivement les pentastomides comme membre d'un groupe d'Invertébrés plutôt que d'un autre.

En conséquence, sans vouloir rattacher de façon précise les Pentastomides à telle ou telle classe d'Arthropode ou d'Annélide, nous nous contenterons de replacer les espèces parasites présentant un intérêt médical dans la classification établie par NICOLI.

PHYLUM des PENTASTOMIDA

+ Ordre Cephalobaenida.

. Famille Cephalobaenidae

. Famille Reighardiidae

+ Ordre Porocephalida

. Famille Sebekidae

. Famille Sambonidae

. Famille Subtriquetridae

. Famille Porocephalidae

- genre *Porocephalus* avec :

*P. crotali*

*P. subulifer*

- genre *Armillifer* avec :

*A. armillatus*

*A. grandis*

*A. moniliformis*

. Famille Linguatulidae

- genre *Linguatula* avec :

*L. serrata.*

## 1.2. Définition des Pentastomoses

### La Pentastomose

C'est le terme général décrivant l'infection humaine causée par les parasites appartenant à la classe des Pentastomides, invertébrés vermiformes.

Il est d'usage de distinguer deux grandes variétés de pentastomose.

### La Porocéphalose

C'est le terme décrivant l'infection humaine avec des parasites du genre *Armillifer et Porocephalus*

Ce sont des parasites qui sont à l'origine du plus grand nombre d'infestations humaines. Le parasite le plus souvent en cause est *Armillifer*.

### La Linguatulose

Décrit l'infection humaine par des parasites du genre *Linguatula*.

*Linguatula serrata* a une large distribution d'hôtes définitifs et intermédiaires. Les adultes vivent dans les fosses nasales et les sinus paranasaux des chiens et d'autres carnivores.

Les larves et les nymphes ont été trouvés chez l'Homme et de nombreux animaux.

## 1.3. Etude Biologique d'*Armillifer armillatus*

*A. armillatus* est l'espèce la plus fréquemment rencontrée au Mali.

### 1.3.1. Le Parasite

L'adulte vit fixé par des crochets dans l'épithélium pulmonaire des pythons et autres gros serpents. Son insertion est très solide et laisse souvent une cicatrice. Il mesure 10 cm maximum, 19 à 32 anneaux en général saillants, la tête est largement unie à l'abdomen, la bouche est en O ; l'anus est classiquement terminal ou subterminal.

La femelle est opisthogyre, la vulve distante de l'anus, l'ovaire en I ou en Y avec 2 oviductes.

La nymphe est immobile, enroulée en croissant dans une enveloppe très résistante.

### 1.3.2. Le cycle évolutif

La spécificité parasitaire de *A. armillatus* paraît très variable selon le stade d'évolution. En général, la spécificité parasitaire paraît beaucoup plus étroite à l'état adulte, plus lâche au contraire à l'état larvaire.

#### a. Hôte définitif

Les gros serpents tels *Python sebae* et *Bitis arietans* hébergent des adultes sexués de *A. armillatus*, inféodés à leurs voies respiratoires supérieures.

La fécondation y a lieu et la femelle pond un très grand nombre d'oeufs embryonnés. Un petit nombre est dégluti et se répand dans tout l'organisme du serpent, quelques uns sont émis avec les excréments, mais la plus grande quantité, après avoir remonté les voies aériennes, est rejetée avec la salive dans le milieu extérieur où leur résistance est grande.

#### b. hôte intermédiaire

Ces oeufs sont ingérés avec des aliments souillés par des animaux de petite taille (herbivores ou rongeurs), ce sont les hôtes intermédiaires proprement dits. Parfois, ce sont des hôtes de plus grande taille, dits hôtes occasionnels, qui ingèrent ces oeufs et constituent une impasse parasitaire.

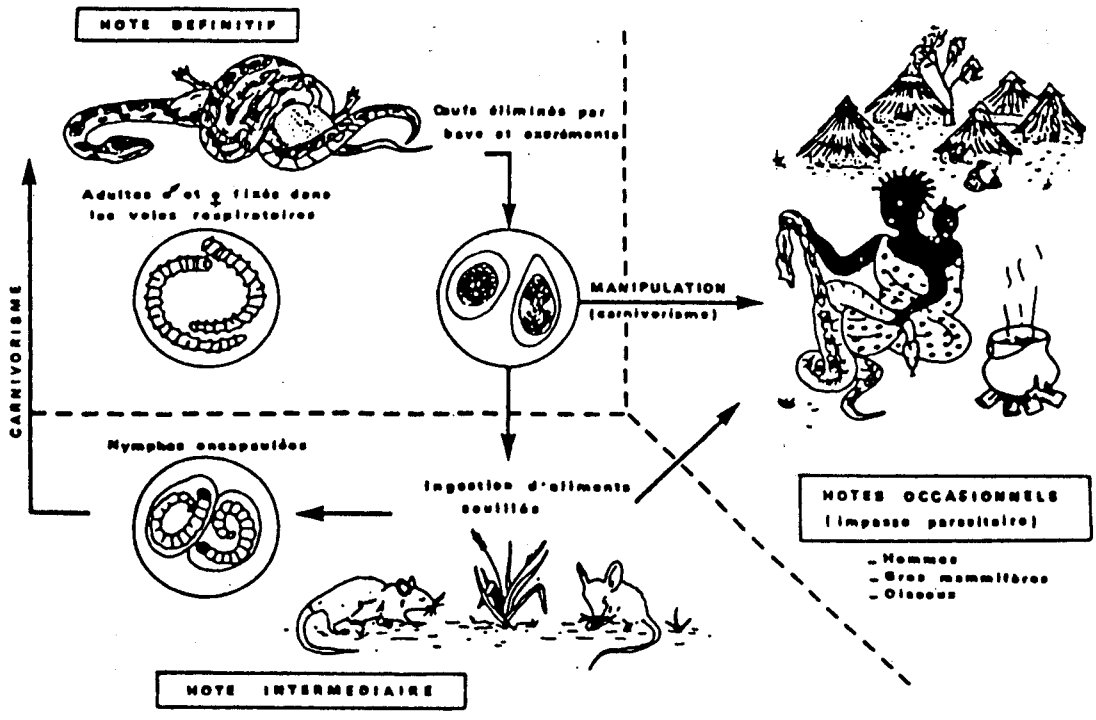
La capsule des oeufs parvenus dans le tube digestif de leur hôte est lysée, et des larves sont libérées. Elles perforent la paroi intestinale, sont entraînées par le sang ou la lymphe ou migrent activement pour se fixer au niveau d'un organe. Les larves se transforment en nymphes enkystées et survivent ainsi assez longtemps jusqu'à ce que leur hôte soit dévoré par un serpent hôte définitif.

#### c. L'Homme

C'est un hôte intermédiaire accidentel, il constitue ce que l'on nomme une "impasse parasitaire". Il prend la place du petit mammifère dans le cycle, soit par ingestion d'aliments souillés par des oeufs, soit en manipulant des serpents parasités (dépeçage et préparation avant la cuisson), soit en mangeant des serpents crus ou mal cuits. Les oeufs subissent le même sort que chez les hôtes intermédiaires habituels, mais le parasite, arrivé au stade nymphal, n'a pas la possibilité de poursuivre son cycle ; la nymphe survit un temps plus ou moins long ; puis finit par mourir.



**CYCLE EVOLUTIF D'ARMILLIPES ARMILLATUS**



Elle peut alors se calcifier et donner lieu à des images radiologiques typiques au niveau du thorax et de l'abdomen.

#### 1.4. La pentastomose humaine

La pentastomose humaine est connue depuis plus d'un siècle. Les manifestations cliniques demeurent extrêmement rares et incertaines. Sa découverte est habituellement fortuite, tantôt c'est à l'occasion d'un examen radiologique, non orienté, tantôt la découverte est opératoire, à l'occasion d'une laparotomie d'exploration ou nécropsique. Plusieurs cas d'infestations par les Pentastomides, en particulier par *Armillifer* sont signalés dans plusieurs pays africains. D'une manière générale, il semble que l'infestation soit bien tolérée sauf dans quelques cas de localisations particulières mais rares comme la chambre antérieure de l'oeil, le cerveau, le parenchyme hépatique ou lors de la compression mécanique de certains organes. Dans ces conditions exceptionnelles, il peut provoquer de graves désordres, tel le cas de RAEDIGER (1910) qui, chez un africain sujet à des crises de folie furieuse, a trouvé des nymphes libres dans les ventricules cérébraux.

Quelques cas de mort ont cependant été signalés : cas d'une fillette de 5 ans en Côte d'Ivoire, qui présentait une infestation massive, très généralisée ; un autre cas d'infestation massive et mortelle, observé au Congo chez une fillette de 5 ans. Il semble cependant que la relation entre la mort et la présence du parasite ne soit pas toujours évidente.

Dans ces cas d'infestations massives, l'intensité du parasitisme par des nymphes approximativement de même taille, suggère une infestation unique et massive, qui rappelle beaucoup ce que l'on observe expérimentalement chez le rat blanc.

L'âge des enfants rend peu vraisemblable une contamination par manipulation de serpents, par contre, une ingestion de femelle ovigère adulte paraît très probable. C'est l'hypothèse qu'ont émis CAGNARD (1979) et , MASSENGO (1982) pour expliquer l'infestation massive des deux fillettes, pour le premier en Côte d'Ivoire, le second au Congo. La forme de la femelle adulte s'apparente à celle des chenilles ou de reines de termites qui sont couramment consommées dans ces pays.

En général, l'infestation chez l'Homme est peu intense, le nombre des nymphes dépasse rarement la dizaine. MOUCHET (1914) en a cependant compté parfois plus de cent.

A Abidjan, NOZAIS et Coll. (1982) trouvent que 93 p. cent des sujets parasités sont de sexe masculin. Ils émettent l'hypothèse que la contamination se fait par les mains souillées au cours du dépeçage et de la préparation culinaire des serpents.

En Côte d'Ivoire, il semble que les femmes ne manipulent ni ne consomment de viande de serpent. Au Mali, cet interdit n'existe pas.

### 1.5. Etude Immunologique

La première étude immunologique a été réalisée par BALL en 1948. Ce travail avait uniquement pour but d'élucider la filiation des Pentastomides aux divers groupes d'Invertébrés (c.f. 1.1)

La première approche du diagnostic immunologique de la pentastomose humaine a été effectuée par le Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de MARSEILLE, RANQUE et coll. (1972). Depuis cette date, par des méthodes d'Immunofluorescence indirecte et d'Immuno-précipitation (Immuno Diffusion double en gélose et Analyse Immuno-électrophorétique) il est possible d'effectuer des diagnostics individuels et également des dépistages de masse. En 1974, au cours d'une enquête épidémiologique polyvalente menée par Rougemont et coll. (document non publié), il a été trouvé 2,06 p. cent (12/581) de porteurs d'anticorps précipitants anti-*Armillifer* parmi les habitants de deux villages des environs de Bamako. Ces 12 sujets, hospitalisés à l'Hôpital du Point G. pour examens complémentaires, ne présentaient aucun signe clinique ni radiologique de Porocéphalose.

En 1982, NOZAIS et Coll. ont entrepris une étude sérologique par la technique d'immunofluorescence indirecte afin d'évaluer chez des enfants et adultes ivoiriens habitant Abidjan, la fréquence des porteurs d'anticorps fluorescents anti-pentastomose.

44 Européens récemment arrivés en Côte d'Ivoire leur ont servi de témoins. 193 sujets ont été examinés.

	1/20 <sup>e</sup> négatif	1/40 <sup>e</sup> douteux	Positif
44 Témoins	100 %		
60 Enfants 0 à 5 ans	86,7 %	6,6 %	6,6 %
80 Enfants 6 à 15 ans	83,8 %	13,7 %	2,5 %
53 Adultes	83 %	13,2 %	3,8 %

La prévalence sérologique globale pour les 193 ivoiriens d'origine est de 4,3 p. cent. Il semblerait que l'infestation soit précoce avec 6,6 p. cent d'enfants de moins de 5 ans déjà positifs. C'est aussi la tranche d'âge souvent très infestée par les vers à transmission buccale.

#### 1.6 Etude Radiologique

L'examen radiologique standard ne détecte pas les nymphes vivantes de *A. armillatus* car ces parasites sont radio-transparents, AMY (1973) l'a parfaitement démontré dans sa Thèse en pratiquant de nombreux clichés chez des rats blancs et des lapins expérimentalement infestés. Des splénoportographies réalisées pour dépister une hypertension portale éventuelle ont, malheureusement, été effectuées chez des animaux trop faiblement infestés et n'ont pas donné d'images significatives.

Très récemment, FISCH et Coll. (1985) ont appliqué l'échographie hépatobiliaire puis la tomодensitométrie abdominale de haute résolution par coupe de 1 mm pour préciser la position de calcifications en anneau incomplet, disséminées dans l'abdomen et observées sur une radiographie de l'abdomen sans préparation. Les images sont très nettes et permettent de localiser les nymphes calcifiées sous la capsule et dans le parenchyme hépatique. Cette observation, comme le précisent les auteurs, n'est d'aucune utilité pour identifier la nature des calcifications, elle permet seulement leur localisation très exacte. De plus, s'il s'agissait de nymphes vivantes non calcifiées, il est vraisemblable qu'elles ne pourraient être décelées ni par échotomographie ni par tomодensitométrie.

Ramené au plan diagnostic, l'examen radiologique ne décèle que les nymphes mortes et calcifiées, donc des traces d'une Porocéphalose ancienne ayant évolué spontanément vers la guérison.

PENTASTOMOSSES DECOUVERTES RADIOLOGIQUEMENT

Auteurs	Nombre de Radios	Nombre de cas	%
WOITHELET (1949) Congo	6 500	43	0,670
VAN WYMEERSCH (1954) Congo	70 000	3	0,004
LINDNER (1965) Nigeria	1 000	14	1,400
DE COSTER (1967) Congo	3 658	4	0,109

1.7. Etude Parasitologique

Les nymphes d'*A. armillatus* (Stade évolutif retrouvé chez l'Homme) sont très faciles à identifier. D'après des études expérimentales réalisées chez des animaux de laboratoire, on note que la taille du parasite croit de 0,55 cm (55 jours après infestation) à 2,5 cm, taille maximale, atteinte à partir du 7e - 8e mois après infestation, AMY (1973).

Les nymphes sont immobiles, enroulées en croissant à l'intérieur d'une enveloppe très résistante. Si l'on extirpe délicatement la nymphe de la capsule, on note des mouvements de contraction et d'extension. Déposée dans une solution physiologique, la nymphe élimine par l'anus le contenu brunâtre de son tube digestif et devient de couleur blanc nacré.

Chez l'Homme, le diagnostic parasitologique ne peut se faire qu'au cours d'interventions chirurgicales ou de nécropsies .

PENTASTOMOSES DECOUVERTES AU COURS D'AUTOPSIES

AUTEURS	NOMBRE D'AUTOPSIES	NOMBRE DE CAS	%
SEIFFERT (1910) Cameroun	218	17	7,8 %
SCHAEFFER (1912) Cameroun	150	19	12,6 %
MOUCHET (1914) Congo Belge	133 adultes 11 enfants (moins de 6 ans)	30 1 (2 ans 1/2)	22,5 %
PALES-POUDEROUX (1934) Congo	200	24	12 %
PRATHAP (1969) Malaisie	22 adultes 8 enfants	10 0	45,4 %
GROS (1919) Afrique Occid.	62	3	4,8 %

1.8. Pentastomose et Cancer

Parmi les multiples hypothèses avancées pour expliquer l'étiologie et la pathogénie de certains cancers de l'africain, il eût été bien surprenant que certaines d'entre elles n'invoquent pas les parasitoses. C'est ainsi qu'au fil des années, de nombreux parasites *Sensu stricto* (Helminthes, Protozoaires, Champignons pathogènes, Arthropodes) ont été incriminés.

En ce qui concerne les pentastomes, bien des questions se posent quant à leur finalité dans l'organisme humain.

Certains auteurs n'ont pas hésité à attribuer un rôle carcinogène aux larves de pentastomides. En effet, si on compare les pourcentages de pentastomoses découvertes au cours d'autopsie systématique (de 4,8 à 45,4 p. cent)

à celles découvertes radiologiquement, (0,004 à 1,4 p. cent) on est frappé par une très grande différence observée dans les tableaux 1.6 et 1.7.

AMY en 1973, lors d'infestations expérimentales avait attiré l'attention sur le potentiel cirrhogène de ce parasite, tout au moins chez le lapin.

On a donc pensé que le phénomène constaté expérimentalement chez les Rongeurs, existe chez l'Homme, c'est-à-dire une double voie évolutive. La calcification après une période très longue de survie est relativement rare. Par contre, la mort du parasite, suivie nécrose et lyse de la nymphe enkystée constituerait une évolution plus courante, ce qui rapproche la pentastomose des cancers du foie observés en Afrique, Discamps et Albert (1974).

On peut aussi imaginer qu'un nombre élevé d'embryons et de larves meurent et sont résorbés dans l'organisme humain sans avoir eu le temps d'atteindre le stade nymphal et de s'enkyster ou alors que chez certains individus, le processus de calcification du parasite et de sa coque serait plus actif que chez d'autres ?

La question de relation parasitoses/cancers, à part de rares exceptions d'action dégénérative directe des parasites, ne semble pas avoir reçu de réponse satisfaisante tant sur le plan étiologique que sur le plan pathogénique.



## II - TRAVAIL PERSONNEL

### 2.1. O B J E C T I F S

- Expérimenter de nouvelles techniques séro-immunologiques permettant le diagnostic de la pentastomose humaine à *Armillifer armillatus*.
- Standardiser ces méthodes et les adapter aux dépistages de masse.
- Evaluer la prévalence de la pentastomose au MALI.
- Apprécier l'impact de cette parasitose sur l'état de santé des sujets qui en sont atteints.

### 2.2. REALISATIONS

- L'atteinte des 4 objectifs que nous nous sommes fixés ne peut pas être réalisée par le travail d'un chercheur isolé. Les résultats que nous allons présenter résultent d'une collaboration très étroite de deux équipes qui se sont réparties le travail comme suit :
- Equipe du Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de MARSEILLE (PROF. QUILICI) :
  - . Production d'antigènes d'*Armillifer* à partir d'animaux infestés expérimentalement et à partir de parasites maintenus en survie en milieux artificiels.
  - . Etudes Immuno - Chimiques permettant la caractérisation des antigènes produits et la mise au point des techniques séro-immunologiques.
- Equipe du Laboratoire d'Epidémiologie des Affections Parasitaires de l'Ecole Nationale de Médecine et Pharmacie du Mali (PROF. RANQUE) :
  - . Récolte d'adultes d'*A. armillatus* à partir de Pythons de Séba.
  - . Sélection de sujets dont les activités socio-professionnelles les exposent au contact avec les Pythons.

- . Interrogatoire, visite médicale et recueil de sang de ces sujets en vue de constituer une sérothèque.
- . Recueil de sérums de sujets hospitalisés dans les services de Chirurgie dont la preuve parasitologique de pentastomose a été effectuée ; ceci pour constituer un lot de sérums humains témoins positif.

Nous avons personnellement participé à l'ensemble des activités dévolues à l'équipe du Mali. Nous n'avons, malheureusement pas réussi à nous procurer de sérums provenant de malades chez lesquels une pentastomose évolutive aurait été confirmée.

### 2.3. MATERIEL ET METHODES

#### 2.3.1. Capture des *Python sebae*

Ce travail est confié à Issa TRAORE dit "Sâ miné Issa", captureur de serpents, collaborateur du Laboratoire d'Epidémiologie des Affections Parasitaires depuis 1976.

Les Pythons sont récoltés dans l'arrondissement de Massantola, Cercle de Kolokani. Seuls les spécimens de plus de 2 m sont retenus.

Sur 5 Pythons examinés, 1 a été trouvé parasité en décembre 1984 et 2 en Avril 1985.

#### 2.3.2. Dissection

Les Pythons, maintenus en vie dans des sacs en jute solidement ficelés, sont sacrifiés.

La peau est incisée sur la face ventrale, de la région cervicale à l'anus. La cavité thoracique et abdominale est mise à jour et les viscères repérés. L'arbre pulmonaire complet est isolé, de la trachée jusqu'aux sacs aériens prolongeant les sacs pulmonaires et remplissant la cavité abdominale. A l'aide de ciseaux à pointes mousses, trachée, bronches, sacs pulmonaires et aériens sont disséqués. Lorsque les serpents hébergent des adultes de *A. armillatus*, ces derniers sont solidement fixés par leurs cinq crochets buccaux à l'épithélium pulmonaire.

### 2.3.3. Récolte des *A. armillatus*

Afin de ne pas léser les parasites, nous découpons le fragment de tissu de l'hôte dans lequel les crochets sont fixés puis, nous déposons le tout dans un récipient en verre contenant une faible quantité d'eau. Au bout de quelques minutes, les *Armillifer* se décrochent spontanément et expulsent le contenu de leur tube digestif.

### 2.3.4. Maintien en survie des *Armillifer*

Il faut considérer deux cas :

- Pour les survies de *courte durée*, par exemple : transport des adultes d'*Armillifer* de Bamako à MARSEILLE, les spécimens sont entreposés dans de petits bocaux en verre hermétiques et contenant une toile mouillée. Si la température reste inférieure à 20° C, les parasites peuvent survivre 3 à 4 jours.
  
- Pour les survies de *longue durée* en vue de récolter des antigènes excrétés-sécrétés, les conditions sont beaucoup plus strictes. Les parasites sont entreposés individuellement dans des récipients stériles contenant du milieu liquide MEM utilisé pour les cultures cellulaires. Le milieu MEM, sans additif, est dépourvu de protéines. Il est tamponné à pH 7,2 et est coloré en rouge par un indicateur de p H : le Rouge de phénol. Lorsque le parasite est vivant, il sécrète et excrète des substances qui acidifient le milieu. Celui-ci est, en général, acidifié en 48 heures ce qui se traduit par un virage de coloration jaune. Le milieu acidifié est alors récupéré et renouvelé par du milieu frais.  
Les adultes d'*Armillifer* peuvent vivre jusqu'à 2 mois à 20° C.  
Les mortalités sont essentiellement dues à des souillures accidentelles par des bactéries.

### 2.3.5. Infestations expérimentales

L'infestation s'effectue à partir d'oeufs embryonnés. Ces oeufs peuvent provenir d'une ponte spontanée de femelle gravide ; ils sont alors récoltés dans le liquide dans lequel baigne le parasite. On peut également disséquer l'utérus des femelles gravides, dans ce cas, il est recommandé d'attendre quelques jours avant l'infestation de manière à ce que les oeufs isolés terminent leur embryogenèse et deviennent infectants.

Les animaux répondant le mieux à l'infestation sont des petits rongeurs : rats, souris, hamsters et lapins.

Les oeufs, en suspension dans l'eau, sont introduits dans la cavité buccale à l'aide d'une sonde en polyéthylène, ils sont ainsi facilement déglutis.

Les animaux sont sacrifiés 3 à 9 mois après infestation. Après anesthésie, nous effectuons une ponction cardiaque de manière à prélever la plus grande quantité de sang possible.

Le sérum est précieusement récolté et conservé à - 30° C en sérothèque pour servir de témoin positif dans les futurs examens immuno-sérologiques.

L'abdomen est ouvert, les nymphes d'*Armillifer*, essentiellement encapsulées dans le péritoine, sont récoltées.

Après avoir extirpé les nymphes de leur capsule, ce qui demande beaucoup d'habileté car l'enveloppe est très résistante et les téguments du parasite sont fragiles, on dépose les spécimens en milieu de survie (c.f. 2.3.4.). Avec les formes nymphales, nous avons obtenu des survies de plus de 3 mois.

#### 2.3.6. Obtention d'antigènes d'*Armillifer*

Les types d'antigènes d'*A. armillatus* produits sont les suivants :

##### . Antigènes Excrétés - Sécrétés

Les parasites, maintenus en survie en milieu MEM, excrètent et sécrètent des substances qui acidifient le milieu. Ces substances constituent une classe d'antigènes primitivement nommée "antigènes métaboliques". Actuellement on préfère la dénomination plus exacte d'antigènes excrétés - sécrétés.

Ces antigènes sont préparés en récupérant le milieu acidifié après deux jours de survie.

Le surnageant est dialysé contre de l'eau distillée jusqu'à ce qu'il devienne incolore.

Le dialysat est ensuite concentré jusqu'à obtention d'une solution d'une teneur de l'ordre du mg de protéines par ml.

Nous avons ainsi obtenu :

- des antigènes excrétés - sécrétés provenant de surnageant de culture d'adultes d'*Armillifer* (ES - Ad.)
- des antigènes de même type provenant de surnageant de culture de nymphes d'*Armillifer* (ES - Ny).

#### . Antigènes Somatiques

Des nymphes, adultes et oeufs d'*Armillifer* sont broyés au micropotter. Les broyats sont centrifugés à 30.000 g. Les surnageants sont récupérés et, après dialyse, constituent les antigènes solubles somatiques.

Nous avons ainsi :

- des antigènes somatiques d'adultes - (Ad.)
- des " " de nymphes- (Ny.)
- des " " d'oeufs - (Oe.)

#### . Antigènes membranaires

Ce sont des nymphes âgées de 8 mois provenant de rats blancs infestés expérimentalement. Les parasites, isolés, sont enrobés dans du muscle de lapin et coupés au microtome à congélation. Ces antigènes sont destinés aux réactions d'Immuno-fluorescence Indirecte.

#### 2.3.7. Sélection de sujets particulièrement exposés à la contamination par les Pentastomes.

Nous avons choisi 98 sujets dont les activités socio-professionnelles les amenaient à être en contact avec des Pythons, Hôtes responsables de la dissémination des oeufs embryonnés infestants d'*Armillifer*. Nous avons sélectionné 96 tanneurs, maroquiniers et cordonniers travaillant pour la plupart à la Coopérative Artisanale de Bamako. Nous avons également retenu notre captureur de serpents et un chercheur ayant abondamment manipulé des *Armillifer* vivants.

Après un interrogatoire portant sur la durée de l'activité professionnelle et l'état de santé, nous avons effectué un examen clinique qui n'a révélé aucun signe imputable à une pentastomose. Nous avons prélevé 10 ml de sang sur tube sec par individu afin de constituer une sérothèque, base de notre investigation séro-immunologique.

Notre prospection parmi les services de chirurgie des Hôpitaux de Bamako pour recueillir des sérums de sujets parasités par des nymphes vivantes d'*Armillifer* a été vaine. Les chirurgiens nous ont informé qu'ils n'avaient jamais rencontré ces parasites au cours de leurs interventions.

## 2.4. RESULTATS

### 2.4.1. Survies des *Armillifer* en milieu MEM

Elles ont essentiellement porté sur des nymphes provenant de rats blancs et souris blanches infestés expérimentalement et ont été réalisées à MARSEILLE.

#### 1ère Série 11 / 03 / 85

- . une nymphe isolée survit jusqu'au 10/05 (2 mois)
- . un agglomérat de 14 nymphes enkystées dans du tissu mésentérique est traité à la collagénase à 1 p. cent pendant 24 heures à 25° C.

12/03 - 9 nymphes vivantes	!	15/03 - 2 nymphes vivantes
13/03 - 8 " "	!	16/03 - 2 " "
14/03 - 3 " "	!	19/03 - 0 " "

- . 2 nymphes isolées sont également traitées à la collagénase.

1 meurt en 24 h  
1 survit 5 jours.

On observe une mortalité rapide des nymphes traitées par la collagénase. Sur un total de 16 nymphes, seules 2 parviennent à survivre 15 jours.

La collagénase se révèle donc comme une substance toxique. Nous abandonnerons son emploi et utiliserons l'extirpation des nymphes de leur capsule par dissection des membranes.

#### 2ème Série 2 / 04 / 85

35 nymphes isolées

- 03/04 - 35 nymphes vivantes	!	03/06 - 13 nymphes vivantes
- 04/04 - 32 " "	!	10/06 - 13 " "
- 09/04 - 25 " "	!	17/06 - 11 " "
- 11/04 - 23 " "	!	20/06 - 11 " "
- 15/04 - 21 " "	!	28/06 - 9 " "
- 17/04 - 21 " "	!	01/07 - 8 " "
- 19/04 - 20 " "	!	03/07 - 7 " "
- 22/04 - 19 " "	!	05/07 - 6 " "

- 24/04 - 18 nymphes vivantes	!	08/07 - 6 nymphes vivantes
- 26/04 - 18 " "	!	10/07 - 0 " "
- 29/04 - 16 " "	!	
- 10/05 - 15 " "	!	

De 35 nymphes isolées, 6 survivront jusqu'au 8/07 soit plus de 3 mois.

### 3ème Série 20 / 06 / 85

52 nymphes isolées

- 21/06 - 52 nymphes vivantes	!	05/07 - 34 nymphes vivantes
- 25/06 - 41 " "	!	08/07 - 34 " "
- 28/06 - 41 " "	!	10/07 - 34 " "
- 01/07 - 41 " "	!	19/07 - 0 " "
- 03/07 - 41 " "	!	

Très bonne survie pendant 20 jours puis mortalité brusque par souillure bactérienne .

### 4ème Série 22 / 07 / 85

- 32 nymphes isolées d'une souris blanche

- 22/07 - 32 nymphes vivantes	!	12/08 - 17 nymphes vivantes
- 29/07 - 30 " "	!	16/08 - 15 " "
- 31/07 - 29 " "	!	26/08 - 10 " "
- 02/08 - 29 " "	!	30/08 - 10 " "
- 07/08 - 25 " "	!	09/09 - 3 " "

- 52 nymphes isolées d'un rat blanc.

Toutes ces nymphes seront mortes le 30/07, soit après 7 jours de survie, par suite de souillure bactérienne.

### 5ème Série 12 / 04 / 85

2 femelles adultes d'*Armillifer*.

1 femelle meurt dès le 22/04, au 10e jour.

L'autre survit jusqu'au 13/06 soit 2 mois et meurt à la suite de souillure bactérienne .



#### 2.4.2. Infestations expérimentales

Elles ont été réalisées à MARSEILLE et avaient pour but :

- d'obtenir de grandes quantités de formes nymphales en vue de produire des antigènes,
- d'apprécier les capacités réceptrices de différents groupes d'animaux (Rongeurs et Oiseaux),
- d'évaluer le pouvoir infectieux d'oeufs conservés pendant de longues périodes en atmosphère à hygrométries variées.

#### Ière Série

Infestation extemporanée par des oeufs embryonnés provenant de la ponte de femelles d'*A. armillatus* de :

- 40 souris blanches,
- 10 rats Wistar,
- 10 hamsters dorés,
- 4 lapins,
- 4 pigeons bisets,
- 4 tourterelles turques.

Tous ces animaux ont été sacrifiés 3 à 9 mois après l'infestation. Les mammifères étaient tous parasités par des formes nymphales parfois très abondantes. Les 8 oiseaux, par contre, étaient indemnes. Il est classique de faire état de la très large spécificité parasitaire des *Armillifer*. GRABER (1973) donne comme hôtes intermédiaires naturels d'*A. armillatus* en Afrique Centrale : Phacochère, Potamochère, Hylochère, Buffle, Diverses Antilopes, des Fissipèdes et des Simiens. Les oiseaux peuvent également héberger des Pentastomes, mais il n'est pas trouvé qu'ils s'agissent d'*Armillifer*. BRODEN et RODHAIN (1910) ont montré que le coq et le Canard étaient réfractaires à l'infestation expérimentale de *Porocephalus armillatus*.

#### 2.4.3. Sélection des antigènes

Comme nous l'avons vu en 2.3.6., cinq types d'antigènes solubles d'*Armillifer* ont été produits.

Les caractéristiques de ces antigènes ont été définies par la Technique d'isoélectrofocalisation. Cette nouvelle méthode utilise un milieu à gradients de p H, au lieu d'un milieu à p H unique comme pour l'électrophorèse classique. L'avantage de l'isoélectrofocalisation sur l'électrophorèse

est de fractionner la solution protéique en bandes beaucoup plus denses et mieux individualisées.

Dans un premier temps, nous avons utilisé un large gradient de p H allant de 8,9 à 3,9 (figure 1)

Puis un gradient de p H plus étroit allant de 7,7 à 4,8 et permettant une localisation plus précise des bandes (figure 2)

### Interprétation

- Les antigènes ES-Ad. et Oe (2.3.6.), du fait de leur trop faible concentration protéique ne sont pas révélés.
- Les antigènes Ny et Ad contiennent de nombreuses fractions de protéines dont quelques une migrent vers la cathode et la majorité vers l'anode.
- L'antigène ES - Ny ne contient que des protéines acides avec un p H isoélectrique inférieur à 6,4
- On note l'identité des bandes acides pour les antigènes ES - Ny et Ny.

### Immuno-Blotting Tests réalisés à partir des électrophorèses des 5 types d'antigènes *Armillifer*

Deux séries d'Immuno-Blotting ont été réalisées en utilisant comme révélateur un sérum de lapin et un sérum de rat blanc fortement parasités et sacrifiés entre 7 et 8 mois après infestation (figures 3-4 et 5)

### Interprétation

- Comme pour l'analyse d'isoélectrofocalisation, nous constatons qu'il n'y a aucune révélation de l'antigène Oe, ceci, sans doute, à cause d'une trop faible concentration protéique.
- Par contre, ES - Ad. est nettement révélé par les sérums spécifiques de lapin et de rat. L'Immuno-Blotting a une meilleure sensibilité par rapport à l'isoélectrofocalisation.
- Les bandes les plus fortement réactives ont des p H isoélectriques très proches, compris entre 4 et 5 ; qu'il s'agissent des antigènes Ny, ES-Ny ; ES-Ad. ou Ad.

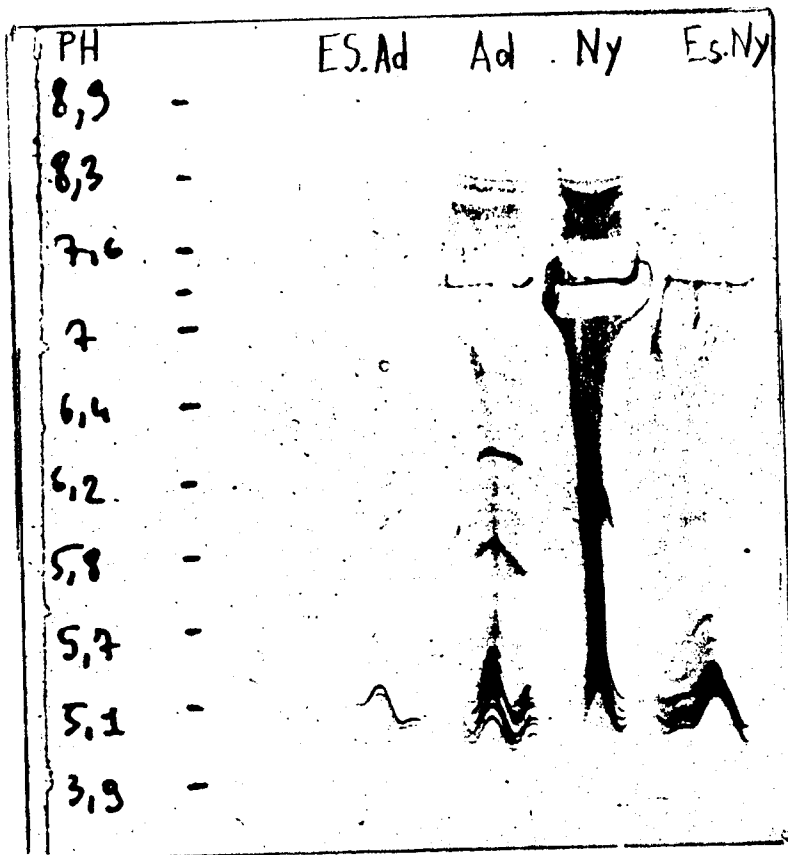


Figure 1

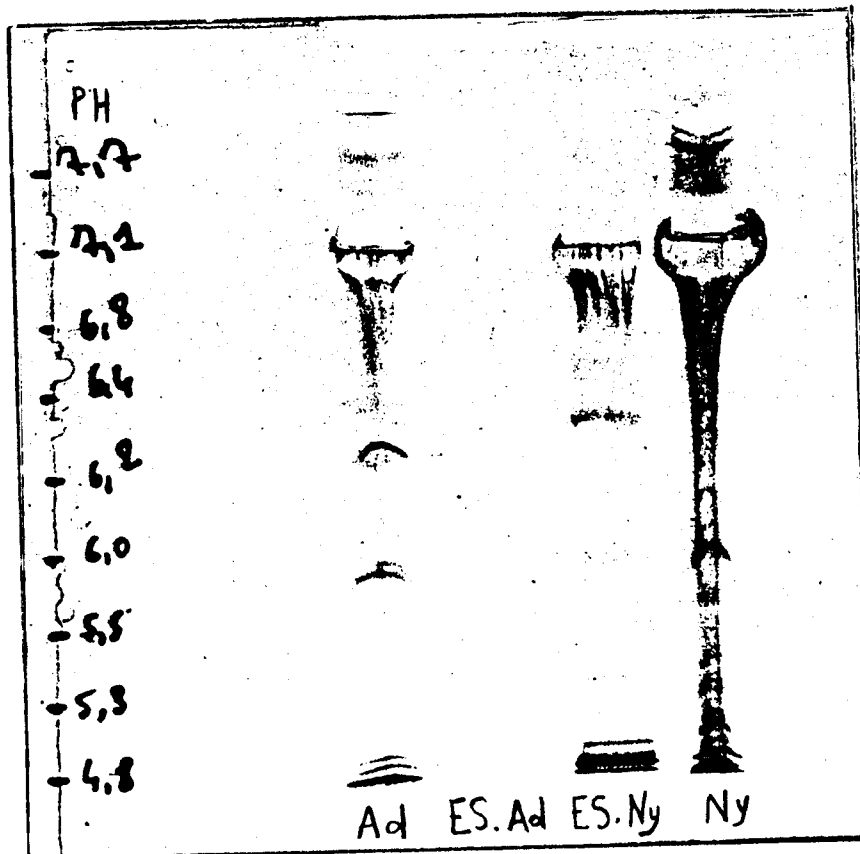


Figure 2

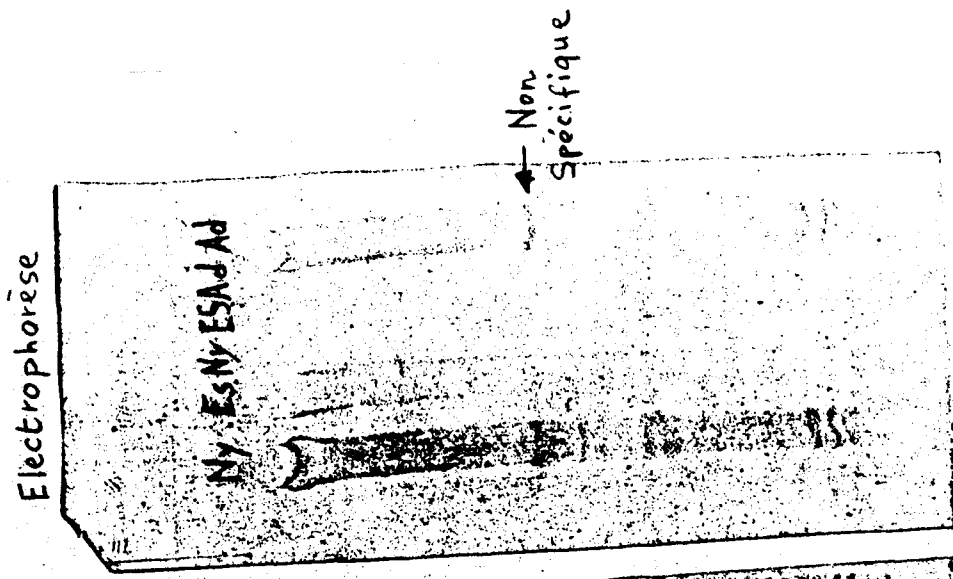


Fig. 5

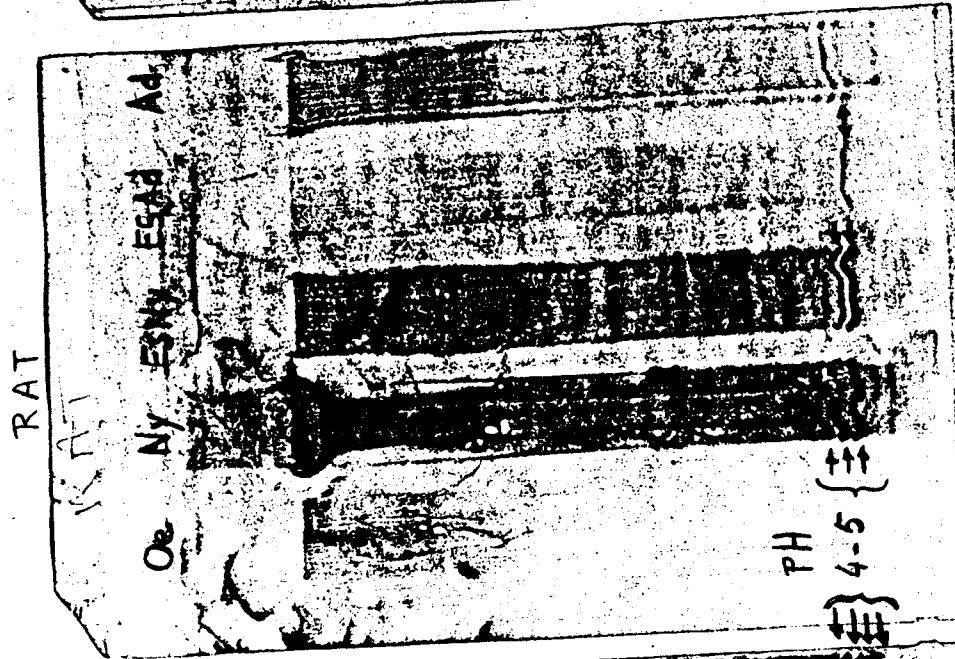


Fig. 4



Fig. 3

## Enzyme Linked Immuno Sorbent Assay (ELISA)

Dans les essais de sélection, il a été utilisé les mêmes sérums spécifiques de rat et de lapin que ceux analysés par Immuno-Blotting.

Les ELISA ont été réalisés sur les 5 types d'antigènes *Armillifer*.  
La concentration des antigènes sensibilisant les plaques est de 20 mcg / ml.

Les sérums sont dilués au 1/800.

Les sérums anti - Ig G de rat et de lapin de l'Institut Pasteur sont dilués au 1/600.

Le révélateur est l'Ortho Tolidine (selon Ambroise-Thomas).

La lecture au spectrophotomètre est effectuée à 620 nm.

Les 5 antigènes ont une réactivité comparable, les sérums réagissent très fortement à la dilution du 1/800.

C'est cependant l'antigène ES-Ny qui donne les résultats les plus nets. Etant donné qu'il a été produit en assez grande quantité, c'est celui qui sera sélectionné pour la suite de l'expérimentation.

### 2.4.4. Essais d'ELISA sur les sérums humains

Il nous est malheureusement impossible de donner des résultats définitifs, car les essais entrepris à des concentrations sériques et antigéniques différentes ne sont pas probants. Les réactions réalisées sur sérums de lapin et de rat, ne sont pas directement transposables à celles effectuées sur sérum humain. Notre gros handicap est de ne pas posséder un sérum de malade atteint d'une porocéphalose évolutive ; sérum que nous utiliserions comme témoin positif.

### 2.4.5. Réactions d'Immuno-fluorescence indirecte (IFI) Réalisées sur les sérums humains

Ici aussi, l'absence d'un sérum humain témoin positif est une grave lacune, cependant, la maîtrise plus grande que nous avons de l'IFI nous permet de faire état des résultats *provisaires* suivants, sur 98 IFI :

- K.S. Tanneur âgé de 44 ans dont 30 ans de vie professionnelle présente une IFI fortement positive au 1/100.
- F.D. Maroquinier âgé de 16 ans dont 3 ans d'activité professionnel-  
le présente une IFI fortement positive au 1/50, plus faiblement au 1/100.

Les 96 autres I F I sont négatives.

Un nouvel examen clinique plus approfondi de ces deux sujets, accompagné de clichés radiologiques sans préparation du thorax et de l'abdomen n'a rien révélé d'anormal.

## C O N C L U S I O N S

A première vue, les résultats dont nous faisons part sont bien décevants. D'un programme de recherche débuté en décembre 1984, nous ne pouvons donner, 22 mois plus tard, que quelques bribes d'information sur la pentastomose humaine au Mali : objectif prioritaire que nous nous étions fixés.

Cette déception serait une attitude bien peu scientifique car, dans un travail original et pluridisciplinaire de ce type il faut considérer :

- la complexité des techniques employées,
- l'éloignement géographique des deux équipes,
- et surtout, les incertitudes liées à la prospection sur le terrain.

Ce qu'il faut donc considérer sont les résultats acquis :

- 1 - Pour la première fois, à notre connaissance, il a été produit des antigènes excrétés - sécrétés de nymphes et d'adultes d'*Armillifer armillatus*.
- 2 - Ces antigènes ont pu être caractérisés par deux méthodes récentes, fidèles et sensibles : l'isoélectrofocalisation et l'immuno - blotting test.
- 3 - La technique de diagnostic sérologique par l'ELISA, méthode particulièrement adaptée aux dépistages de masse, a été codifiée sur modèle animal (rats et lapins expérimentalement infestés).

Toutes ces recherches, réalisées par l'équipe du Laboratoire de Parasitologie de la Faculté de Médecine de Marseille, vont être reprises et affinées par notre collègue S.Z. MAIGA, actuellement en stage à Marseille dans le cadre de l'élaboration de sa thèse de III<sup>e</sup> cycle en Immuno-Chimie.

Dans l'immédiat, nous allons déployer tous nos efforts pour nous procurer des sérums de sujets atteints d'une pentastomose évolutive. Ces sérums sont indispensables pour servir de témoins positifs dans la mise au point des réactions séro-immunologiques de dépistage de la pentastomose humaine.

Ce n'est qu'après cette étape que nous pourrons envisager l'étude épidémiologique de la pentastomose au Mali et son éventuelle incidence sur l'apparition de cancers.



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

1. AMY D. (1973) :  
La Pentastomose à *Armillifer armillatus*.  
Etude biologique, Immunologique et radiologique.  
Thèse pour le Doctorat en Médecine, Marseille ; 38 pp + fig
2. AMY D. ; RANQUE P. ; ROUGEMONT ; QUILICI (1974) :  
La Pentastomose humaine.  
Méd. Trop. 34 , (2), 273-278.
3. BALL W. (1948) :  
Serological indications of the systematic relation ship of the  
Linguatulida.  
Am. J. Pharmacy 120, 256 - 266.
4. BRODEN A. et RODHAIN J. (1910) :  
Contribution à l'étude de *Porocephalus armillatus*.  
Annals of tropical Medecine and Parasitology 4 , 167 - 176.
5. BYGBJERG I.C. ; RASK M.P. (1978) :  
Pentastomiasis and cancer of the colon  
Trans. Roy. Soc. Trop. Med. Hyg. 72, (1), 54 - 55.
6. CAGNARD V. ; NICOLAS - RANDEGGER J. ; DAGO-AKRIBI A.; et Al. (1979) :  
La pentastomose généralisée et mortelle à *Armillifer grandis* (Hett 1915).  
Bull. Soc. Path. Exot, 72, (4), 345 - 352.
7. DE COSTER P.; ANDRIEN J.M., PREVOT, H. et PARENT M. (1967) :  
A propos de 4 cas de Pentastomose nymphale découverts  
radiologiquement.  
Ann. Soc. Belge med. Trop. Parasit. Mycol. 47, 257 - 264.
8. DISCAMPS G. ; ALBERT J.P. (1974) :  
La pentastomose. A propos de 4 cas récents.  
Méd. Trop ; 34, (2), 279 - 285.

9. DOUCET (1965) :  
Contribution à l'étude anatomique, histologique et histochemique  
des Pentastomes (*Pentastomida*).  
Mémoires de l'ORSTOM, PARIS 14, 1 - 150.
10. FAIN A. (1960) :  
Diagnoses de deux nouveaux pentastomides du Congo belge.  
Revue de Zoo et Bot Africaine 61, 117 - 118.
11. FAIN A. (1975) :  
The pentastomida parasitic in man.  
Ann. Soc. belge. Med. Trop , 55, (1), 59-94.
12. FISCH A. ; LEPORTE J. ; BLOCH F. ; SEBAG A. ; FRIJA J. et  
PETITE J.P. (1985) :  
Pentastomose humaine : étude clinique, radiologique et tomoden-  
sitométrique d'un cas.  
Gastroenterol Clin. Biol. 9, 263 - 265.
13. FONTANEL A. ; DOUCET J. ; LOUBIERE R. (1972) :  
Pentastomose conjonctivale. A propos d'un cas.  
La nouvelle Presse médicale, 1 , (46), 3123 - 3124.
14. GENDRON Y. ; JOSSERAND C. (1974) :  
Le cancer Primitif du foie dans un hôpital rural de Haute Volta  
Méd. Trop. 34 , (1),
15. GRABER M. ; TRONCY M.P. ; THAL J. (1973) :  
Présence de larves d'*Armillifer armillatus* chez divers  
mammifères domestiques et sauvages d'Afrique centrale.  
Bull. Soc. Path. Exot. 66, (1), 183-191.
16. JUMINER B. (1970).  
Parasitoses et cancers  
Arch . de l'Inst. Pasteur (Tunis) 47, 211 - 227.
17. LINDNER R.R. (1965) :  
Retrospective X Ray Survey for porocephalosis  
Am. J. Trop. Med. Hyg. 68 , 155 - 156.

18. MASSENGO R. ; COULIBEU F. J. ; FREZIL J.L. (1982) :  
Sur un cas d'infestation massive à pentastomes.  
M. M. (273). Mars/2, 29-32.
19. MOUCHET R. (1914) :  
Note sur *Porocephalus moniliformis*.  
Bull. Soc. Path. Exot. 7, 497 - 501.
20. NICOLI R.M. ; NICOLI J. (1966) :  
Biologie des Pentastomides.  
Ann. Parasit. Hum. Comp. 41, (3), 255-277.
21. NOC F. ; CURASSON G. (1920) :  
Contribution à l'étude de l'évolution biologique de *Porocephalus armillatus*. Wyman.  
Bull. Soc. Path. Exot., 13, 656-659.
22. NOZAIS J.P. CAGNARD V. ; DOUCET J. (1982) :  
La Pentastomose, enquête sérologique chez 193 Ivoiriens.  
Med. Trop. 42, (5), 497 - 499.
23. PIERON R. ; MARFART Y. LESOBRE B. ; MEYNIEL D. (1982) :  
Deux cas de Pentastomose observés à Paris.  
Sem. Hop. Paris, 58, (17), 1047 - 1048.
24. PRATHAP K. ; LAU K.S. ; BOLTON J.M. (1969) :  
Pentastomiasis common finding at autopsy among malaysian arborigenes.  
Am. J. Trop. med. Hyg. 18, 20 - 27.
25. ROEDIGER A. (1910) :  
Geisteskrankheit bei einem Kamerunneger, Bedingt durch  
Porocephalialiasis.  
Archiv Für Schiffs und Tropen Hygiene 14, 170-174.
26. RANQUE P. MATTEI X. ; QUILICI M. (1972) :  
Première étude concernant les anticorps fluorescents et  
précipitants en gelose anti *Armillifer armillatus*. Wyman 1827.  
C.R. Acad. Sc. Paris 275, série D, 437 - 439.

27. RANQUE P. ; AMY D. ; DISCAMPS D. ; MATTEI X. ; QUILICI M. (1974) :  
La Pentastomose à *Armillifer armillatus* : études expérimentales  
et considérations épidémiologiques.  
Zeit. Parasit. 44, (4), 329 - 338.
28. TIENDREBEOGO H. ; LEVY D. ; SCHMIDT D. (1982) :  
La pentastomose humaine à Abidjan : à propos de 29 observations.  
Rev. Fr. Mal. Resp. 10, 351-358.
29. VANDEL M. (1949) :  
Embranchement des Arthropodes.  
Généralités in P.P. Grassé "Traité de Zoologie"  
Paris Masson, 6 , 79 - 158.
30. WOITHELET G. (1956) :  
Porocéphalose et radiologie.  
Méd. Trop. 16, 379 - 385.
31. WYMEERSH VAN H. ; WANSON M. (1954) :  
Porocéphalose nymphale et son image radiologique.  
Ann. Soc. Belge. med. Trop 34, 517 - 522.

S E R M E N T   D ' H I P P O C R A T E

*En Présence des Maîtres de cette faculté, de mes chers condisciples, devant l'effigie d'Hippocrate,*

*Je promets et je jure, au nom de l'être suprême, d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.*

*Je donnerai mes soins gratuits à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au dessus de mon travail, je ne participerai à aucun partage clandestin d'honoraires.*

*Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs, ni à favoriser le crime.*

*Je me permettrai pas que des considérations de religion, de nation, de race, de parti ou de classe sociale viennent s'interposer entre mon devoir et mon patient.*

*Je garderai le respect absolu de la vie humaine dès la conception.*

*Même sous la menace, je n'admettrai pas de faire usage de mes connaissances médicales contre les lois de l'humanité.*

*Respectueux et reconnaissant envers mes Maîtres, je rendrai à leurs enfants l'instruction que j'ai reçue de leur père.*

*Que les hommes m'accordent leur estime si je suis fidèle à mes promesses.*

*Que je sois couvert d'opprobre et méprisé de mes confrères si j'y manque.*