

CONTRIBUTION A L'ETUDE ANATOMIQUE
ET HISTOLOGIQUE DU TUBE DIGESTIF
DE Hydrocyon vittatus CASTELNAU 1861
(Pisces : Famille des CHARACIDAE)

PAR
UPOKI AGENONG'A

MEMOIRE

Présenté en vue de l'obtention du
grade de Licencié en Sciences.

Option : Biologie

Orientation : Protection de la Faune

Directeur : Prof. H. GEVAERTS

Année Académique

1982 — 1983

A V A N T - P R O P O S

Ce travail ne serait pas ce qu'il est devenu aujourd'hui sans le concours de certaines personnes à qui nous avons le devoir d'exprimer profondément nos sentiments de gratitude.

Nos remerciements s'adressent particulièrement au professeur H. GEVAERTS qui, en dépit de ses nombreuses occupations, a accepté de diriger le présent travail.

Nous remercions également l'assistant ULYEL et le citoyen ABADILE pour s'être dérangés maintes fois pour nous suivre l'un au laboratoire, l'autre sur terrain.

Que les familles ADUBANG'O (Coordinateur diocésain à Kisangani), UZUNGA, UMOVOR, UKUMU, AN MAN, et ANYOLITHO trouvent ici l'expression de notre sincère reconnaissance.

Enfin, à tous ceux qui de quelque manière que ce soit nous ont aidé au cours de nos études nous disons merci .

R E S U M E

Hydrocyon vittatus CASTELNAU est un poisson typiquement carnivore. La structure anatomique de son tube digestif est caractéristique: l'ouverture ^{buccale} est large et une série de dents pointues borde chaque mâchoire.

L'oesophage est un tube court qui se rétrécit dans sa partie postérieure en une zone bien démarquée appelée cardia.

L'estomac est volumineux mais peu musculéux, il se termine en cul-de-sac tandis que l'intestin, divisé en trois parties: intestin antérieur (composé du pylore et de duodénum), intestin moyen et intestin postérieur, s'ouvre sur la face ventrale de l'estomac par le pylore.

D'autre part l'intestin antérieur porte un nombre variable d'appendices intestinaux appelés caecums pyloriques. Le lobe droit du foie est plus développé que le lobe gauche.

Du point de vue histologique le tractus digestif, de l'oesophage jusqu'au rectum est formé de quatre couches distinctes: la muqueuse, la sous-muqueuse, la musculéuse et la séreuse. L'épithélium mucosal est formé des cellules allongées colonnaires. Cependant dans l'épithélium intestinal et caecal on observe également la présence des cellules calciformes.

Les glandes sont particulièrement abondantes dans l'oesophage, le cardia et l'estomac.

La tunica propria et la sous-muqueuse sont faites de tissu conjonctif. La musculéuse est faite de deux couches de muscles (les circulaires ^{sont} plus développés que les longitudinaux). La séreuse est la couche externe du tube digestif, elle est la plus mince de toutes.

S U M M A R Y

Hydrocyon vittatus CASTELNAU is a typical carnivorous fish. Anatomically its digestive tract is characteristic. The mouth is wide and a series of pointed teeth borders each jaw.

The oesophagus is a short tube which shrinks in its posterior part to a well defined zone called cardia.

The stomach is a bulky pocket with less muscle; its posterior part ends as a satchel bottom, whereas the intestine divided into three parts: anterior intestine (composed of pylorus and duodenum), middle intestine and posterior intestine, begins on the ventral face of the stomach with the pylorus.

In addition, anterior intestine carries a variable number of intestinal appendices called pyloric caeca. The right lobe of the liver is more developed than the left lobe.

Histologically, from the oesophagus to the rectum, the digestive tract is made of four layers: mucosa, submucosa, muscularis and serosa. The mucosal epithelium is formed by elongated columnar cells, but in the intestinal and caecal epithelium, goblet cells can also be observed.

Glands are particularly numerous in the oesophagus, the cardia and the stomach.

The tunica propria and the submucosa are both made of connective tissue, while muscularis is composed of two layers (the circular muscles are more developed than longitudinal muscles).

The serosa is the external layer of digestive tract, it is the thinnest of all.

I. INTRODUCTION

I.1. TRAVAUX ANTERIEURS

La faune ichthyologique vu son abondance et sa variété a suscité un intérêt particulier chez beaucoup de chercheurs. De nombreux travaux ont été déjà réalisés dans divers domaines intéressant les poissons à savoir la systématique, la morphologie, l'écoéthologie et l'histologie tant des espèces dulcicoles que marines.

Déjà en 1845, AGASSIS et VOGT, cités par VANAJAKSHI (19) se sont intéressés à la truite (g. Salmo) dont ils ont décrit l'estomac tandis que VALATOUR en 1861, commençait ses nombreuses études sur les poissons téléostéens.

Au cours de ce XX^e Siècle, des performances ont été réalisées dans les recherches sur les poissons notamment par BOULENGER, G.A. qui de 1899 à 1920, POLL, M. de 1933 à 1974 et GOSSE, J.P. de 1951 à 1961 ont effectué plusieurs travaux sur les poissons d'eaux douces d'Afrique et en particulier du bassin du fleuve Zaire et des lacs. Leurs travaux surtout axés sur les caractères morphologiques, descriptifs et sur l'écologie des espèces ont abouti à l'établissement d'un catalogue de poissons et à une clé de détermination dichotomique.

De nombreux autres chercheurs cités par GOSSE et POLL parmi lesquels on trouve HULOT, A. (1950), MATHES, H. (1961), VERBEKE, J. (1959) etc ... se sont intéressés à la détermination des régimes alimentaires des poissons dulcicoles africains tandis que BRIEN, P. et BROUILLON, J. (1959) et autres RUWET, J.C. (1962) et MATHES (1960) ont étudié le comportement reproducteur de certaines espèces africaines telles que Protopterus dolloi (F. Protopteridae), Tilapia macrochir et Tilapia melanopleura (F. Cichlidae).

Des recherches ont également été menées sur les espèces marines; les structures anatomiques et histologiques de leurs tubes digestifs ont particulièrement été étudiées. Pour ce XX^e Siècle nous pouvons citer quelques chercheurs qui ont travaillé dans ce domaine précis.

En 1909, PICTET, A. que cite VANAJAKSHI (1937) fit une étude histologique des tubes digestifs de quelques poissons cyprinoides. Vingt ans plus tard c'est-à-dire en 1929, BEN Dawes décrivit le tractus alimentaire de Pleuronectes patessa. De son côté SABET GIRGIS, en 1952 fit l'étude anatomique et histologique du tractus alimentaire de Labeo horie etc ...

Il convient cependant de mentionner aussi la modeste contribution de la faculté des sciences par les travaux réalisés par les étudiants dans le cadre de mémoire de fin d'études. ... Nous pensons ici à GASHAGAZA (6), MALEKANI (13), ABADILE (1) ... dont les travaux concernaient l'inventaire systématique et les régimes alimentaires des poissons du fleuve Zaire et des rivières des environs de Kisangani; et enfin à ULYEL (18) qui a fait l'étude anatomique et histologique du tube digestif de l'espèce Citharinus gibbosus. Ainsi donc, étant donné que rares sont les études histologiques des poissons dulcicoles et dans le but de continuer ces mêmes études déjà entamées à la faculté sur une espèce pélophage Citharinus gibbosus, nous avons choisi une espèce strictement carnivore, Hydrocyon vittatus.

Tel que signalé par GOSSE (1963)p. 180) et MATTHES (1964, p.40-41), c'est à CUVIER que nous devons le genre Hydrocyon lui qui pour la première fois en 1819 décrivit ce poisson. Quarante-deux ans après la description faite par CUVIER, c'est-à-dire en 1861, CASTELNAU en détermina l'espèce et dès lors ce poisson fut connu sous le nom scientifique de Hydrocyon vittatus CASTELNAU. Ainsi un nouveau matériel fut offert pour la recherche, de nombreuses études furent entreprises sur cette espèce notamment pour en connaître l'anatomie, le

régime alimentaire et l'écologie.

Selon GOSSE (1963), Hydrocyon vittatus du point de vue de régime alimentaire, est le plus typique des poissons voraces il se nourrit surtout des proies vivantes et recherche particulièrement celles qui sont vivaces et rapides, tout ce qui bouge dans l'eau l'intéresse (8). Les alévin également ajoute-t-il montrent très vite leur voracité, ils se nourrissent d'alévin d'autres poissons, de larves d'insectes et d'entomostracées. MATTHES (1964, p.42) confirme que Hydrocyon vittatus est un vorace ichthyophage, un des plus redoutables prédateurs ¶ parmi les poissons, il chasse activement, souvent en groupe surtout les jeunes (14). Au cours de nos recherches, nous avons découvert dans l'estomac de certains spécimens, des alévin et des insectes entiers, ce qui appuie l'idée de ces auteurs.

Hydrocyon vittatus donc, présente des caractéristiques particulières; il possède une série de dents pointues et visibles rangées sur chaque mâchoire, son corps est déprimé et sa nageoire caudale est fortement échancrée. A ces caractères morphologiques il faut ajouter d'autres particularités que présente le tube digestif. Ainsi nous pouvons dire que Hydrocyon vittatus constitue un matériel de choix pour l'étude, raison pour laquelle nous l'avons proposé pour le présent travail.

I.2. BUT ET INTERET DU TRAVAIL

a- le but

Le but que nous nous sommes assigné dans ce travail est d'abord celui de faire une étude morphologique, partie par partie, du tube digestif et des organes associés; les décrire, déterminer leurs dimensions et dégager leurs particularités morphologiques. Ensuite faire l'étude histologique de chaque région du tube digestif, en déterminer les différentes structures cellulaires et tissulaires et comparer les unes par rapport aux autres.

b- l'intérêt

L'intérêt que présente ce travail est d'ordre scientifique et économique. En effet, par ce travail nous apportons une contribution certaine à l'étude anatomique et histologique du tube digestif d'une espèce de poisson dulcicole, Hydrocyon vittatus. De même, en tant que prédatrice, l'espèce intervient dans la chaîne trophique comme consommateur qui maintient l'équilibre biologique du milieu aquatique.

Du point de vue économique, Hydrocyon vittatus constitue une source importante de protéine; l'espèce est consommée par de nombreuses populations partout où elle existe.

I.3. DESCRIPTION DU POISSON

Hydrocyon vittatus est un poisson pouvant atteindre de grandes dimensions. Nous avons observé au cours de nos recherches un spécimen de plus de 70 cm de longueur et dépassant 15 cm de hauteur. Le corps est aplati latéralement et allongé. La tête est recouverte d'une grande plaque osseuse mince formant l'opercule. Chaque mâchoire porte une série de dents bien visibles. La nageoire caudale, homocercue, est fortement échancrée tandis qu'une petite adipeuse s'insère dorsalement (à environ 1 cm) en avant de la caudale.

Les nageoires pectorales et ventrales (toutes paires) sont formées respectivement de 12 et de 19 rayons tandis que la dorsale en a 9 et l'anale 12.

Hydrocyon vittatus est brun sur le dos et blanc jaunâtre sur le ventre. Il existe une tache brune à la base de chaque écaille des flancs, ce qui donne des lignes longitudinales foncées. La nageoire caudale est rembrunie et pourvue d'une tache rouge sur le lobe inférieur; l'adipeuse est noire mais à la base rouge-brun. Les ventrales sont rouges aux rayons peu noircis tandis que les pectorales sont grises.

I.4. POSITION SYSTEMATIQUE

Suivant la classification de POLL, M. (1957), l'espèce Hydrocyon vittatus appartient:

- à la classe des TELEOSTOMI
- à la sous-classe des ACTINOPTERYGII
- à l'ordre des CYPRINIFORMES
- au sous-ordre des CYPRINI
- à la famille des CHARACIDAE.

I.5. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

Selon MATTHES (1964, p.180) et POLL, M. (1976, p.44), Hydrocyon vittatus CASTELNAU 1861, ce poisson puissant et bien connu, est répandu dans une grande partie de l'Afrique. Il se retrouve tant dans le bassin du fleuve Zaïre que dans d'autres grands bassins hydrographiques. Il remonte le cours des rivières forestières où il est spécialement abondant lors des crues. Dans le fleuve, il se tient dans le courant à proximité des rives.

II. MATERIEL ET METHODES

II.1. MATERIEL BIOLOGIQUE

Six poissons de l'espèce Hydrocyon vittatus ont fait l'objet de notre étude et ce sont particulièrement leurs tubes digestifs et structures annexes qui ont constitué le matériel proprement dit de ce travail. Tous les spécimens sur lesquels nous avons travaillé étaient achetés vivants ou frais c'est-à-dire morts environ une heure auparavant.

II.2. METHODES

II.2.1. Matériel technique

Il comprend tous les outils et appareils dont nous avons fait usage au cours de notre travail, il s'agit notamment de:

- une trousse à dissection comprenant un couteau, une paire de ciseaux, une pincette et une aiguille montée.
- des borrels, cuves et flacons.
- une étuve marque BELISO LB/211.
- une balance METTLER P1200.
- une platine chauffante MOLIER KG
- des moules en papier.
- des porte-blocs en bois
- un microtome à glissière type LEITZ WETZLAR.
- un rasoir LEITZ modèle C.
- des lames et lamelles.
- 2 chronomètres HANHART.
- une pointe de diamant pour numérotter les lames.
- un microscope WILD 20 sur lequel est monté un appareil microphotomatique.

II.2.2. Réactifs utilisés

- liquide fixateur: formol 4 %.
- déshydratants successifs:
 - . alcool 60 %; 80 %; 96 % et 100 %.
 - . mélange alcool-benzol
 - . benzol 100 %
 - . mélange benzol 100 %-paraffine 100%.
 - . paraffine 100 % type PARAFLAST à température de liquéfaction 56° - 57°C.
- liquide d'étalement: eau albumineuse
- colorants: nous en avons utilisé deux types différents, l'AZAN de HEIDENHAIN et l'HEMATOXYLINE-EOSINE.
- liquide de montage: mounting median (DPX).

PREPARATION DES COLORANTS (MARTOJA, 1967)

A. L'AZAN DE HEIDENHAIN

Plusieurs solutions entrent dans la préparation de ce colorant:

a) Azocarmin G (100 ml) obtenu par:

- Azocarmin0,5 g
- Eau distillée.....100 ml
- Acide acétique..... 1 ml

La solution est chauffée si non remuée continuellement pendant environ 20 minutes. La solution ainsi obtenue est dite solution mère, elle se conserve pendant longtemps et peut être utilisée plusieurs fois. La solution ^{qui} consiste à prendre 1 volume de solution mère pour 3 volumes d'eau distillée est celle utilisée.

b) Alcool aniliné (100 ml)

- Anilin1 ml
- Ethanol 95 %100 ml

c) Alcool acétique

- Acide acétique1 ml
- Ethanol 95 %.....100 ml

d) Acide phosphotungstique (100 ml)

- Acide phosphotungstique5 g
- Eau distillée100 ml

N.B. La solution à utiliser doit être préparée fraîchement

e) Bleu de Heidenhain (100 ml)

- Bleu d'aniline0,2 g
- Orange G0,5 g
- Eau distillée100 ml

La solution mère se conserve pendant longtemps mais comme solution du travail on en prend 1 volume pour 3 volumes d'eau distillée.

B. L'HEMATOXYLINE-EOSINE

a) Hématoxyline (1.000 ml)

Hématoxyline 1 g
Iodate de sodium 0,2 g
Glycérine 200 ml
Sulfate d'aluminium potassique.. 5 g
Eau distillée..... 800 ml

- L'hématoxyline est diluée dans l'eau et laissée à l'étuve à 60° C. pendant 12 heures, ensuite ajouter les autres réactifs.
- La solution peut être conservée pour longtemps.

b) Eosine

Eosine 1 g
Eau distillée 100 ml
Acide acétique 0,5 ml

- Mettre l'éosine dans un bocal y ajouter de l'eau et fermer hermétiquement. Agiter jusqu'à la dilution complète de l'éosine.

II.2.3. Mensuration et dissection

Le poisson, dès qu'il est acheté nous en prenons les différentes mesures du corps à savoir:

- la longueur totale: de l'extrémité buccale à l'extrémité caudale.
- la longueur standard: celle n'incluant pas la queue.
- la hauteur du corps (au niveau de la nageoire dorsale).

La dissection des spécimens que nous avons étudiés était faite de deux façons, soit par une ouverture ventrale longitudinale, soit par une incision latérale sur un des côtés.

L'ouverture ventrale consiste en une longue fente faite de la région anale jusqu'à la hauteur des nageoires pectorales s'étendant ainsi sur environ les $\frac{3}{4}$ de la région ventrale.

La dissection ainsi faite, nous sectionnons le tube digestif à ses deux extrémités (c'est-à-dire à l'entrée de l'oesophage et dans la région anale), le déployons soigneusement et après l'avoir étalé nous en prenons les mesures de différentes régions.

L'entaille latérale sur le côté par contre consiste à ouvrir une moitié de côté du poisson de telle sorte que tout le tube digestif et organes annexes restent au découvert. En effet, couché sur un des côtés (gauche ou droit), nous faisons une entaille latérale sur l'autre côté, légèrement au-dessous de la ligne latérale. Antérieurement, cette entaille s'arrête près de l'opercule et descend sur la face ventrale au niveau des nageoires pectorales. Dans la partie postérieure, elle va se rétrécissant pour s'arrêter au niveau de la nageoire anale. Enfin, avec ces coupes réalisées selon trois plans, nous soulevons la masse de chair recouvrant les organes internes du poisson.

II. 2.4. Etude morphologique du tube digestif

La dissection réalisée sur le côté permet une vue latérale du tube digestif, des organes associés ainsi que des circonvolutions que forme l'intestin dans la cavité viscérale. Elle donne aussi la position de différents organes les uns par rapport aux autres; l'ensemble de cette vue est décrit et dessiné. Ensuite, après l'étalement et la prise de mesure du tube digestif, les différentes régions de ce dernier sont également décrites et leurs particularités morphologiques sont relevées.

II.2.5. Etude histologique

2.5.1. Fixation des pièces

Avant la fixation, le tube digestif est taillé, selon ses différentes régions en des pièces de petites dimensions (environ 1 cm), il en est de même des organes associés. Les pièces sont ainsi taillées pour que le liquide fixateur les pénètre le plus vite et le plus profondément possible. Les pièces à fixer sont ensuite plongées, suivant qu'elles sont de la même région du tube digestif ou d'un même organe, dans

différents flacons numérotés contenant une solution de formol 4 % (liquide fixateur). Elles y séjournent pendant une durée allant de 24 à 48 heures.

Au terme de leur séjour dans le formol 4 %, les pièces sont ensuite traitées dans douze bains fixateurs. Ces 12 bains diffèrent les uns des autres par leurs concentrations et l'efficacité de leur propriété déshydratante; chacun remplace dans les pièces, presque totalement celui qui le précède. Les pièces passent dans ces bains fixateurs suivant l'ordre et la durée ci-après:

1 bain d'alcool 60 %	1 h
1 bain d'alcool 80 %.....	1 h
1 bain d'alcool 96 %	1 h
2 bains d'alcool 100 %.....	1 h (x2)
1 bain de mélange: 2/3 d'alcool 100 % + 1/3 benzol 100 %	1 h
1 bain de mélange: 1/2 alcool 100 % + 4/2 benzol 100 %	45'
1 bain de mélange: 4/3 alcool 100 % + 2/3 benzol 100%	45'
2 bains de benzol 100 %	20' (x2)
1 bain de mélange: 1/2 benzol 100 % + 1/2 paraffine 100 %	30'
(dans l'étuve à 60°C).	
2 bains de paraffine 100 % (dans l'étuve à 60°C)	12 h et 6 h.

2.5.2. Inclusion à la paraffine

Les pièces fixées doivent, avant d'être coupées, être incluses dans un milieu plastique, le plus neutre possible chimiquement (MARTOJA, 1967. p.21). Le milieu que nous avons utilisé est la paraffine PARAPLAST 56°- 57°C, elle offre des avantages

pratiques notamment la solubilité dans de nombreux solvants et la facilité à être coupée au rasoir.

D'abord nous préparons des moules en papier que nous numérotions à l'avance. La paraffine est fondue dans l'étuve à 60°C plusieurs heures auparavant pour que l'air y contenu échappe complètement, elle y est gardée à chaud. Ensuite nous versons une mince couche de paraffine chaude dans un moule, nous la laissons refroidir légèrement. A l'aide de la pincette, nous prenons une pièce fixée, déshydratée et paraffinée que nous plaçons sur la mince couche de paraffine refroidie. Avec une aiguille montée nous l'orientons de telle sorte qu'elle se maintienne droite ou chuchée selon la coupe que nous désirons obtenir (transversale ou longitudinale).

Nous remplissons alors le moule avec la paraffine chaude de façon que la pièce soit complètement recouverte. Le bloc ainsi obtenu est gardé dans un endroit sec et aéré pour qu'il durcisse.

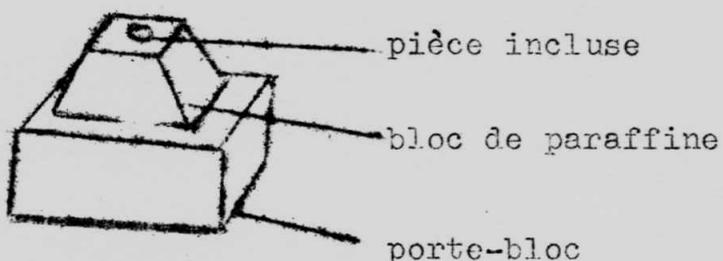
2.5.3. Confection des préparations

a) Fixation et taille du bloc

Nous débarassons le bloc du moule (en déchirant le papier dont il est fait), puis nous chauffons une lame métallique sur la flamme d'une lampe. Avec cette lame chauffée nous faisons fondre la paraffine de la partie supérieure du bloc et par cette face nous adhérons le bloc sur le porte-bloc en bois qui est de forme cubique ou parallélopipédique, il s'y fixe parfaitement au fur et à mesure que la paraffine fondue durcit au contact de l'air.

Nous passons ensuite la lame chauffée tout autour du bloc pour que la paraffine du pourtour qui se fond, se refroidissant consolide l'adhésion du bloc sur le porte-bloc. Enfin, nous taillons (toujours à l'aide de la lame chauffée) la paraffine en excès autour de la pièce incluse de telle sorte que le bloc prenne

une forme pyramidale.



b) Orientation du rasoir et coupe

Nous avons réalisé la coupe de nos préparations au microtome à glissière muni d'un rasoir modèle C de LEITZ qui est une lame robuste dont un des côtés est affûté, très tranchant. Le rasoir est fixé au microtome par trois vis, 2 vis de serrage plus longues que la troisième qui, située en retrait vers le bas permet d'orienter le rasoir par rapport à la préparation à couper. Cette orientation tient compte d'un certain angle tel que le rasoir ne doit pas être trop vertical pour ne pas obtenir alternativement des coupes plus fines et plus épaisses. Il ne doit pas non plus être ^{trop} horizontal, si non il risque d'effleurer l'objet sans le couper.

Le bloc à couper est fixé entre les deux pinces (dont l'une est mobile) du microtome par une vis de serrage plantée perpendiculairement aux pinces. Le réglage de l'épaisseur des coupes à réaliser en microns se fait à l'aide d'un gros bouton situé sur le côté gauche du microtome et en actionnant le chariot par la poignée, d'arrière en avant on obtient des coupes dont les bonnes peuvent être étalées sur les lames.

c) Etalement des coupes

Au milieu d'une lame convenablement nettoyée (à alcool

absolu et rincée à l'eau) et séchée, nous mettons une goutte de liquide d'étalement (eau albuminée). A l'aide d'un petit pinceau mouillé dans l'eau, nous prenons soigneusement la coupe et la plaçons dans le liquide d'étalement et portons l'ensemble sur une platine chauffante réglée à 60° C. Dès que la préparation est totalement étalée, nous égouttons le liquide, essorons la préparation (coupe) au papier filtre, numérotons la lame et mettons la préparation dans l'étuve à 60°C pour le séchage.

d) Déparaffinage

C'est le processus qui consiste à éliminer le milieu d'inclusion (paraffine), il permet de ce fait de réhydrater la préparation en traitant celle-ci dans certains bains fixateurs décrits au 2.5.1. en sens inverse. Dans différents barreils à couvercle et dans l'ordre ci-après nous préparons:

- 2 bains de benzol 100 %
- 2 bains d'alcool 100 %
- 1 bain d'alcool 96 %
- 1 bain d'alcool 80 %
- 1 bain d'alcool 60 %
- 1 bain d'alcool 40 %
- Plusieurs bains d'eau

Sur une platine chauffante réglée à 60°C nous mettons la préparations pendant une à deux minutes, temps pendant lequel la fine couche de paraffine autour de la coupe séchée se fond. La préparation est ensuite portée dans chaque bain pendant une minute en commençant par le benzol 100 % pour terminer par les bains d'eau. Lorsqu'on fait le déparaffinage de plusieurs préparations à la fois, celles-ci après chauffage sur la platine sont placées dos à dos l'une contre l'autre et deux à deux pour

le traitement dans les différents bains, ce qui évite le frottement des faces portant les coupes qui les enleverait.

e) Coloration des pièces

- Coloration à l'AZAN (HEIDENHAIN)

Dans l'AZOCARMIN G qui a passé au moins 45 minutes dans l'étuve à 60°C, est mise la préparation déparaffinée pour un temps allant de 30 à 45 minutes.

Au bout de ce temps, la préparation est sortie et rincée à l'eau, puis après l'avoir plongée dans l'alcool aniliné qui a pour propriété d'enlever une partie de l'AZOCARMIN, nous la portons au microscope pour différencier les noyaux des cellules du tissu préparé. Ceux-ci étant différenciés, la préparation passe ensuite dans un bain d'alcool acétique pendant 30 secondes suivi d'un rinçage à l'eau. Pendant 15 à 60 minutes nous traitons la préparation à l'acide phosphotungstique et la rinçons à l'eau. Après ce rinçage, elle est essorée et plongée dans une solution de BLEU DE HEIDENHAIN pendant 30 à 60 minutes. Au terme de ce temps, la préparation est rapidement rincée à l'eau, essorée au papier filtre et traitée successivement dans 2 bains d'alcool 100 % et 2 bains de xylol.

- Coloration à l'HEMATOXYLINE-EOSINE

Elle consiste à:

- Plonger la pièce déparaffinée dans l'hématoxyline pendant une durée de 10 à 20 minutes.
- La rincer ensuite rapidement à l'eau.
- La garder pendant 5 minutes dans du carbonate de sodium 2 % et la rincer à l'eau (environ 15 secondes)
- La plonger dans l'éosine pendant 10 à 20 minutes puis la rincer à l'eau pendant \pm 30 secondes et l'essorer au papier filtre.

- La traiter dans 2 bains d'alcool 100 % et 2 bains de xylol.

f) Montage des préparations

Au sortir du dernier bain de xylol après coloration, nous mettons une goutte du liquide de montage (Le Mounting Median: DPX) sur la lame encore mouillée de xylol. Cette goutte est mise de telle sorte qu'elle se répande et recouvre toute la pièce, colorée. Nous déposons ensuite lentement sur la pièce, une plaquette de verre extrêmement fine dite lamelle, nous l'appuyons légèrement pour éviter et chasser toutes bulles d'air pouvant se former ou déjà formées. La préparation ainsi montée est gardée dans l'étuve à 60°C pendant environ 24 heures jusqu'à ce qu'elle sèche et que le liquide de montage durcisse.

g) Microscopie

Après séchage, la préparation montée est prête pour l'observation au microscope. Les structures et les particularités tissutaires, cellulaires et glandulaires observées sont dessinées et commentées.

III. R E S U L T A T S

Les résultats de notre travail ont été divisés en 3 parties: - Les mesures de différentes régions du tube digestif des spécimens étudiés.
- La morphologie du tube digestif et des structures annexes.
- L'étude histologique du tube digestif.

III.1. MESURES DE DIFFERENTES REGIONS DU TUBE DIGESTIF
DES SPECIMENS ETUDIES.

Au total six poissons de l'espèce Hydrocyon vittatus

CASTELNAU ont été étudiés; deux d'entre eux ont servi pour l'étu-
morphologique du tube digestif et les quatre autres pour l'étude
histologique. Nous présentons ci-dessous un tableau reprenant
les différentes mesures observées.

NO	Longu- eur to- tale	Longu- eur stand- ard	Haut- leur du corps	oesoph- age + cardia-	Estomac	Intes- tin an- terieur	Intes- tin mo- yen	Intes- tin pos- térieur	Longueur totale du T.D.
1	20	15,5	5	2	4,3	5,5	6	4	21,9
2	22,9	16	5,2	3	5,2	5,6	7	4,1	24,5
3	39	30,2	8,7	4	7	8,2	13	11	44,6
4	22	15,5	5	2,3	5	4,9	6,5	3,8	22,5
5	27	19	8	3,2	6	6,1	8,9	5,5	29,5
6	40	32,1	9,5	4,2	9	8,6	11,7	10	43,5

N.B. - Les mesures sont exprimées en cm.

III.2. MORPHOLOGIE DU TUBE DIGESTIF ET DES STRUCTURES ANNEXES.

III.2.1. La bouche et la cavité buccale

Hydrocyon vittatus possède une large bouche. Chez les
spécimens étudiés (dont la longueur totale varie entre 20 et 40
cm), l'ouverture de la bouche varie entre 6 et 8 cm et elle se
prolonge presque jusqu'à la hauteur des yeux. Pareille ouverture
permet au poisson d'ouvrir grandement sa bouche étant donné qu'il
doit pour son alimentation avaler parfois des proies de grandes
taille.

Le museau a une allure allongée, les lèvres sont minces l'inférieure devance légèrement la supérieure de quelques millimètres (1 à 2).

Les deux mâchoires sont garnies chacune d'une rangée de grandes dents (atteignant parfois 1 cm), pointues et très visibles. Entre les dents de chaque mâchoire, il existe des inter-dents qui sont des espaces vides qui permettent aux dents de s'entrecroiser lorsqu' la bouche du poisson est fermée.

Les dents sont au nombre de douze par mâchoire chez l'individu adulte, elles n'ont pas une taille uniforme, les latérales sont plus longues que le reste de dents.

L'articulaire et le carré forment la charnière ayant une surface oblique orientée vers l'intérieur. Le pharynx qui s'étend de la partie antérieure de la cavité buccale jusqu'à la partie postérieure de celle-ci où, se rétrécissant il forme avec la partie distale de la langue l'entrée de l'oesophage.

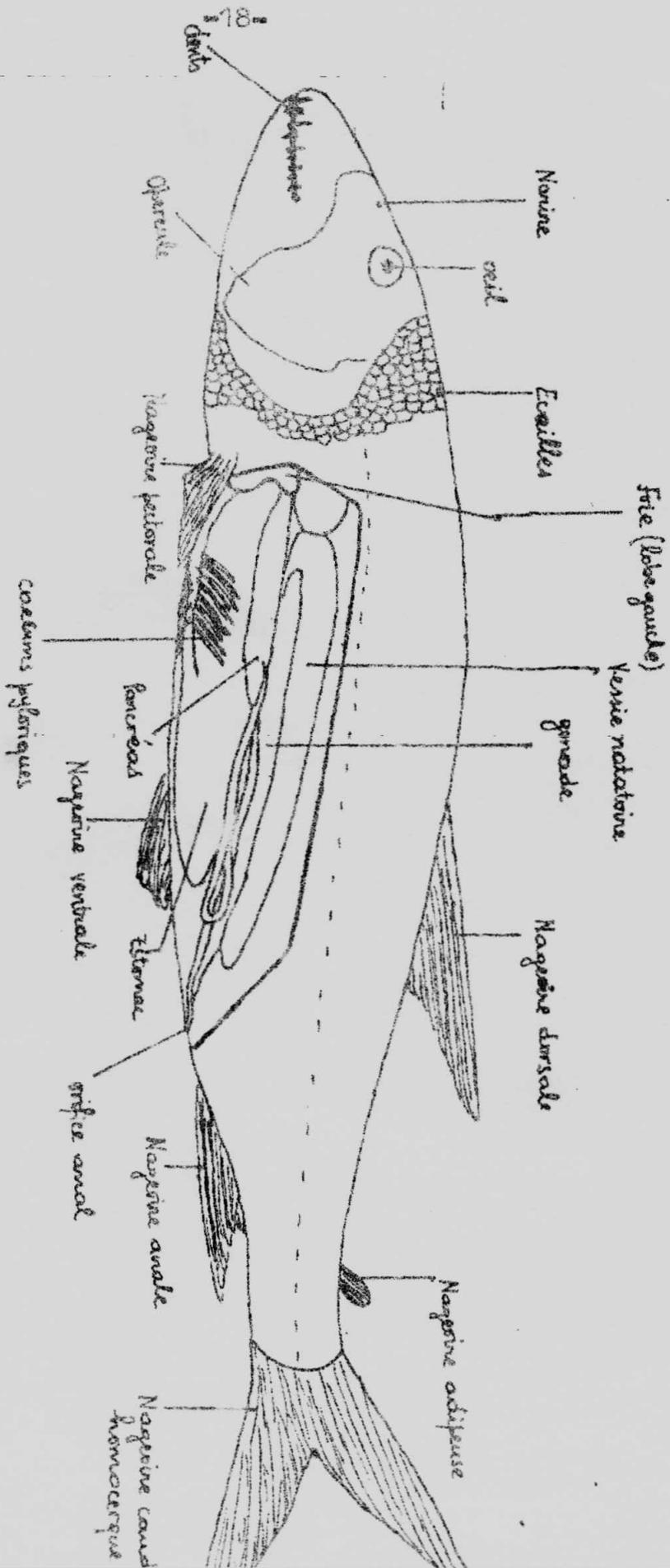
Le palais est revêtu d'un pavement de muqueuse qui présente des sillons longitudinaux fins, de longueur inégale et dont seuls les médians sont plus longs (Fig. 2). La langue, à l'extrémité proximale pointue est reliée par sa base à la muqueuse de la mâchoire inférieure sauf à sa pointe elle est libre, elle est très peu mobile.

III.2.2. L'oesophage

C'est un tube relativement court dont la dimension pour les spécimens étudiés est de 1,5 à 4 cm de longueur, d'environ 2 à 3 mm d'épaisseur et de 10 à 15 mm de diamètre. Son diamètre est presque uniforme sur toute sa longueur sauf à sa partie postérieure il se rétrécit légèrement.

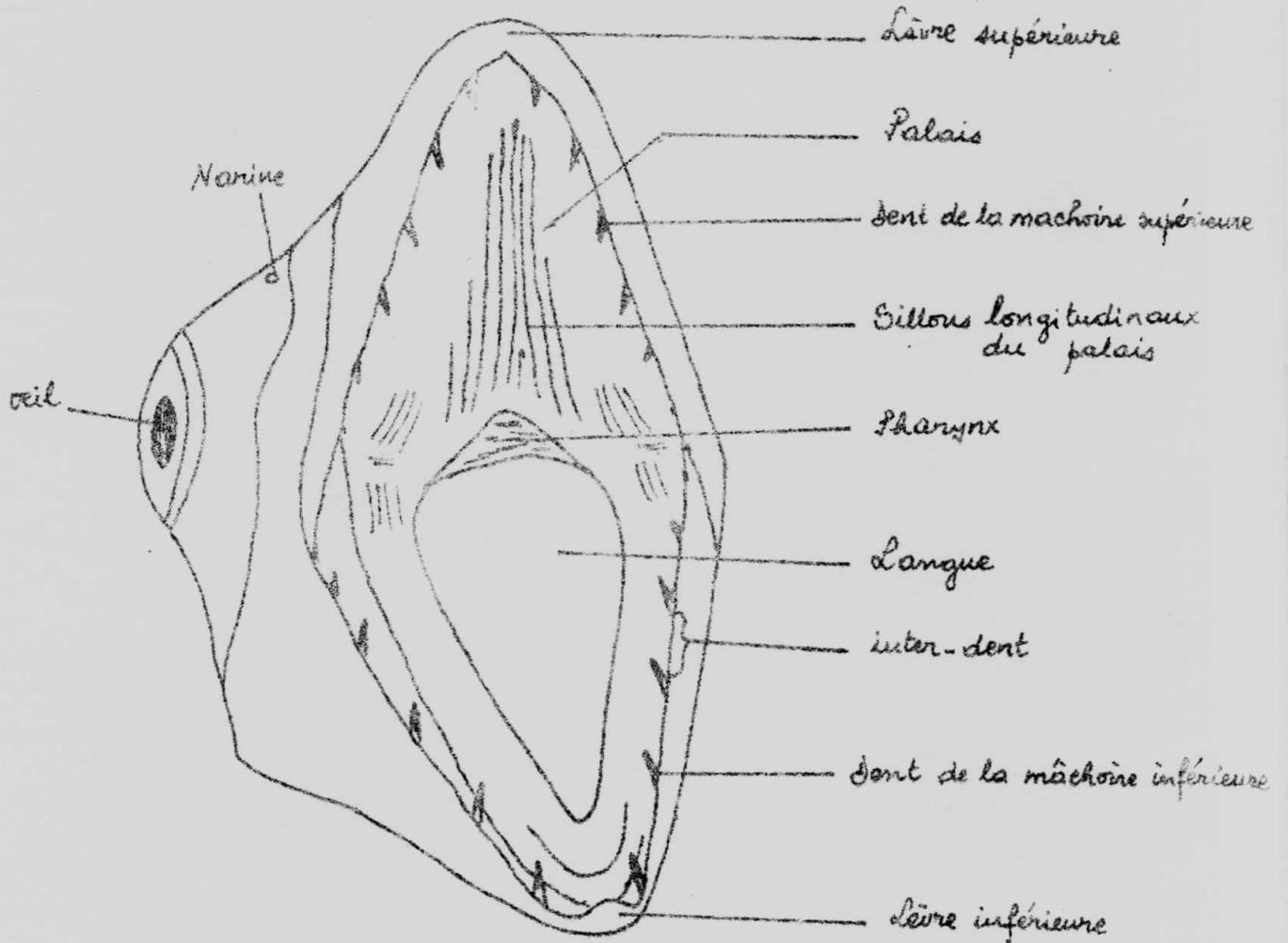
L'oesophage relie la partie postérieure de la cavité pharyngiale à l'estomac. La jonction entre l'oesophage et l'estomac est nettement marquée par une restriction de la circonférence du tube digestif à cet endroit. Cette zone de transition

Fig. 1. Vue latérale gauche de Hydrocyon vittatus montrant le tube digestif et les structures annexes.



Echelle: $\frac{2}{3}$

Fig. 2 SCHEMA DE LA CAVITE BUCCALE DE HYDROLYON vittatus.



Echelle: $5/3$

entre l'oesophage et l'estomac est appelée cardia. Une dissection latérale gauche ou droite ne montre pas l'oesophage car il est complètement recouvert par les branchies et les lobes du foie. Son extrémité antérieure est comprise entre les os branchiaux.

Une coupe longitudinale à travers l'oesophage et le cardia montre de nombreux plis longitudinaux très resserrés dans ces 2 portions du tube digestif avec une légère diminution au niveau du cardia où ils sont plus fins. Ces plis se prolongent dans l'estomac à l'entrée duquel ils sont plus réguliers et plus prononcés mais moins resserrés.

Postérieurement dans la partie dorsale de l'oesophage à environ 5 mm du cardia, s'ouvre un canalicule mince de 1 à 2 cm de longueur qui le relie à la vessie natatoire.

III.2.3. L'estomac

Chez Hydrocyon vittatus, l'estomac forme une poche allongée qui se termine en cul de sac en son extrémité postérieure (Fig. 3). Sa forme générale est ovale avec un diamètre plus grand à son milieu tandis que son extrémité distale est pointue. L'estomac s'étend depuis le cardia jusqu'à dépasser le milieu de la cavité viscérale dans laquelle il occupe la position ventrale par rapport à la vessie natatoire, gonades et foie.

C'est une poche musculaire mince dont l'épaisseur de la paroi ne dépasse guère 3 mm, ce qui donne lieu à une lumière gastrique assez grande. La longueur de l'estomac chez les spécimens étudiés varie de 2,7 à 7 cm. Un si long et volumineux estomac a pour conséquence un fort aplatissement lorsqu'il est vide.

Dans la cavité viscérale l'estomac est partiellement recouvert dans sa partie antérieure par le foie. Sur sa face latéro-ventrale s'étendent de part et d'autre du pylore les

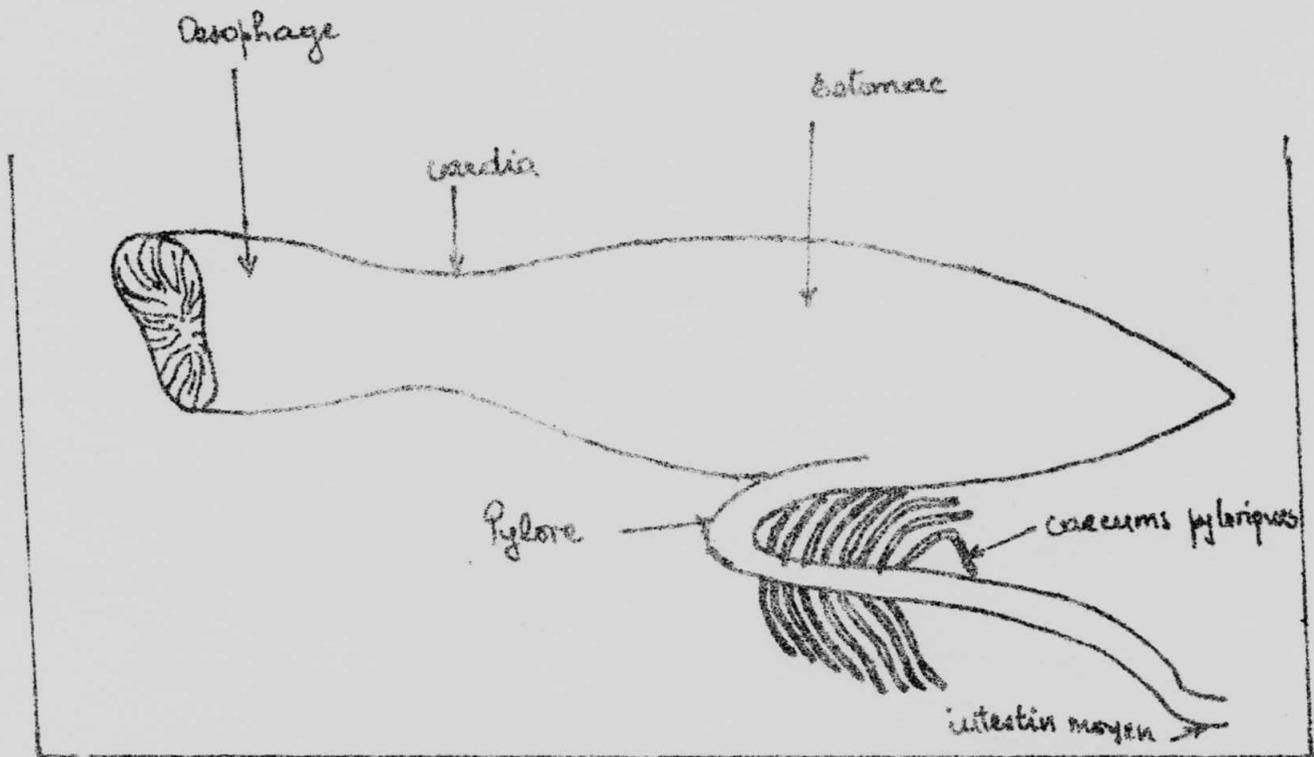


Fig 3 schéma d'une partie du tube digestif de Hydrocyon vittatus montrant l'estomac terminé en cul de sac.

Echelle: $\frac{3}{2}$

caecums pyloriques. Dorsalement l'estomac est couvert par une fine membrane au-dessus de laquelle repose la vessie natatoire (Fig 1) L'intestion s'ouvre sur la face ventrale de l'estomac par le pylore légèrement en retrait sur la moitié postérieure.

La coupe longitudinale dans l'estomac montre des plis longitudinaux plus gros que ceux de l'oesophage et du cardia et plus resserrés dans la partie terminale. Au niveau de l'ouverture pylorique, les plis venant de la partie antérieure et de la partie postérieure de l'estomac se prolongent dans cette portion intestinale en se rétrécissant.

III.2.4. L'intestin

C'est un long tube qui prend naissance sur la face ventrale de l'estomac par le pylore jusqu'au rectum, il fait environ les trois quarts de la longueur totale du tube digestif. La longueur moyenne chez les spécimens étudiés se situe entre 16 et 30 cm tandis que le diamètre est de l'ordre de 4 à 6 mm. Le diamètre le plus grand est observé particulièrement au niveau de l'intestin postérieur.

Au sortir de l'estomac, l'intestin remonte ventralement la moitié antérieure de ce dernier puis s'incline vers le côté droit de la cavité viscérale pour descendre jusqu'à dépasser légèrement l'extrémité postérieure de l'estomac. Ensuite, l'intestin remonte en s'intercalant entre l'estomac et la vessie natatoire puis retourne tout droit pour déboucher à l'orifice anal. Dans l'ensemble il ne fait que peu de détours soit deux circonvolutions seulement.

Il n'y a pas de zones qui démarquent nettement les différentes parties de l'intestin. L'intestin antérieur qui comprend le pylore et le duodénum porte un nombre variable d'appendices intestinaux appelés caecums pyloriques.

L'intestin moyen qui est le plus long n'a aucune structure

morphologique particulière , alors que l'intestin postérieur a un volume plus grand.

L'intestin n'est jamais totalement vide, dans tous les cas nous avons trouvé localisés dans certaines régions, des débris alimentaires déjà très transformés. Ces fragments alimentaires sont de nature pâteuse dans la partie antérieure de l'intestin tandis que dans la partie postérieure ils sont complètement liquides.

III.2.5. Les structures annexes

a) Le foie

C'est un organe à deux lobes, qui se développe sur la face ventrale de la région intermédiaire entre l'oesophage et l'estomac.

Le lobe gauche est peu développé mais volumineux, il adhère par sa surface de contact concave à la partie latéro-ventrale (gauche) du cardia. Son extrémité postérieure se prolonge légèrement sur l'estomac. Dorsalement, le lobe gauche du foie est en contact avec le pancréas qui est long de 3 à 4 cm et qui recouvre latéralement presque la moitié de la longueur totale de l'estomac.

Le lobe droit est le plus développé, sa longueur est de 2 à 3 cm chez les spécimens étudiés. Sa partie postérieure est plus large que la partie antérieure, il est rattaché par une couche de graisse à la partie antérieure de l'intestin et à l'estomac. La vésicule biliaire de forme allongée (1 à 2 cm) se situe sous le lobe droit, elle déverse son contenu dans l'intestin par un fin canal au niveau du pylore.

b) Les caecums pyloriques

Ce sont des tubes minces et courts situés dans la par-

tie antérieure de l'intestin, particulièrement sur la partie distale du pylore et sur une partie du duodénum. Ils occupent 2 à 3 cm de cette portion de l'intestin. Chez Hydrocyon vittatus le nombre de caecums pyloriques n'est pas constant, il varie de 16 à 19. Leur taille également est très variable d'un individu à un autre (1,5 à 3 cm pour les spécimens étudiés). Chez un même individu, les caecums pyloriques n'ont pas la même taille, ceux situés en avant plan sont relativement plus courts que ceux qui se trouvent en arrière plan.

Dans leur arrangement, les caecums sont disposés en série et en nombre inégal de part et d'autre de l'intestin. Les 8 à 10 premiers sont très resserrés, ils sont directement disposés les uns après les autres parfois même groupés en rosette. Les autres cependant sont nettement espacés et les distances entre les différents caecums de la même série ne sont pas nécessairement identiques, elles varient de 1 à 5 mm. Les caecums pyloriques sont orientés vers l'arrière, couvrant latéro-ventralement l'estomac. Ils sont couverts et reliés par une couche de graisse qui les maintient en plan.

III.3. STRUCTURE HISTOLOGIQUE DU TUBE DIGESTIF

Sur toute sa longueur, de l'oesophage jusqu'à l'orifice anal, le tube digestif de Hydrocyon vittatus présente quatre couches fonctionnelles distinctes, représentées de l'intérieur vers l'extérieur par:

- une muqueuse: qui se divise histologiquement en un revêtement épithélial, une tunica propria ou tissu conjonctif de soutien (= chorion) et quelques muscles .
- une sous-muqueuse: faite de tissu conjonctif.
- une musculuse: constituée de deux couches musculaires; une couche circulaire interne et une couche longitudinale externe.

- une séreuse: c'est la couche externe faite de tissu conjonctif. Ces quatre couches présentent à chaque niveau anatomique du tube digestif des particularités morphologiques propres tenant essentiellement à la nature de l'épithélium de revêtement, à la nature et à l'emplacement de diverses formations glandulaires ainsi qu'à la disposition des cellules musculaires de la musculuse.

III.3.1. OESOPHAGE

III.3.1.1. La muqueuse

La muqueuse oesophagienne présente quelques replis (7 à 9) au bord découpé, plus larges à la base qu'au sommet. Les replis dont la taille varie entre 270 et 750 microns, sont séparés par des profonds cryptes (Fig.4) laissant ainsi une grande lumière dans l'oesophage. La structure de la muqueuse présente un épithélium, des glandes et un tissu conjonctif constituant la tunica propria ou le chorion.

a) Epithélium

L'épithélium de revêtement mucosal est formé des cellules allongées, plus hautes que larges, disposées en couche simple, formant ainsi l'épithélium prismatique simple (Fig. 5). Tant à la base qu'au sommet des replis les cellules ont la même forme, leur taille est de l'ordre d'environ 42 microns avec une largeur variant entre 6 et 8 microns. Les noyaux de ces cellules sont ovoïdes et situés vers la base des cellules. Avec leur largeur de 4 à 5 microns, les noyaux repoussent le cytoplasme cellulaire latéralement à la périphérie. L'extrémité supérieure des cellules présente un cillement dense constituant le plateau strié.

b) Glandes oesophagiennes

Ce sont des glandes acineuses simples s'ouvrant comme des poches dans l'épithélium de revêtement et qui sont bordées par des cellules sécrétrices en une ou plusieurs couches (Fig.5)

Les formations glandulaires sont caractérisées par la transformation des cellules épithéliales allongées en cellules glandulaires polygonales. Celles-ci dans leur disposition laissent parfois une petite lumière qui reçoit le mucus qu'elles ont sécrété avant de l'évacuer dans la lumière par un petit pore qui s'ouvre dans l'épithélium. Les noyaux des cellules glandulaires sont centraux, arrondis et plus petits que ceux des cellules épithéliales. Les glandes acineuses oesophagiennes sont situées dans le tissu conjonctif de la tunica propria.

c) Tunica propria ou chorion

La tunica propria est fort développée, elle se caractérise par un bord creusé par invagination des formations glandulaires. Sa surface supérieure est limitée par une fine membrane à peine visible appelée la lame basale sur laquelle reposent toutes les cellules colonnaires de l'épithélium. Le tissu conjonctif qui forme la tunica propria est fortement coloré à l'AZAN DE HEIDENHAIN et à travers les fibres de ce tissu conjonctif on observe quelques capillaires sanguins et des granulocytes.

III.3.1.2. La sous-muqueuse

Elle est formée d'un tissu conjonctif plus ou moins dense qui présente à certains endroits une structure homogène tandis qu'à d'autres endroits il montre un relâchement. La sous-muqueuse est la couche qui limite la surface inférieure du Chorion, son épaisseur n'est pas régulière, elle varie entre 140 et 200 microns; l'épaisseur est particulièrement réduite au niveau des cryptes, à ce niveau, la sous-muqueuse renferme parfois quelques glandes acineuses. On observe dans la sous-muqueuse de l'oesophage, quelques cellules sanguines, moins abondantes que dans la tunica propria

et quelques fibrocytes dispersées surtout à la surface de contact de la sous-muqueuse avec la couche de muscles circulaires.

III.3.1.3. La musculieuse

Elle est formée de 2 couches musculaires; une couche interne formée des muscles circulaires et une couche externe faite des muscles longitudinaux.

Les muscles circulaires forment la couche la plus épaisse d'une épaisseur irrégulière variant entre 180 et 250 microns. Cette couche est constituée des muscles striés dont les fibres, très abondantes sont regroupées en séries continues. A certains endroits, les fibres musculaires de la couche de muscles circulaires repoussent la couche de muscles longitudinaux contre la séreuse en une mince couche qui parfois disparaît complètement. Les fibres sont constituées des cellules très allongées dans lesquelles on observe plusieurs formations granulaires (=noyaux).

La couche de muscles longitudinaux est moins fournie son épaisseur est de l'ordre d'environ 30 microns au maximum. Cette épaisseur n'est observée que par endroits, car parfois les muscles longitudinaux sont fortement rétrécis entre les muscles circulaires et la séreuse au point qu'ils deviennent invisibles.

III.3.1.4. La séreuse

C'est une mince couche d'environ 15 microns qui limite extérieurement le tractus digestif. Elle repose sur une très mince couche dite la sous-séreuse, constituée de tissu conjonctif rattaché aux muscles longitudinaux. La séreuse est le siège de nombreux capillaires et de gros vaisseaux sanguins. On y observe aussi la présence des nerfs.

Fig. 4. COUPE TRANSVERSALE DANS L'ŒSOPHAGE MONTRANT LA DISPOSITION DES REPLIS

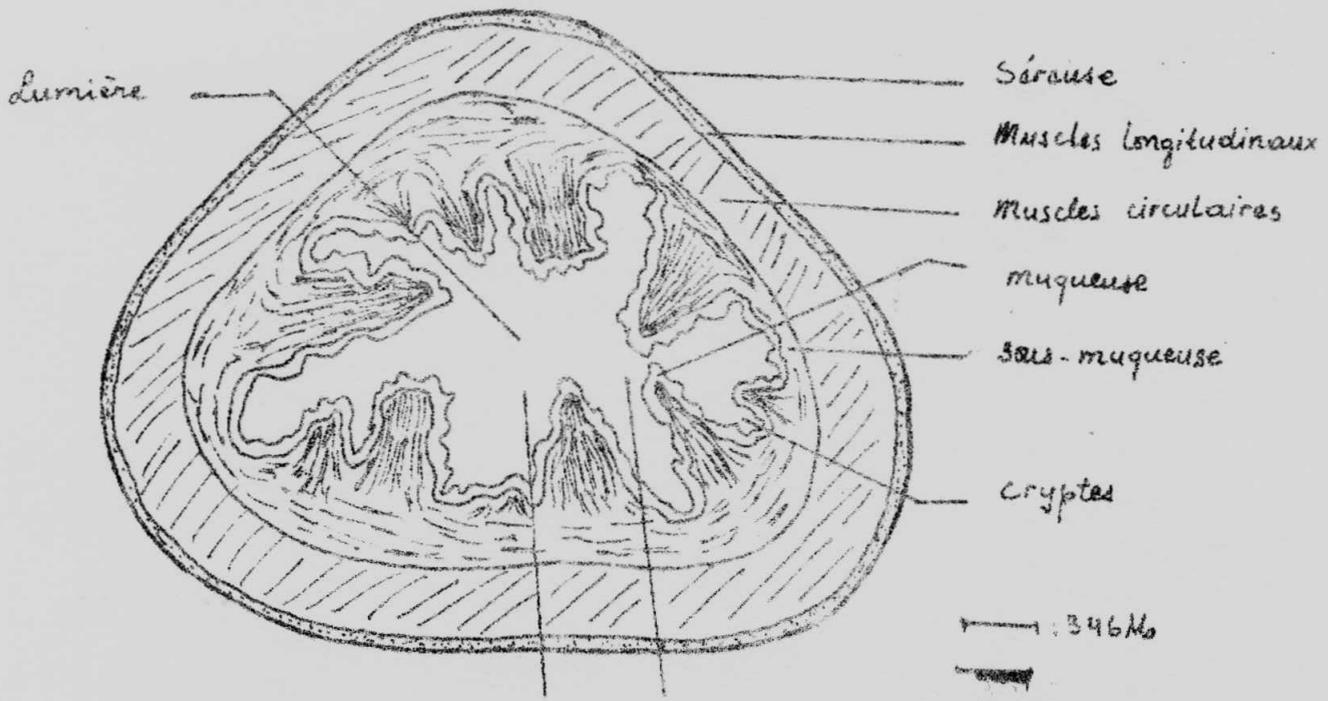
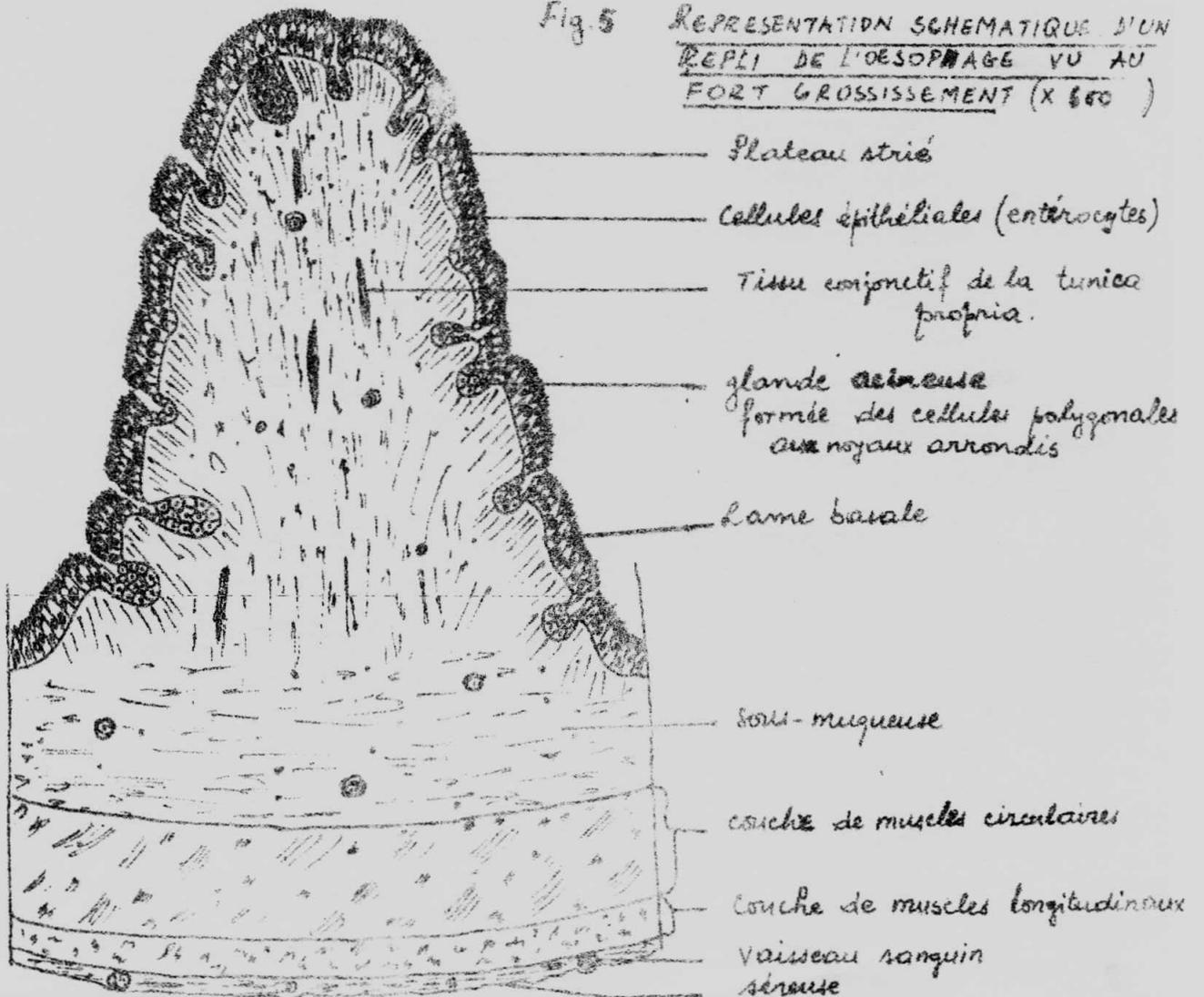


Fig. 5. REPRESENTATION SCHEMATIQUE D'UN REPLI DE L'ŒSOPHAGE VU AU FORT GROSSISSEMENT (X 600)



III.3.2. CARDIA

La coupe transversale dans le cardia de Hydrocyon vittatus montre quatre couches distinctes: la muqueuse, la sous-muqueuse, la musculuse et la séreuse (Fig.6).

III.3.2.1. La muqueuse

Elle comporte dix grands replis dont la taille varie entre 250 et 570 microns. Les bords des replis ne sont pas découpés et comparativement à l'oesophage, la lumière cardiale est plus grande. La muqueuse est formée d'un épithélium de revêtement, de nombreuses glandes et de la tunica propria ou Chorion.

a) Epithélium

L'épithélium est fait des cellules colonnaires allongées dont la taille moyenne est de 20 microns et de largeur maximale atteignant 5 microns.

Les noyaux de toutes ces cellules épithéliales sont ovoïdes, ils sont aussi gros qu'ils semblent toucher les parois de la membrane cellulaire. Ils se localisent presque tous au même niveau, vers la base des cellules, de telle sorte qu'en les observant on a l'impression qu'ils forment une bande colorée qui entoure la base des cellules. Le contenu de ces noyaux est nettement visible.

b) Glandes cardiales

Les glandes cardiales sont de forme tubulo-alvéolaire. Elles sont très nombreuses et sont disposées en colonne les unes à côté des autres sous la couche des cellules de revêtement épithélial. Elles sont séparées les unes des autres par des fins prolongements du tissu conjonctif du Chorion, ces prolongements bordent également la surface supérieure des glandes qui de ce

fait ne s'ouvrent pas dans la lumière par un quelconque orifice.

Les cellules glandulaires sont de forme polygonale. Leurs noyaux sont ronds et situés au centre, ils ont un diamètre d'environ 4 microns. Les fins prolongements du chorion constituent des lames de soutien sur lesquelles les cellules glandulaires reposent latéralement, tandis que celles qui sont basales reposent directement sur la lame basale.

c) Tunica propria (Chorion)

Le Chorion de la muqueuse cardiale est constitué d'un tissu conjonctif dense qui pénètre profondément les replis. Par ses nombreux prolongements il limite et relie les glandes cardiales. Le tissu conjonctif du Chorion laisse voir les capillaires sanguins et les quelques rares fibres musculaires dispersées. La lame basale sur laquelle sont rangées les cellules glandulaires basales est visible, on observe à travers elle quelques cellules sanguines.

III.3.2.2. La sous-muqueuse

Est la couche de tissu conjonctif plus ou moins dense dont les fibres constitutives sont moins unies que celles de la tunica propria. Elle est d'une épaisseur variable (70 à 140 microns), car à certains endroits elle est fortement rétrécie par la couche de muscles circulaires qui la pénètre. A travers les fibres constitutives du tissu conjonctif de la sous-muqueuse cardiale on observe la présence de quelques capillaires sanguins et de très fines fibres musculaires qui sont assez rares.

III.3.2.3. La musculouse

Les deux couches de muscles du cardia sont différemment

Fig. 6 COUPE TRANSVERSALE DANS LE CARDIA

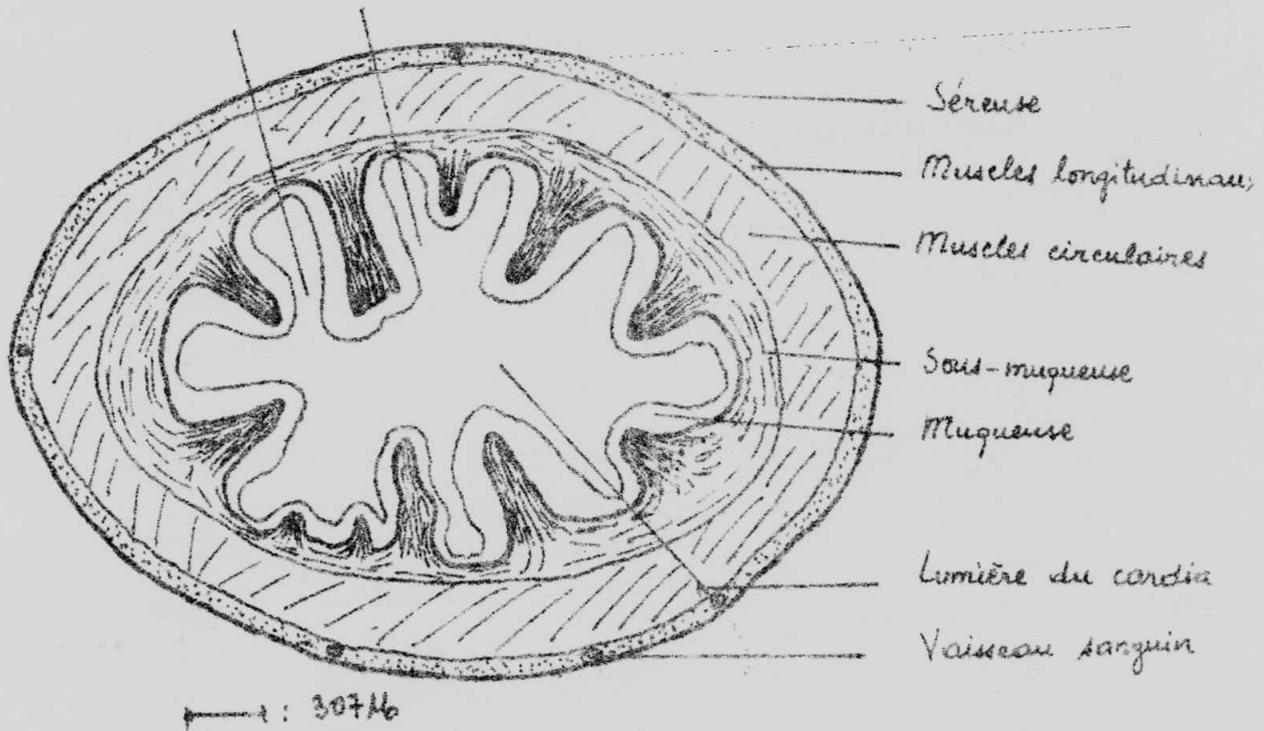
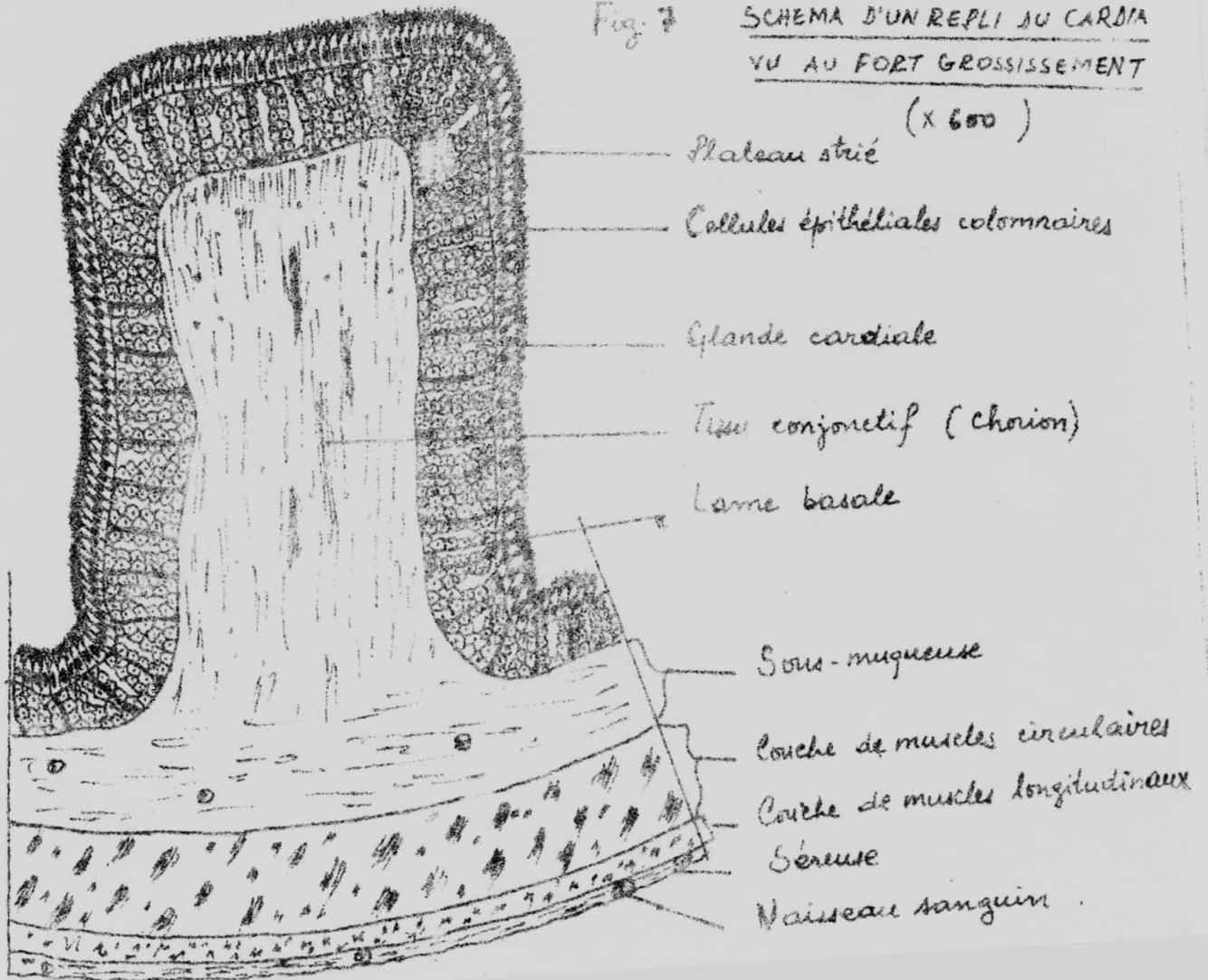


Fig. 7 SCHEMA D'UN REPLI DU CARDIA
VU AU FORT GROSSISSEMENT



développées.

La couche interne est formée des muscles circulaires, elle est développée et épaisse (150 à 250 microns). La couche de muscles circulaires du cardia paraît moins compacte que celle de l'oesophage. A plusieurs endroits la couche est disloquée et les fibres musculaires ne sont pas continues mais forment plutôt des amas de muscles isolés. Les muscles circulaires sont striés, les cellules des fibres sont allongées et parfois regroupées mais leurs contenus sont peu visibles.

La couche externe est celle des muscles longitudinaux, elle est moins épaisse que la précédente, son épaisseur est de l'ordre de 50 microns. Elle est aussi la couche la moins irrégulière, souvent repoussée par les muscles circulaires contre la séreuse; là où les muscles longitudinaux sont bien visibles, on obtient la disposition en faisceau des fibres constitutives.

III.3.2.4. La séreuse

D'une épaisseur d'environ 20 microns, la séreuse cardiaque forme une mince couche qui repose sur la sous-séreuse à peine visible. Elle est formée d'un tissu conjonctif qui contient des vaisseaux sanguins et des nerfs.

III.3.3. ESTOMAC

La structure histologique de l'estomac de Hydrocyon vittatus montre de l'intérieur vers l'extérieur les couches suivantes: la muqueuse, la sous-muqueuse, la musculature et la séreuse.

III.3.3.1. La muqueuse

Les villosités gastriques sont plus nombreuses que celles de l'oesophage et du cardia, nous en avons dénombré jusqu'à quatorze. Elles sont aussi remarquables par leur haute taille

(600 à 1120 microns) et par la façon dont elles sont dirigées en diagonale dans la lumière gastrique. Elles sont si bien développées qu'elles risquent de se toucher laissant ainsi entre elles des cryptes profonds mais très rétrécis et une petite lumière. (Fig.8), cela en dépit de leur structure de nature dilatable.

a) Epithélium

La surface de la muqueuse gastrique est bordée par une couche unique de cellules allongées, muco-sécrétantes qui sont disposées d'une façon régulière. La taille de ces cellules varie entre 40 et 45 microns avec une largeur d'environ 5 microns. La taille maximale est observée non au sommet des replis gastriques mais à la base des cryptes.

Les noyaux des cellules épithéliales sont allongés, d'autres ont tendance à s'arrondir (diamètre = 4 microns) particulièrement celles qui sont situées au niveau où les glandes s'ouvrent dans la lumière gastrique. Les noyaux sont disposés au même niveau vers la base des cellules.

b) Glandes gastriques ou fundiques

Les glandes gastriques (Fig.9) ressemblent un peu aux glandes cardiales par leur forme mais seulement elles sont plus grandes et tubulaires formant ainsi le *fundus*. Elles sont juxtaposées et reposent directement sur la lame basale qui est bien visible. A certains endroits particulièrement à la base de certains replis, les glandes deviennent plus petites et globulaires se superposant et formant une sorte de stratification glandulaire.

Les cellules glandulaires sont de deux types: les cellules peptiques qui se présentent sous forme d'amas situés à la base des glandes gastriques, leur cytoplasme abondant et granulaire est rempli du précurseur inactif de la pepsine, "le"

pepsinogène; les noyaux des cellules peptiques sont basaux. Les glandes gastriques comportent aussi de nombreuses cellules, grandes et arrondies dites cellules fundiques au cytoplasme abondant et au noyau central.

c) Tunica propria

Est moins abondante que celle de l'oesophage et du cardia. Elle pénètre dans les replis gastriques en se rétrécissant de la base au sommet, progressent par ailleurs dans l'épithélium par de nombreux prolongements qui lui confèrent une structure arborescente, ces prolongements limitent les glandes fundiques. Le tissu conjonctif de la tunica propria est lâche, il est fait des fibres qui laissent voir des vaisseaux sanguins et des fragments musculaires.

III.3.3.2. La sous-muqueuse

Elle est resserrée en une couche d'épaisseur variable de 70 à 140 microns entre la muqueuse qui borde sa surface supérieure et la couche de muscles circulaires qui limite sa surface inférieure.

A certains endroits son épaisseur est fortement augmentée (140 microns) suite au tissu conjonctif qui repousse l'amas de muscles circulaires qui parfois le pénètre profondément jusqu'à atteindre les muscles longitudinaux.

La sous-muqueuse gastrique est faite de tissu conjonctif dense, elle comporte quelques capillaires et vaisseaux sanguins.

III.3.3.3. La musculense

Elle est faite de deux couches distinctes:

La couche de muscles circulaires a une épaisseur de 180 à 200 microns. Elle est formée de muscles lisses constitués de fibres

très resserrées et bien orientées. Ces fibres forment des amas musculaires, compacts à certains endroits, à d'autres endroits ils laissent passer le tissu conjonctif de la sous-muqueuse. Les fibres musculaires montrent des cellules clairsemées possédant de petits noyaux peu allongés.

Les muscles longitudinaux sont réduits en une petite couche de 35 à 70 microns d'épaisseur. Ils sont constitués des fibres dont les noyaux cellulaires sont très visibles. Les muscles longitudinaux sont parfois repoussés contre la séreuse par les muscles circulaires, ce qui réduit sensiblement leur épaisseur (5 microns).

III.3.3.4. La séreuse

Appuyée sur une mince couche de sous-séreuse faiblement colorée à l'AZAN de HEIDENHAIN, la séreuse gastrique, qui a une épaisseur moyenne d'environ 30 microns possède une surface assez irrégulière, formant par endroits des gonflements particulièrement à la présence des gros vaisseaux sanguins et des ganglions nerveux.

La séreuse^{est} faite ici d'un ~~à un~~ épithélium à petites cellules pseudo-stratifiées dont les noyaux ne s'observent pas.

Dans une coupe longitudinale, l'estomac montre exactement la même disposition des couches que dans une coupe transversale (Fig.10).

Les replis gastriques sont inclinés vers l'arrière, ils sont bordés par la couche unique de cellules colonnaires qui reposent sur une lame de tissu conjonctif qui limite la surface supérieure des glandes fundiques. Celles-ci sont tubulaires au sommet et sur les flancs des replis, tandis qu'à la base elles sont globulaires et forment une couche stratifiée.

Fig. 8 COUPE TRANSVERSALE DANS L'ESTOMAC

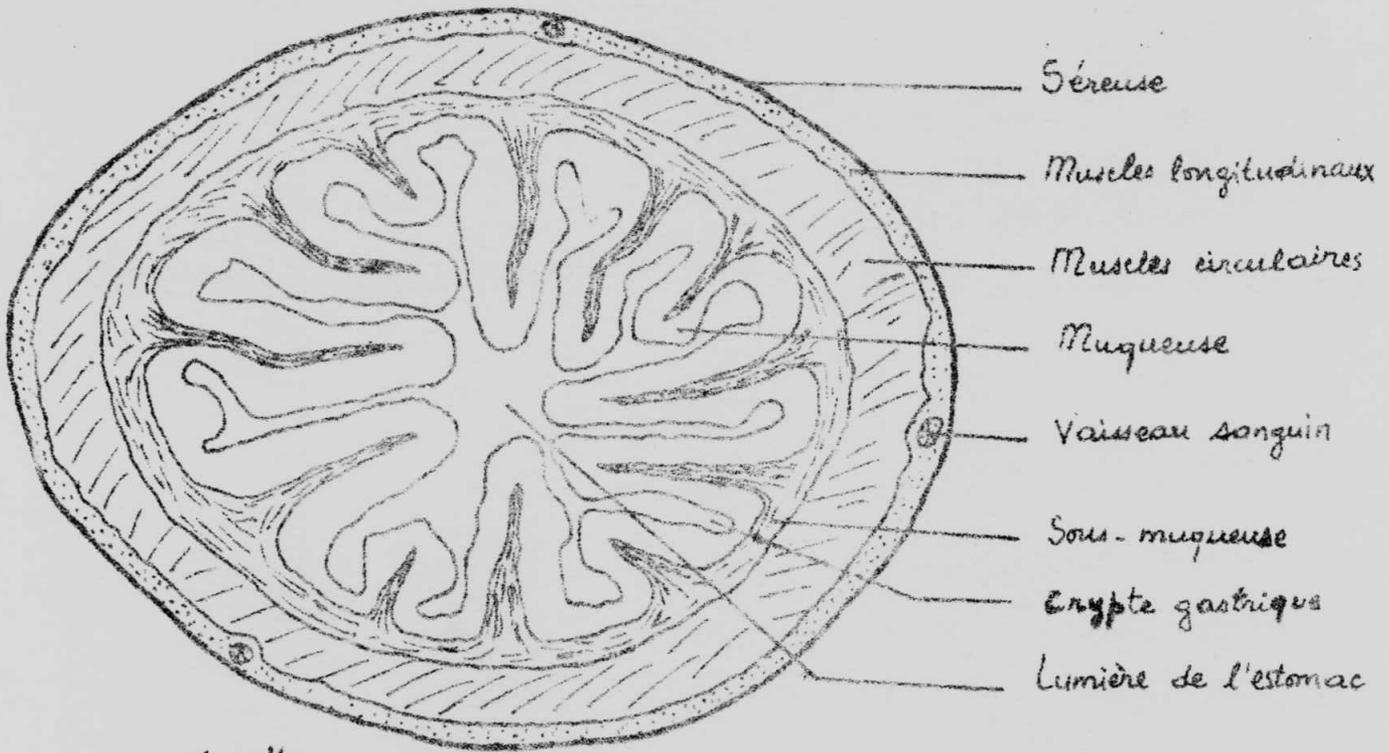
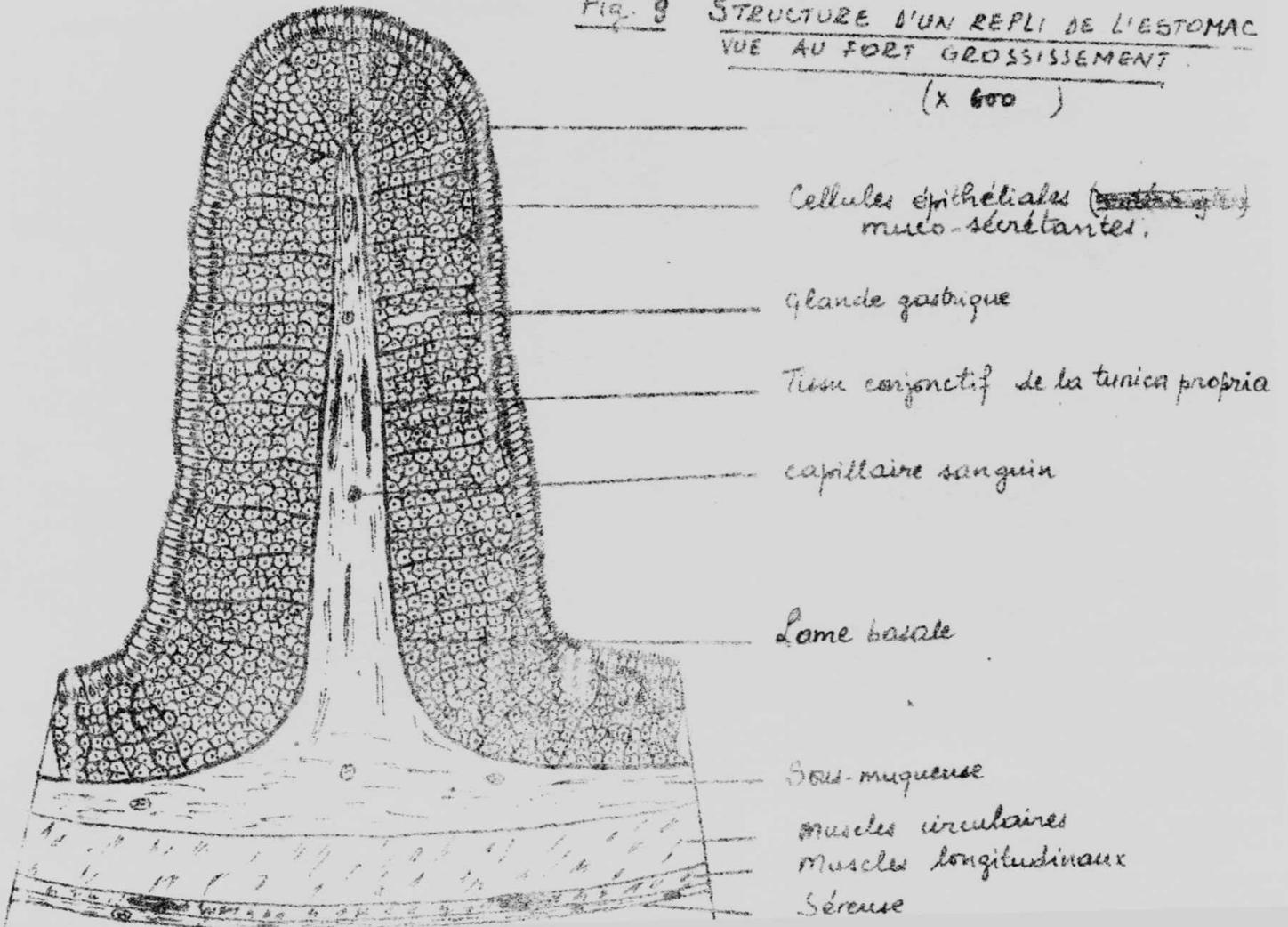


Fig. 9 STRUCTURE D'UN REPLI DE L'ESTOMAC
VUE AU FORT GROSSISSEMENT

(x 600)



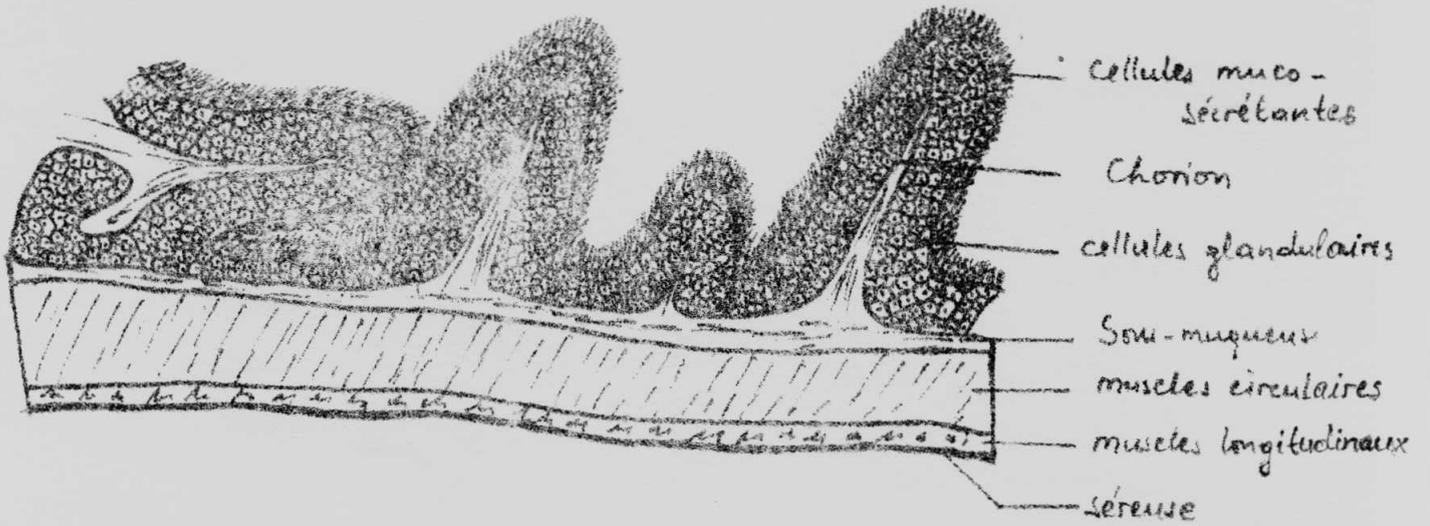


Fig. 10 Coupe Longitudinale dans l'estomac (x 600)

Le Chorion dont le tissu conjonctif lâche montre des capillaires sanguins soutient les glandes gastriques par ses nombreux prolongements.

De même, la sous-muqueuse qui est particulièrement épaisse au niveau des replis est aussi richement vascularisée.

Les deux couches musculaires sont nettement visibles, la couche de muscles circulaires est formée des amas de muscles lisses tandis que la couche de muscles longitudinaux est plus homogène.

La séreuse, mince, montre de nombreuses cellules stratifiées d'entre lesquelles surgissent les vaisseaux sanguins et des ganglions nerveux.

III.3.4. PYLORE

Le pylore est une petite portion de l'intestin qui sort directement de l'estomac. Il forme avec le duodénum, le segment de l'intestin dit intestin antérieur. En coupe transversale, le pylore montre les quatre couches ordinaires.

III.3.4.1. La muqueuse

La muqueuse pylorique comporte dix replis. Il y existe des grands replis d'une taille moyenne de 570 microns, et des petits replis d'environ 250 microns. Souvent les grands replis alternent avec les petits qu'ils recouvrent presque complètement.

La lumière pylorique est réduite aux simples cryptes qui sont particulièrement minces et profonds (Fig.11).

a) Epithélium

Il s'agit d'un épithélium prismatique simple c'est-à-dire qu'il est formé d'une seule couche de cellules, plus hautes

que larges. Ces cellules épithéliales, longues d'environ 36 microns et d'une largeur moyenne de 4 microns sont régulièrement disposées les unes à côté des autres. Leurs noyaux ovoïdes sont disposés au même niveau à la base des cellules.

La surface de l'épithélium est fortement modifiée par de nombreuses glandes qui s'y ouvrent, elle est par ailleurs protégée par les cils de cellules épithéliales.

b) Glandes pyloriques

Ce sont des glandes tubulaires simples, en principe courtes situées dans le Chorion de la muqueuse. Elles ont une lumière unique, droite, dans laquelle les produits de sécrétion sont rejetés. Tout le canal est bordé par de cellules glandulaires (de taille moyenne d'environ 20 microns). Ce sont des cellules prismatiques muco-sécrétantes qui s'ouvrent dans la lumière par de grandes ouvertures d'évacuation de mucus sécrété.

On observe parfois quelques rares glandes dont l'aspect paraît globulaire. Les cellules constitutives de ces glandes ne montrent pas une stratification mais elles sont plutôt rangées en une couche, l'une à côté de l'autre. Leurs noyaux sont tantôt faiblement allongés tantôt arrondis.

c) Le Chorion ou tunica propria

Le chorion est très épais et montre un bord très irrégulier dû aux nombreuses glandes pyloriques qui le creusent. Sa surface soutient toutes les cellules épithéliales et glandulaires.

Au niveau supérieur du chorion on observe de très nombreux noyaux fortement colorés en rouge à l'AZAN de HEIDENHAIN. Ce sont les noyaux des fibrocytes qui sont grands et ovales et ceux des lymphocytes qui sont petits et sphériques, plus colorés

que ceux des fibrocytes.

Quelques macrophages y sont aussi observés, ce sont des cellules libres, qui exercent leur activité phagocytaire sur les particules inorganiques ou organiques (microbes par exemple) que l'appareil muco-ciliaire n'a pas retenues.

III.3.4.2. La sous-muqueuse

Le tissu conjonctif de la sous-muqueuse est faiblement coloré à l'AZAN de HEIDENHAIN. Il est constitué des fibres densément enchevêtrées entre lesquelles on peut observer des vaisseaux sanguins. Son épaisseur moyenne est de l'ordre de 200 microns, à certains endroits cette épaisseur est légèrement réduite suite aux cryptes pyloriques qui pénètrent la muqueuse.

III.3.4.3. La musculuse

La couche de muscles circulaires a une épaisseur nettement remarquable d'environ 280 microns, elle est constituée des muscles lisses. Ceux-ci sont faits des fibres compactes et continues dont les cellules ne s'observent pas. Entre les muscles circulaires et les muscles longitudinaux, il existe une zone de démarcation constituée par de nombreux vaisseaux sanguins.

Les muscles longitudinaux par contre forment une couche dont l'épaisseur est réduite à 56 microns. Ils sont constitués des cellules dont les noyaux sont centraux.

III.3.4.4. La séreuse

Elle est représentée par une mince couche d'épaisseur moyenne de 15 microns. Vu au fort grossissement au microscope optique (x 600). Sa structure montre quelques rares capillaires sanguins. Elle repose sur une sous-séreuse visible seulement par endroits.

Fig. 41

COUPE TRANSVERSALE DANS LE PYLORE

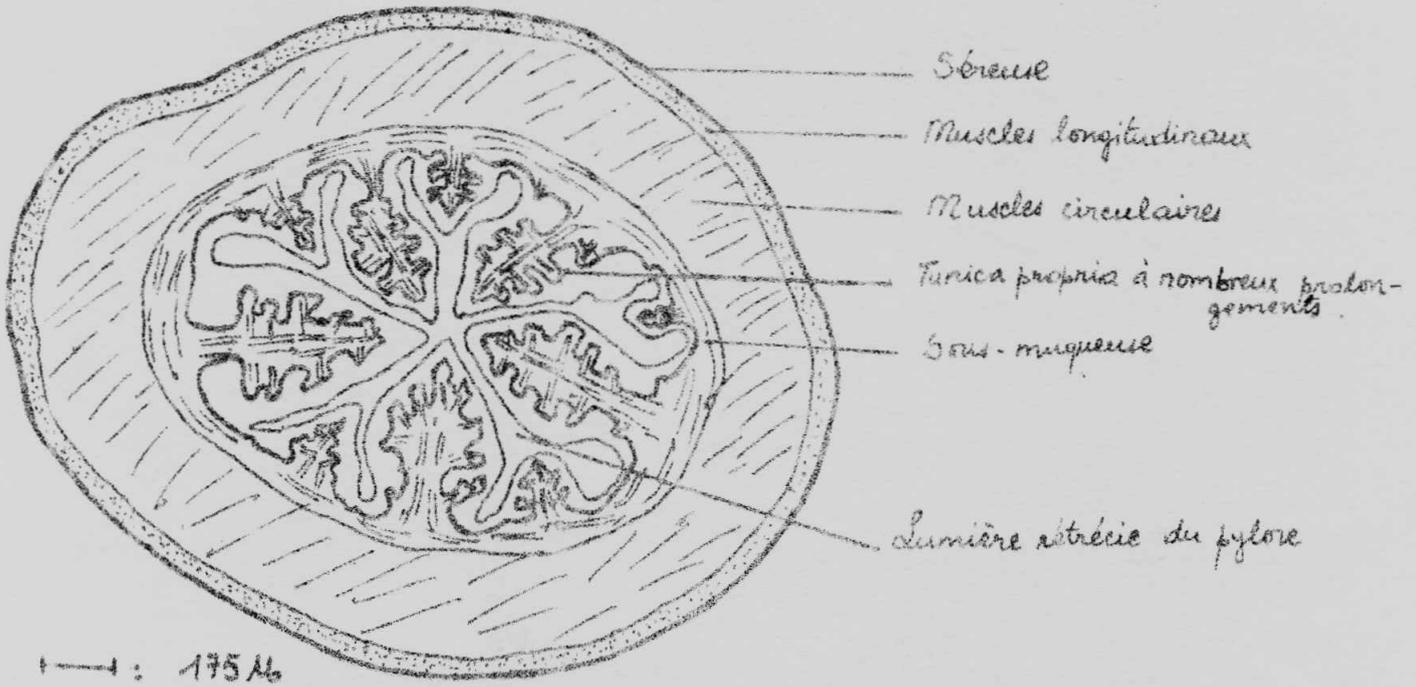
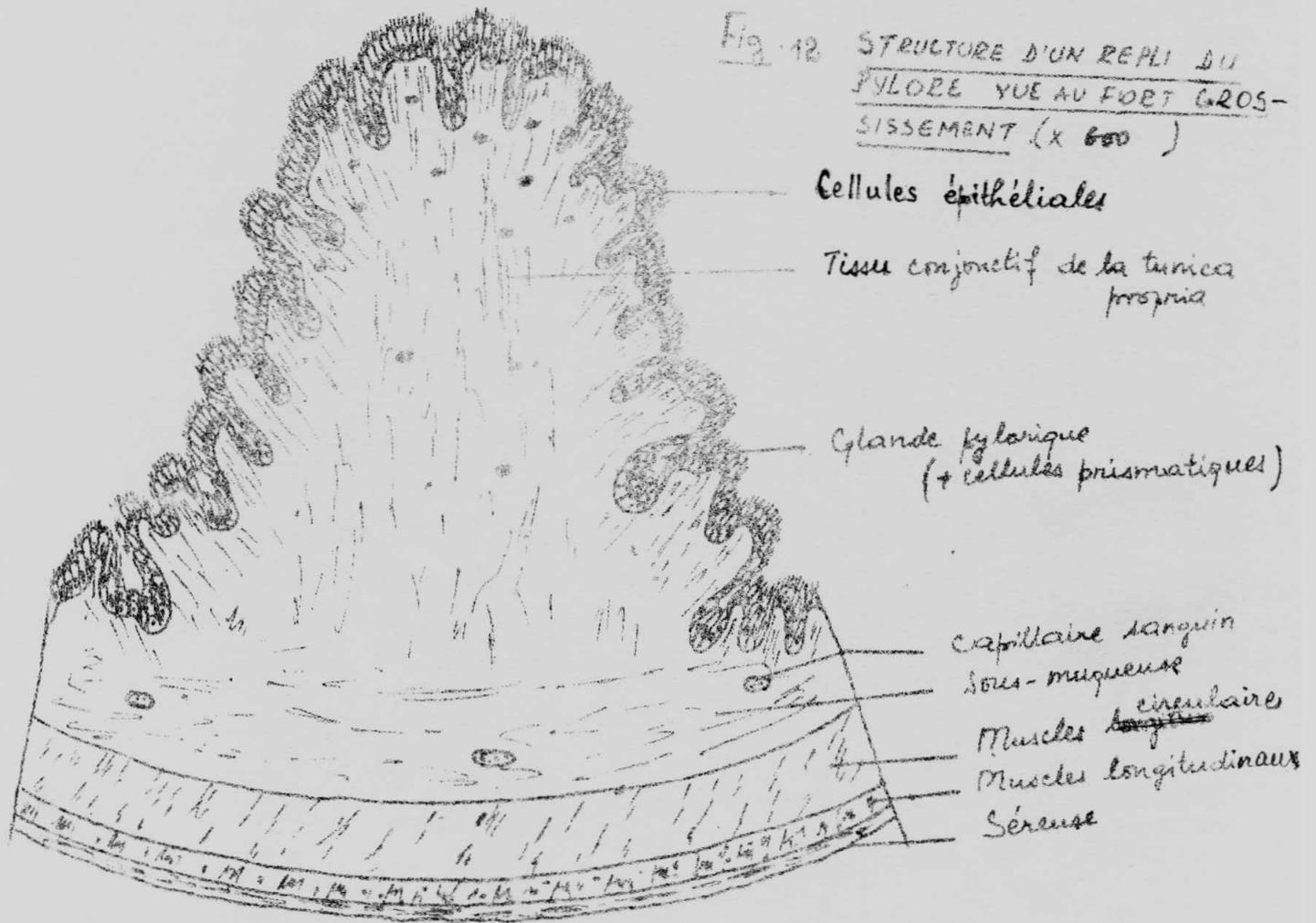


Fig. 42 STRUCTURE D'UN REPLI DU PYLORE VUE AU FORT GROSSISSEMENT (X 600)



III.3.5. DUODENUM

Le duodénum est la partie postérieure de l'intestin antérieur. Sa structure histologique fait voir les 4 couches ordinaires.

III.3.5.1. La muqueuse

Elle est caractérisée par un nombre élevé de replis (28 à 30) qui sont grêles et de formes variées. Les uns sont droits et sans particularité morphologique, les autres sont fusionnés à leurs sommets, d'autres encore présentent une ou plusieurs ramifications (Fig.13).

Les replis sont en principe nettement séparés : les uns des autres par des cryptes, et la lumière intestinale à ce niveau est bien visible.

La structure de la muqueuse duodénale ne comprend que les cellules épithéliales et le chorion :

a) Epithélium de revêtement

Il est formé des cellules colonnaires dont les cils protecteurs constituent le plateau strié. Les cellules épithéliales ont une taille d'environ 27 microns au sommet des replis, tandis qu'à la base elles atteignent 40 microns pour une largeur allant de 3 à 4 microns ; leurs noyaux sont basaux. Ces cellules épithéliales appelées aussi entérocytes sont essentiellement caractérisées par leur importante faculté d'absorption. Cette faculté d'absorption est liée à la présence au niveau de leur pôle apical de structure ciliée constituant le plateau strié.

Outre les entérocytes, l'épithélium comporte d'autres cellules de forme cylindrique clairsemées entre les entérocytes, ce sont les cellules calciformes (5 à 6 microns de diamètre). Elles contribuent par leur sécrétion muqueuse à lubrifier la lumière intestinale.

b) Tunica propria (ou chorion)

Elle est simple ou ramifiée suivant la structure des replis. Elle est rétrécie et ne présente pas des prolongements qui pénètrent l'épithélium mucosel. Le tissu conjonctif de la tunica propria est lâche, il présente des relâchements et est moins bien coloré. On y observe quelques rares vaisseaux sanguins mais les noyaux des fibrocytes et des lymphocytes y abondent, ils progressent même jusqu'au niveau des cellules épithéliales.

III.3.5.2. La sous-muqueuse

La sous-muqueuse est formée du tissu conjonctif dense, continu, plus coloré que la tunica propria. Son épaisseur varie entre 35 et 50 microns; elle renferme par endroits des gros vaisseaux sanguins. On y observe aussi quelques noyaux des lymphocytes et des fibrocytes moins abondants que dans le chorion.

III.3.5.3. La musculuse

Les muscles circulaires sont lisses, ils forment la couche interne dont l'épaisseur n'est pas uniforme (35 à 85 microns). Les fibres musculaires sont continues et chaque cellule musculaire comporte un noyau unique central. La couche musculaire externe est formée des muscles longitudinaux d'une épaisseur moyenne d'environ 28 microns. Comme dans le pylore, les muscles longitudinaux semblent être séparés des muscles circulaires par une zone claire contenant des capillaires sanguins.

Fig. 13 COUPE TRANSVERSALE DANS LE DUODENUM MONTRANT LES REPLIS.

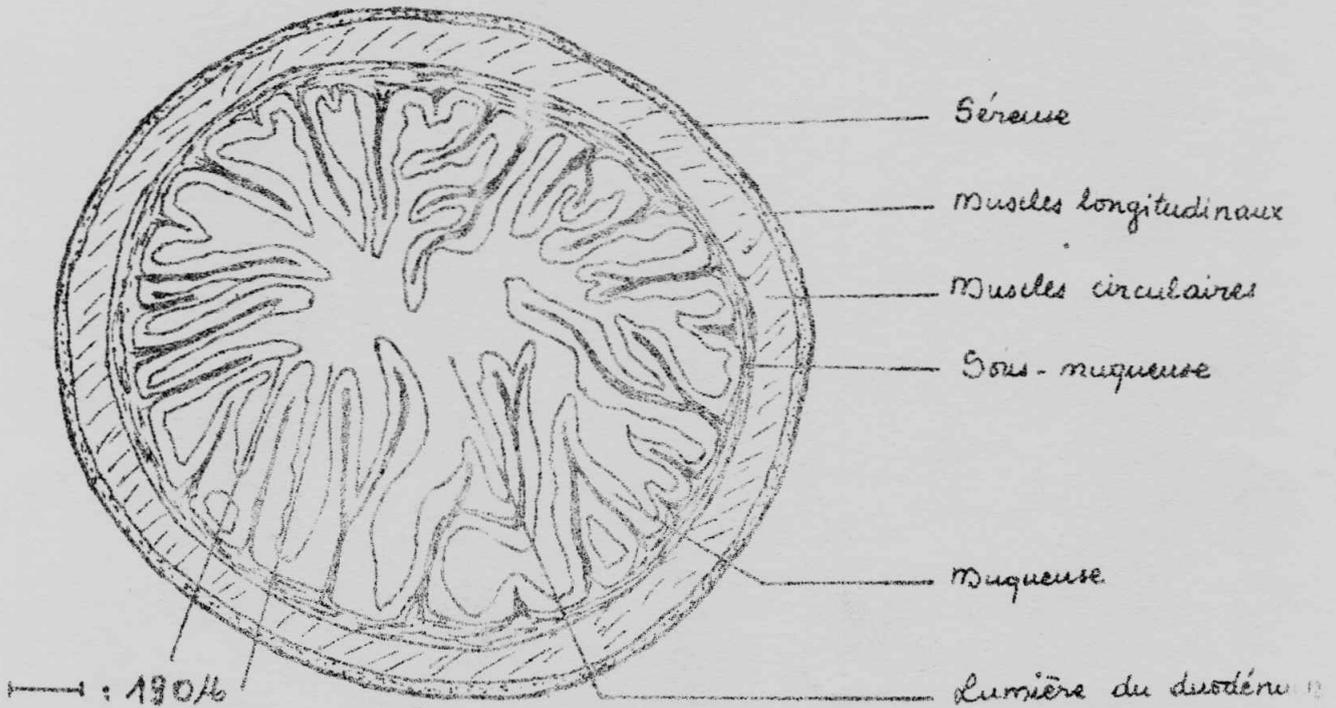
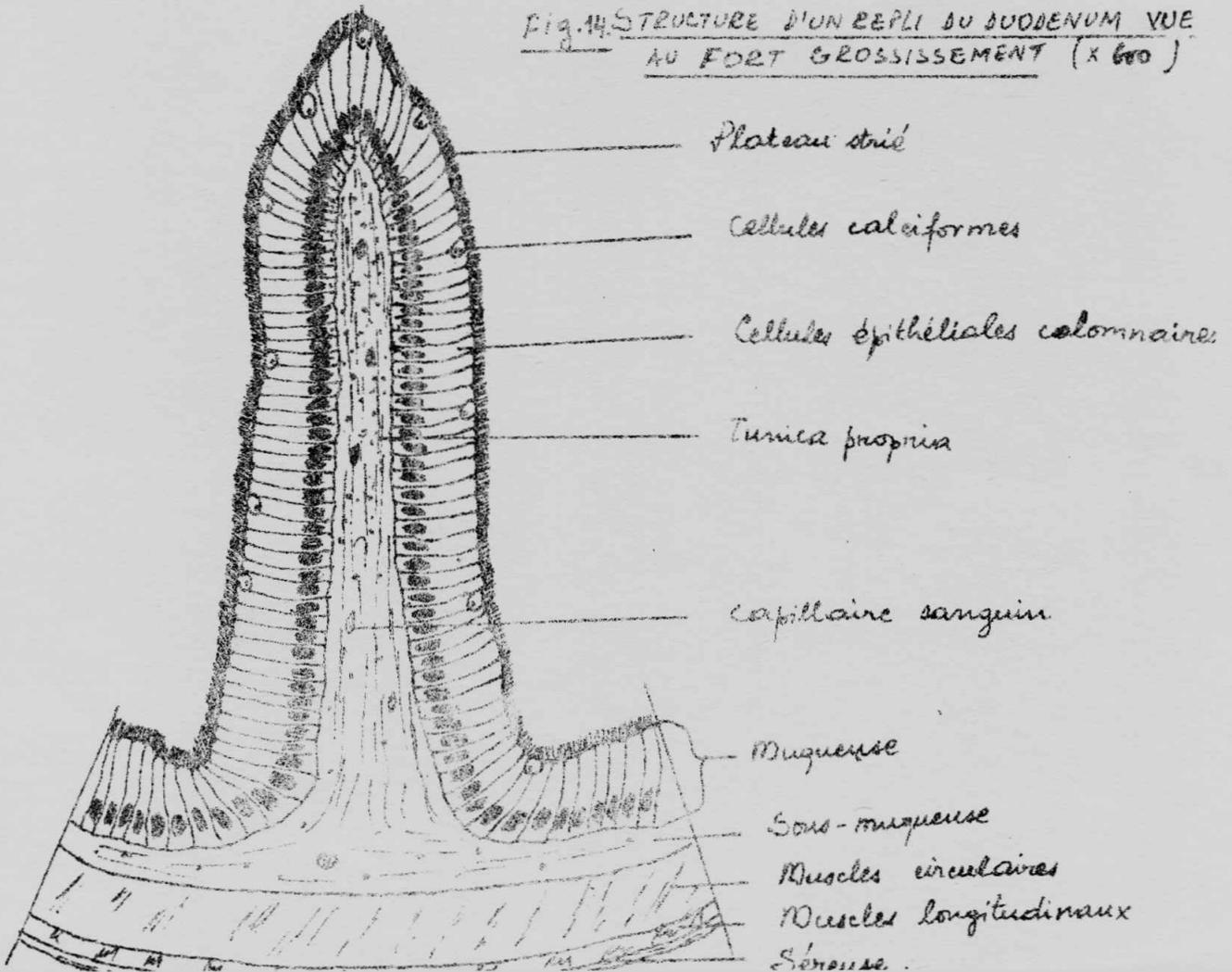


Fig. 14 STRUCTURE D'UN REPLI DU DUODENUM VUE AU FORT GROSSISSEMENT (x 600)



III.3.5.4. La séreuse

La séreuse duodénale est d'une épaisseur moyenne de 15 microns. A certains endroits cette épaisseur est réduite par la progression des muscles longitudinaux et ne présente aucune structure particulière.

III.3.6. CAECUM PYLORIQUE

Beaucoup d'auteurs acceptent que le caecum pylorique possède une structure histologique qui ne diffère pas de celle du duodénum (3).

Dans une coupe transversale, on identifie la même structure que celle du duodénum.

III.3.6.1. La muqueuse

La muqueuse caecale de Hydrocyon vittatus possède une vingtaine de replis qui sont grêles et longs d'environ 420 microns en moyenne. Les replis ne sont pas fusionnés mais on observe une tendance de ramification au sommet de quelques replis (Fig.15).

Les replis sont nettement séparés les uns des autres, ils laissent au centre une lumière assez grande. La structure de la muqueuse comporte un épithélium de revêtement et un tissu conjonctif de la tunica propria ou chorion. On n'y observe cependant aucune trace de glandes.

a) Epithélium de revêtement

Il est structuré d'une simple couche de cellules allongées colonnaires (20 à 25 microns de longueur) dont les noyaux arrondis sont situés à la base et de quelques cellules calciformes s'ouvrant dans la lumière caecale. L'épithélium

renferme également de nombreuses cellules lymphocytaires, granulocytaires et leucocytaires, elles sont surtout concentrées à la base des cellules épithéliales et le long de fibres de soutien de ces cellules.

b) Tunica propria

Est constituée de tissu conjonctif fibreux qui ne se prolonge nullement dans la surface épithéliale. Elle est intensément vascularisée et contient de nombreuses cellules lymphocytaires et fibrocytaires surtout dans sa partie supérieure.

III.3.6.2. La sous-muqueuse

Elle est resserrée entre la muqueuse et les muscles circulaires, en une couche régulière de 25 microns. Elle est formée d'un tissu conjonctif dense, continu et homogène, qui contient des cellules migratrices. Nous n'y avons pas observé la présence de vaisseaux sanguins.

III.3.6.3. La musculieuse

Les deux couches de muscles qui forment la musculieuse caecale sont moins développées que celles des régions du tractus digestif proprement dit. La couche interne formée des muscles circulaires lisses est d'une épaisseur moyenne de 21 microns. Ces muscles ne montrent aucune structure particulière qui diffère de celle de duodénum, du point de vue cellulaire. La couche externe de muscles longitudinaux est plus de trois fois moins épaisse (6microns) que la précédente. Elle repose directement sur cette dernière car on observe pas entre les couches la zone de démarcation faite de capillaires sanguins comme dans le duodénum.

Fig. 15

COUPE TRANSVERSALE DANS LE CAECUM PYLORIQUE

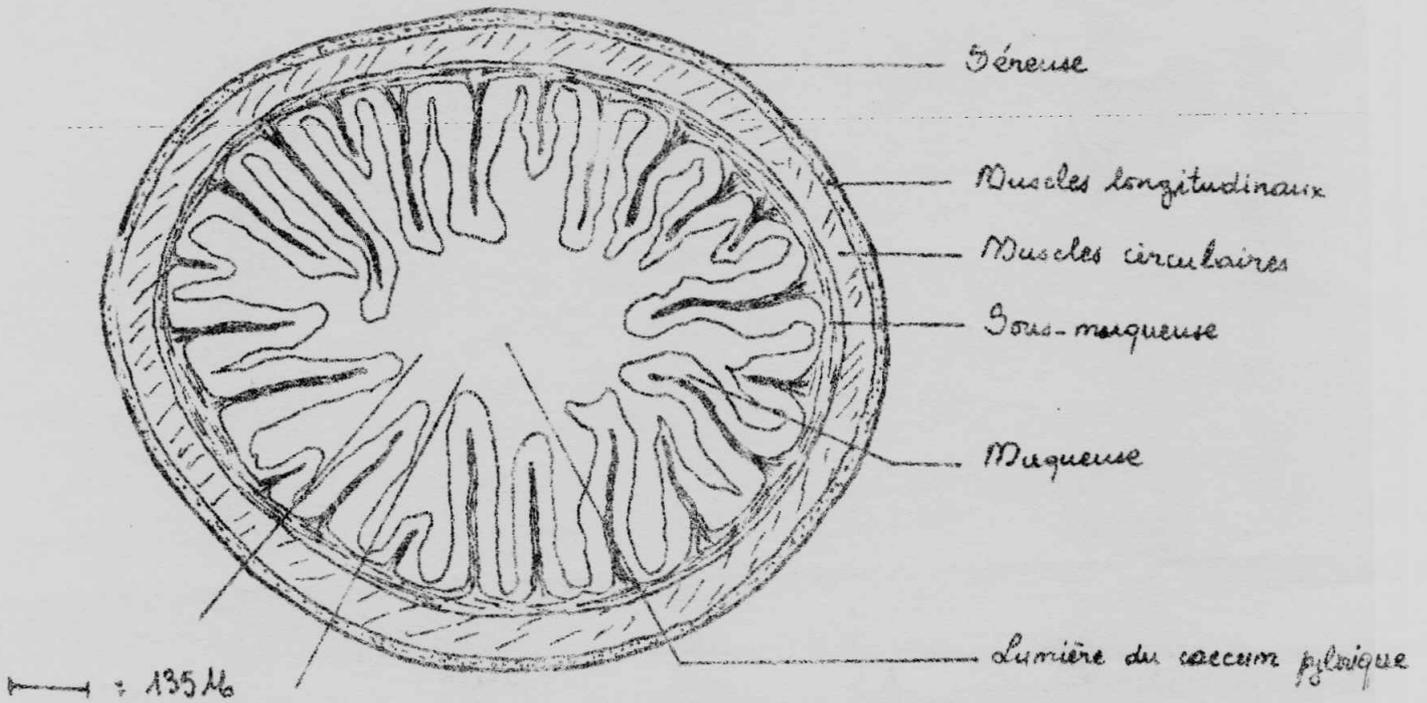
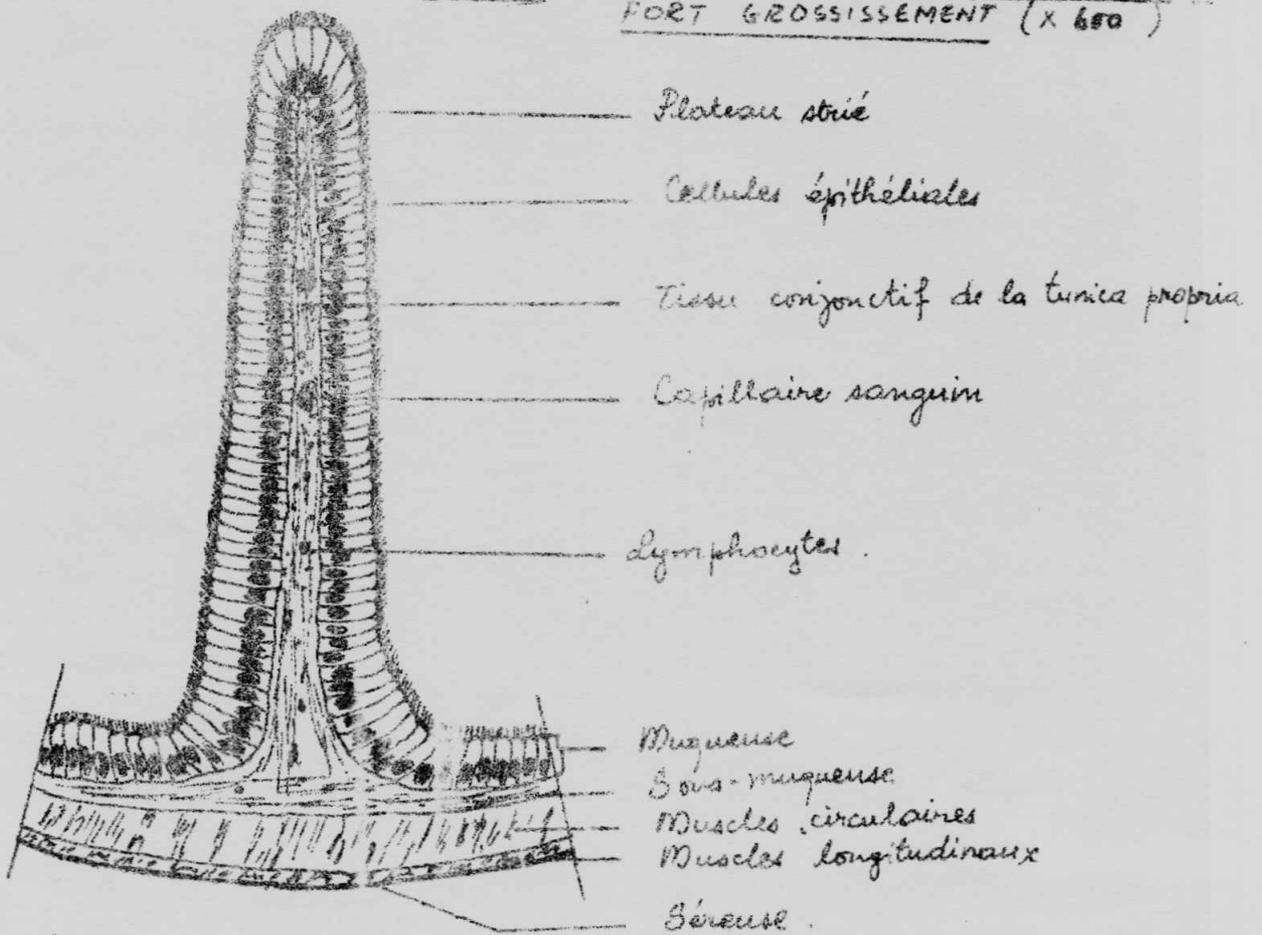


Fig. 16 . UN REPLI DU CAECUM PYLORIQUE VU AU FORT GROSSISSEMENT (X 600)



III.3.6.4. La séreuse

Elle est très réduite et est à peine visible, elle se confond avec la surface externe de la couche de muscles longitudinaux. Sa structure cellulaire n'apparaît pas visible au microscope optique.

III.3.7. INTESTIN MOYEN

III.3.7.1. La muqueuse

Les replis de la muqueuse de l'intestin moyen ne sont pas différents de ceux du duodénum. Leur taille est très voisine de celle des replis du duodénum, de même certains parmi eux présentent une structure ramifiée.

a) Epithélium

L'épithélium de revêtement est semblable à celui du duodénum du point de vue de structure et de fonction sauf que les entérocytes ont une taille réduite (15 à 27 microns) par rapport à celles du duodénum tandis que les cellules calciformes sont plus nombreuses (toujours par rapport à celles du duodénum)

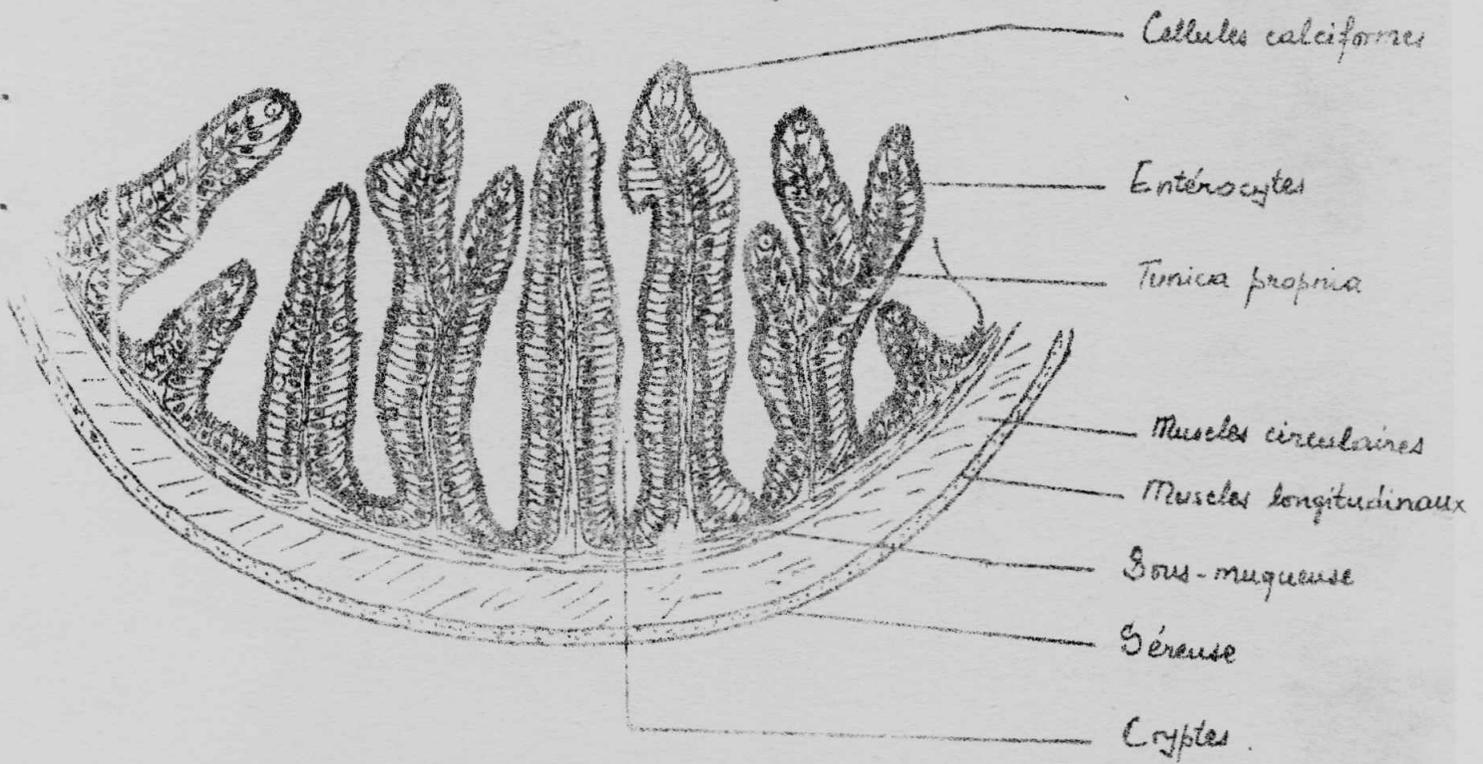
b) Tunica propria (Chorion)

Elle est réduite en une mince couche de tissu conjonctif au milieu des replis. Elle s'épaissit légèrement à la surface de contact avec la sous-muqueuse. Elle est faiblement colorée et contient des lymphocytes et des fibrocytes qui progressent jusqu'à la base des entérocytes.

III.3.7.2. La sous-muqueuse

Plus colorée que le chorion, la sous-muqueuse est formée

Fig. 17 REPRESENTATION SCHEMATIQUE D'UNE PORTION DE L'INTESTIN
MOYEN MONTRANT LA DISPOSITION DE QUELQUES REPLIS
(COUPE TRANSVERSALE)



de tissu conjonctif dense dont les fibres sont regroupées et pénètrent parfois la couche de muscles circulaires jusqu'à atteindre les muscles longitudinaux. Elle a une épaisseur peu régulière d'une moyenne de 70 microns.

III.3.7.3. La musculuse

Elle consiste en une épaisse couche de muscles circulaires lisses (70 à 108 microns) dont les fibres constitutives sont bien unies et les noyaux de leurs cellules sont bien visibles, et en une mince couche de muscles longitudinaux (35 microns) bordant extérieurement la première couche.

III.3.7.4. La séreuse

Elle est une mince couche d'environ 14 microns d'épaisseur, faite d'un épithélium pseudo-stratifié constitué de petites cellules de formes variées.

III.3.8. INTESTIN POSTERIEUR

La coupe transversale dans l'intestin postérieur montre les quatre couches ordinaires rencontrées tout au long du tractus digestif:

III.3.8.1. La muqueuse

La muqueuse du gros intestin présente une structure qui se distingue de celle des autres parties du tube digestif. En effet, elle est formée des replis extrêmement longs qui ne sont pas disposés en diagonale dans la lumière intestinale mais faisant des détours désordonnés au point d'obstruer toute la lumière (Fig.18), certains replis, dans leurs détours traversent l'intestin en diagonale.

Dans une observation au fort grossissement (x 600), on remarque

que chaque repli forme latéralement de petites expansions à allure de ramification. (= microvillosités).

a) Epithélium

Il s'agit toujours d'un épithélium prismatique simple formé des entérocytes à fonction absorbante et des cellules calciformes parsemées à fonction muco-sécrétante. Les entérocytes sont allongées et ont une taille réduite variant entre 18 et 20 microns; leurs noyaux sont ovoïdes. Les cellules calciformes par contre sont cylindriques mais leurs noyaux sont ovoïdes.

b) Tunica propria

Elle est dense et se répand dans toutes les villosités et microvillosités. Sa structure montre un tissu conjonctif faiblement coloré à l'AZAN de HEIDENHAIN mais très vascularisé. La surface de ce tissu est limitée par la membrane de soubassement (lame basale) sur laquelle reposent les entérocytes. La tunica propria comporte aussi les lymphocytes, les fibrocytes et des fibres musculaires.

III.3.8.2. La sous-muqueuse

Elle est réduite en une étroite bande de tissu conjonctif (22 microns). Sa surface interne présente de petits prolongements qui pénètrent dans la lumière, tandis que la surface externe qui est en contact avec les muscles circulaires est plus ou moins régulière.

Les fibres du tissu conjonctif qui la constituent sont mieux colorées que celles de la tunica propria mais elles sont parfois désunies et peu vascularisées.

Les lymphocytes, les fibrocytes et les granulocytes sont aussi localisés dans la sous-muqueuse.

III.3.83. La musculieuse

Les muscles circulaires sont lisses, ils sont constitués de longues fibres dont les noyaux cellulaires sont allongés. Sur toute leur longueur, les fibres sont compactes. L'épaisseur de la couche de muscles circulaires est de l'ordre de 42 microns et elle est uniforme sur toute la circonférence de l'intestin.

La couche de muscles longitudinaux, plus mince (environ 20 microns) que la première, est nettement visible, et à travers elle on observe quelques gros vaisseaux sanguins.

III.3.8.4. La séreuse

Elle est constituée d'un épithélium stratifié d'une épaisseur moyenne de 8 microns. Elle est séparée de la couche de muscles longitudinaux par une fine couche de la sous-séreuse à peine visible. La séreuse comporte quelques gros vaisseaux à la périphérie.

Une coupe longitudinale dans la jonction intestin moyen -intestin postérieur (Fig. 19) fait voir dans la partie antérieure des replis qui s'arrêtent en pleine lumière intestinale, tandis que les replis de la partie postérieure sont plus longs, ramifiés et d'autres relient la paroi inférieure à la paroi postérieure. Les cellules épithéliales de la muqueuse sont essentiellement les entérocytes colonnaires et les cellules calciformes qui sont parfois juxtaposées. La sous-muqueuse, la musculieuse et la séreuse sont vascularisées et ne montrent aucune particularité pouvant être signalée.

Fig. 18

Coupe transversale dans l'intestin postérieur

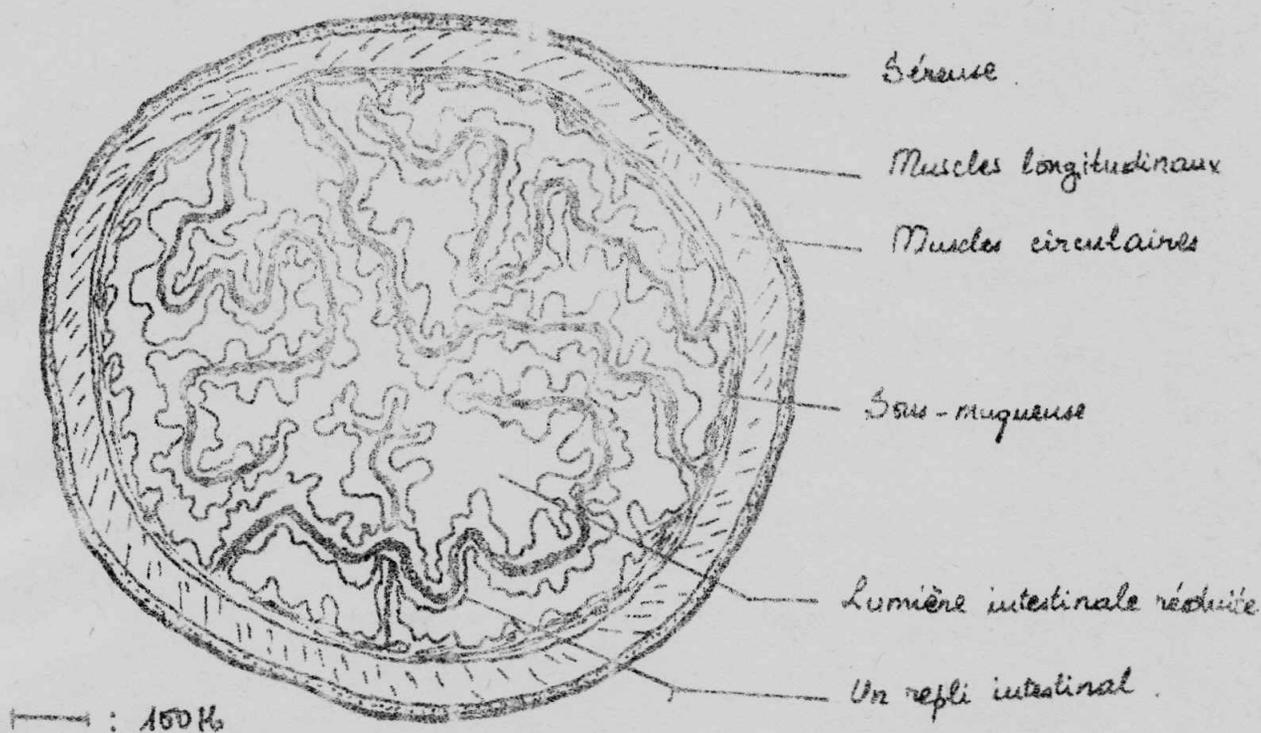


Fig. 17

Coupe transversale longitudinale au niveau de la jonction
intestin moyen - intestin postérieur (x 600)

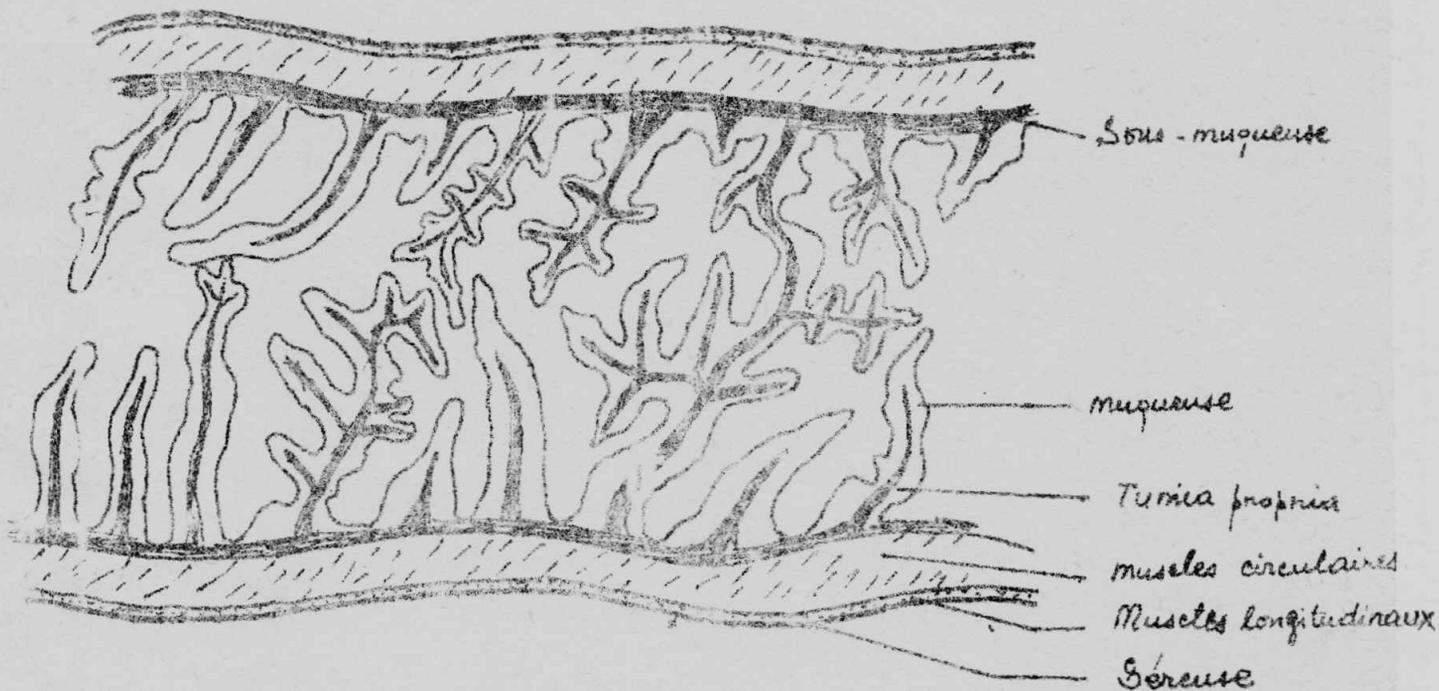
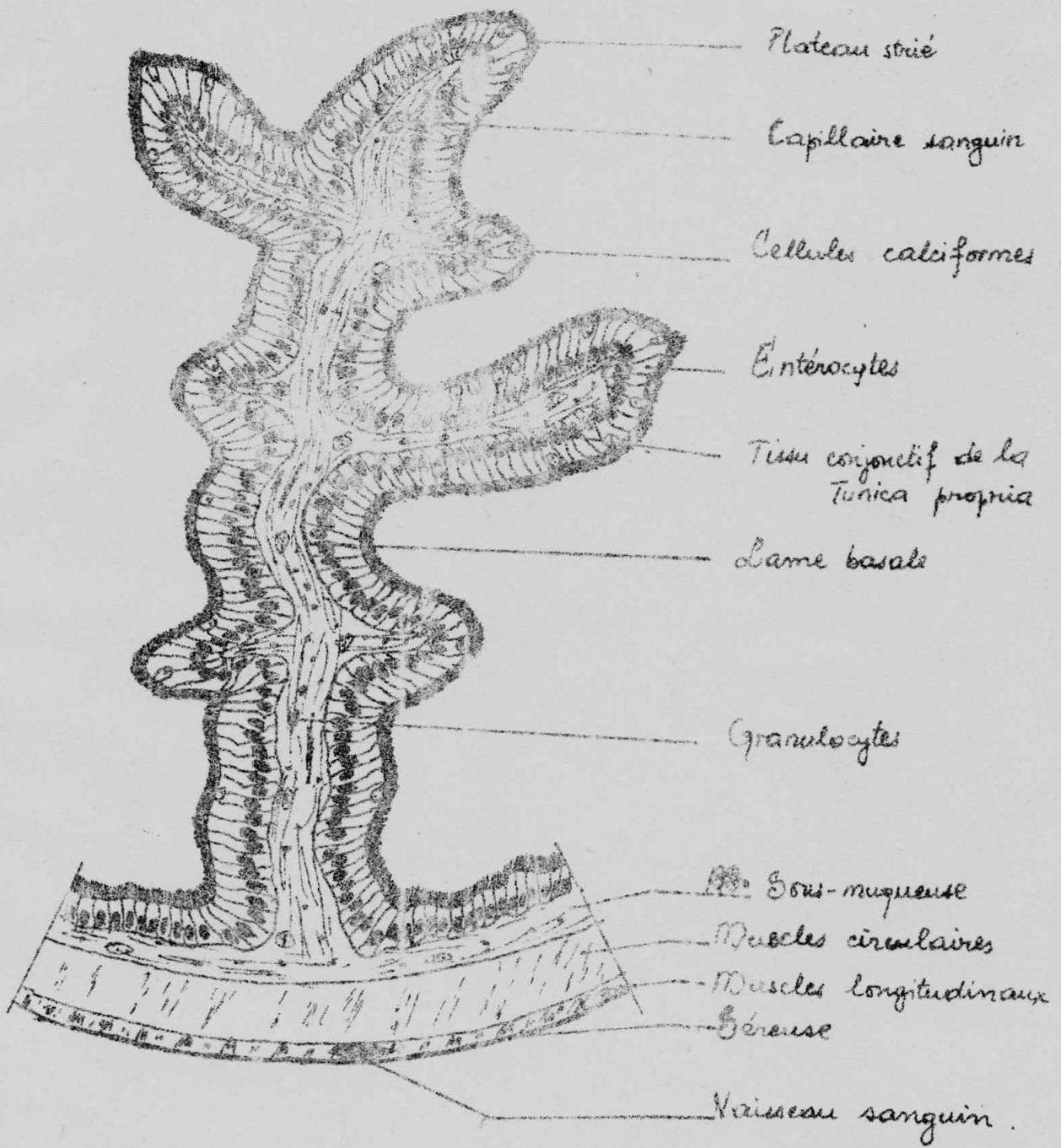


Fig. 20 STRUCTURE AGRANDIE (x 600) D'UN REPLI DE L'INTESTIN POSTERIEUR



III.3.9. RECTUM

Comme toutes les autres régions anatomiques du tube digestif, le rectum de Hydrocyon vittatus est composé de 4 couches.

III.3.9.1. La muqueuse

Elle comporte de petits replis d'une taille moyenne de 140 microns, ils sont séparés les uns des autres par des espaces plus larges et laissent une lumière rectale très grande (Fig.21)

Le revêtement épithélial est bâti d'une seule couche de cellules allongées colonnaires de même taille que celles de l'intestin postérieur (18 à 20 microns). Leurs noyaux sont de forme ovale et occupent une position basale, leur surface supérieure forme le plateau strié et sont essentiellement absorbantes.

La tunica propria est faite d'un tissu conjonctif moins dense et faiblement coloré à l'AZAN de HEIDENHAIN. Elle contient de très nombreuses cellules migrantes (lymphocytes, fibrocytes, granulocytes) et quelques vaisseaux sanguins.

III.3.9.2. La sous-muqueuse

Plus dense que la tunica propria, la sous-muqueuse est aussi mieux colorée, son épaisseur varie faiblement (20 à 25 microns). Elle comporte des gros vaisseaux sanguins localisés surtout à la surface de contact entre la tunica propria et la sous-muqueuse.

III.3.9.3. La musculuse

Elle est formée de 2 couches de muscles nettement visibles: les muscles circulaires lisses forment la couche interne, les fibres constitutives de ces muscles sont très unies

- 56 -

Fig. 21 COUPE TRANSVERSALE AU NIVEAU DU RECTUM.

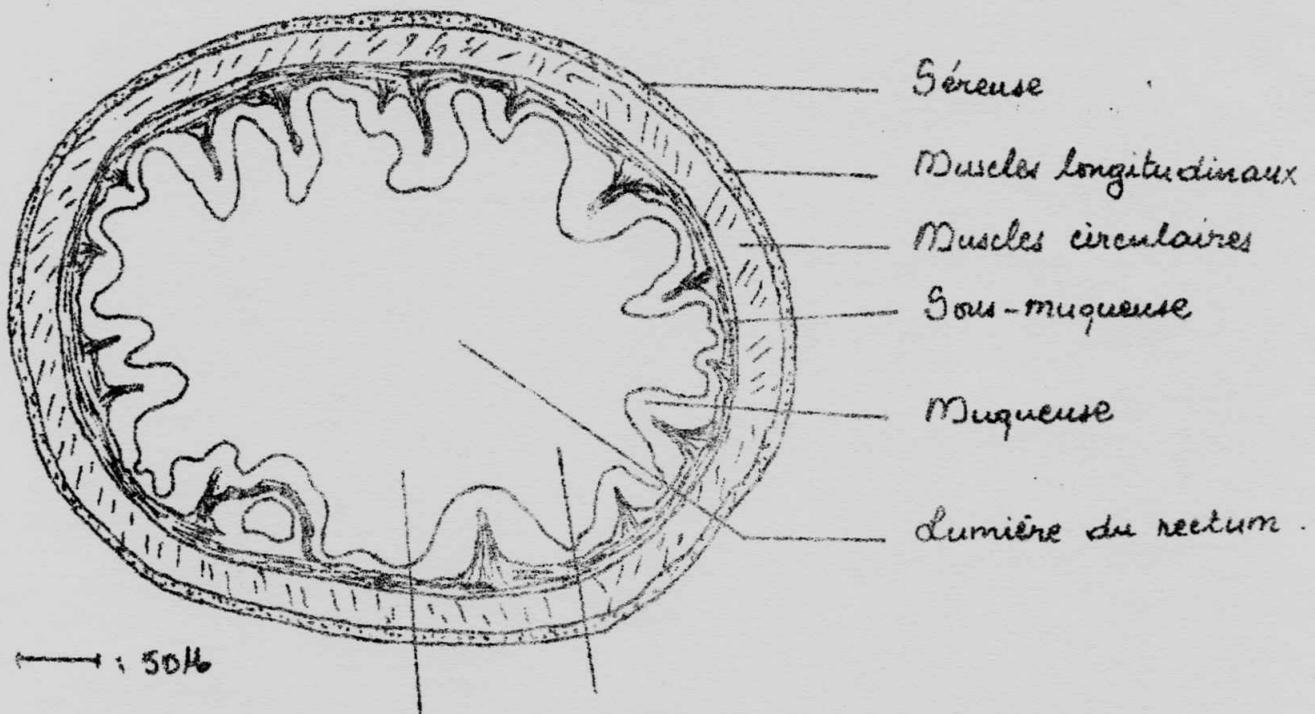
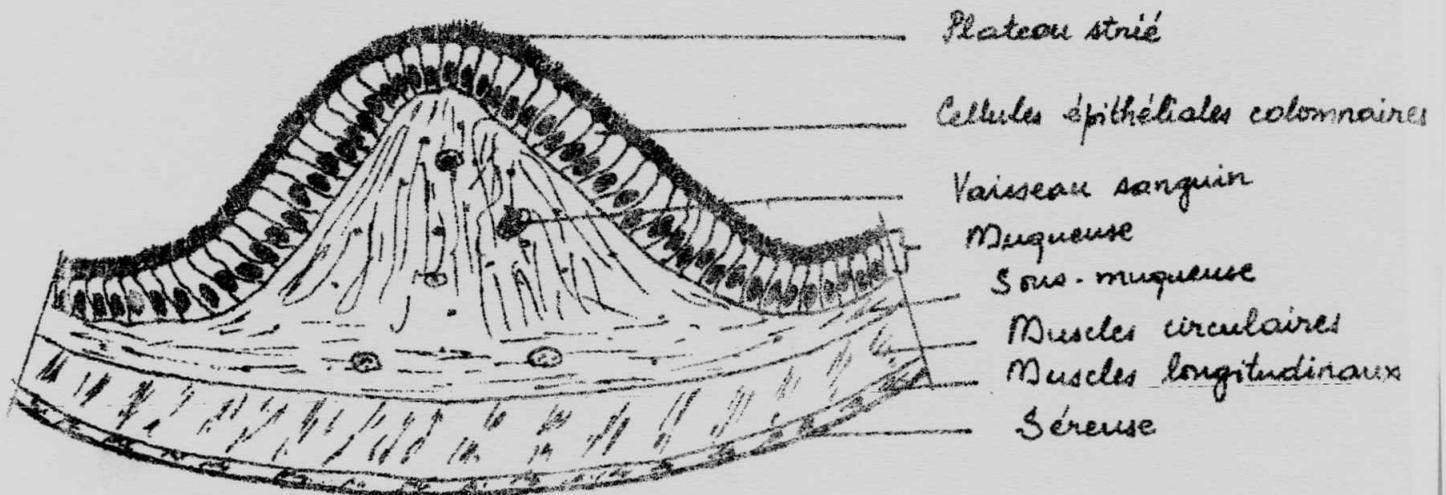


Fig. 22 UNE VILLOSITE DU RECTUM VUE AU FORT GROSSEMENT (x 600)



et continues, elles forment une couche de 28 microns d'épaisseur elles ne montrent pas leur structure cellulaire. Les muscles longitudinaux par contre qui forment la couche externe sont moins denses, par endroits on observe leurs noyaux cellulaires arrondis. Ils sont condensés en une couche de l'ordre de 7 microns d'épaisseur.

III.3.9.4. La séreuse

Son épithélium est constitué de tissu conjonctif d'environ 5 microns, siège de quelques capillaires et vaisseaux sanguins. Son épaisseur est uniforme tout autour de la circonférence du rectum.

III.3.10. FOIE

Les principales cellules du foie appelées hépatocytes sont regroupées et forment une structure très homogène. Ce sont de grandes cellules de forme polygonale comprenant chacune un seul noyau occupant la position centrale. En observant les cellules hépatocytaires de Hydrocyon vittatus au microscope, on a l'impression que dans leur regroupement elles forment des lobules hexagonaux faiblement délimités par un tissu conjonctif peu abondant et de gros vaisseaux sanguins concentrés aux angles des lobules dans des zones appelées espaces portes.

Les vaisseaux sinusoides naissent à la périphérie des lobules et les parcourent en s'anastomosant entre les lames hépatocytaires puis convergent dans la veine centrale située au milieu de chaque lobule. La veine porte et l'artère hépatique se divisent à de nombreuses branches dans le foie; ces branches de division se retrouvent à l'intérieur des espaces portes situés aux angles des lobules. Le sang de ce double système de vascularisation circule à travers les lames hépatocytaires dans les sinusoides qui convergent vers une veine centrale (20).

IV. DISCUSSION

IV.1. MESURES DE DIFFERENTES REGIONS DU TUBE DIGESTIF

La taille des spécimens de Hydrocyon vittatus que nous avons étudiés variait entre 20 et 40 cm tandis que la hauteur du corps de 5 à 9,5 cm, ils étaient tous des individus adultes.

Nous avons remarqué que le rapport de la longueur du tube digestif est d'environ une fois celle du poisson, en effet chez tous les spécimens étudiés la longueur totale du tube digestif ne dépassait que ^{de} quelques centimètres (2 à 3) celle du poisson. Ainsi donc comparativement au Citharinus gibbosus dont le tube digestif a déjà fait l'objet d'une étude anatomique et histologique (18), Hydrocyon vittatus possède un tube digestif assez court, car chez l'espèce précitée, l'intestin à lui seul fait 5,6 fois la longueur totale de l'animal. Et nous osons croire que cette différence de taille observée dans les tubes digestifs de ^{ces} deux espèces trouve sa justification dans la différence de régime alimentaire et dans la capacité de digestibilité et d'absorption.

Du reste, nous avons divisé la totalité du tube digestif en cinq régions: l'oesophage (+ cardia), l'estomac, l'intestin antérieur (Pylore + Duodénum), l'intestin moyen et l'intestin postérieur.

L'oesophage s'est révélé la plus courte des régions avec une longueur maximale stricte (c'est-à-dire sans cardia) de 3 cm alors que la longueur maximale de l'intestin moyen qui est la région la plus longue a atteint 11,7 cm.

IV.2. MORPHOLOGIE

Hydrocyon vittatus possède certaines caractéristiques qui sont en relation avec son mode de nutrition et son régime alimentaire.

La bouche est suffisamment large et les lèvres sont moins fournies. La large bouche est adaptée au mode de prise de nourriture, car par sa capacité d'extension elle permet au poisson de bien happer sa proie, en principe vivante.

De grandes dents pointues bordent chaque mâchoire étant donné que l'espèce chasse à vue et qu'elle se nourrit particulièrement de proies vivantes constituées d'autres petits poissons ou parfois d'insectes, ces dents pointues lui servent à retenir et à tuer la proie happée.

Des dents analogues se rencontrent également chez une autre espèce du même genre, Hydrocyon goliath BLGR qui est une espèce aussi typiquement dulcicole (8),(9) au même régime alimentaire que Hydrocyon vittatus CASTELNAU.

La cavité buccale, lorsqu'on ouvre la bouche du poisson, montre une langue semi-mobile rattachée par sa base à la muqueuse de la mâchoire inférieure. Le pavement palatin de la cavité est pourvu de sillons qui cheminent jusqu'au pharynx qui est situé entre les éléments branchiaux.

L'oesophage est un tube court de diamètre uniforme reliant la partie postérieure de la cavité pharyngiale à l'estomac. La jonction entre l'oesophage est marquée anatomiquement par une diminution de diamètre, cette zone de démarcation est appelée cardia. Cette structure anatomique qui distingue l'oesophage de l'estomac se rencontre chez la plupart de téléostéens, cependant chez d'autres dont Esox lucius qui est une espèce marine de régime alimentaire carnivore, cette démarcation fait défaut(4).

L'estomac par contre est très caractéristique à l'espèce. Il s'agit en effet d'une grande poche, peu musculuse de forme ovale qui se termine en cul-de-sac. L'intestin s'ouvre sur la face ventrale de l'estomac par le pylore. C'est un organe qui fait défaut chez beaucoup d'espèces de téléostéens. AL-HUSSAINI (1946), se référant au travail de JACOBSEN (1937) confirme qu'environ 15 % d'espèces de téléostéens ne possèdent pas un véritable estomac (2). D'après KAMAL PASHA (1964), l'absence ou la présence de cet organe chez ces poissons n'est pas en relation avec la nature des habitudes alimentaires (11). Quant à l'espèce que nous avons étudiée, notre avis est contraire à celui de KAMAL, car chez cette espèce l'estomac constitue une poche dans laquelle les aliments avalés sous l'action de diverses sécrétions gastriques subissent une profonde transformation avant de s'engager dans l'intestin où les substances nutritives sont absorbées. Ainsi la proie ingérée doit passer dans l'estomac un temps assez long.

L'intestin de Hydrocyon vittatus n'est pas très long et est peu circonvolutionné, il représente environ les $\frac{3}{4}$ de la longueur totale du tube digestif. Il se divise en 3 parties (intestins antérieur, moyen et postérieur) dont les délimitations sont très peu reconnaissables. En nous basant sur l'avis de AL-HUSSAINI (1946) qui dit que la longueur de l'intestin et ses circonvolutions entraîneraient l'augmentation de la surface de la muqueuse et entreraient dans la digestion de matières organiques ingérées, il y a lieu de croire que Hydrocyon vittatus possédant un si court intestin et si peu circonvolutionné aurait un pouvoir de digestion assez faible.

Bien au contraire sa capacité de digestion est forte car à l'opposé des pélophages par exemple, Hydrocyon vittatus qui ingère des aliments solides, grâce à la haute spécialité de nombreuses glandes et cellules muco-sécrétantes parvient à digérer con-

venablement.

A l'intestin il faut ajouter les caecums pyloriques dont le nombre et la taille sont très variables, ils sont localisés sur la partie antérieure de l'intestin antérieur. Beaucoup d'auteurs ont étudié la morphologie des caecums pyloriques. BENGT-OWE JANSSON et BAGNAR OLSSON (1960) citent plusieurs auteurs dont JACOBSHAGEN (1915), RAUTHER (1940), SUYEHIRO (1941) ... (3) qui ont montré que la structure des caecums pyloriques ressemble à celle de l'intestin et que la fonction de ces appendices intestinaux serait essentiellement résorptive. BARRINGTON par contre suggère que les caecums sont simplement une adaptation qui augmente la surface de l'épithélium intestinal. Chez Hydrocyon vittatus les caecums ne font pas exception à ce rôle important sauf que leur structure ressemble à celle du duodénum et de l'intestin moyen mais elle est très différente de celle de l'intestin postérieur.

L'intestin se termine par le rectum qui se caractérise par un léger renflement ce qui suggère la présence d'une valve séparatrice réglementant le passage des déchets alimentaires.

Le foie est constitué d'une masse de muscle viscéral il est formé de deux lobes. Comme chez l'espèce Citharinus gibbosus, nous avons remarqué que c'est le lobe droit qui est plus développé tandis que celui de gauche est rudimentaire.

IV.3. STRUCTURE HISTOLOGIQUE

Histologiquement les différentes régions du tube digestif de Hydrocyon vittatus, à partir de l'oesophage jusqu'au rectum comportent les mêmes couches à savoir la muqueuse, la sous-muqueuse, la musculuse et la séreuse.

Dans tout le tractus gastro-intestinal, la muqueuse

forme des replis qui dans l'oesophage, le cardia, l'estomac et le pylore sont remarquables par leur taille et leur épaisseur tandis que dans le reste de l'intestin et dans les caecums ils sont grêles et longs avec tendance à la ramification.

L'intestin postérieur particulièrement se caractérise par de très longs replis qui font de grands détours conférant à cette partie de l'intestin une structure très désordonnée (Fig.18). Nous croyons que cette structure par le fait même que la surface mucosale se trouve accrue, et en accord avec AL-HUSSAINI (2), augmente la capacité d'absorption des substances nutritives qui n'ont pas pu être absorbées dans la partie antérieure de l'intestin.

Chez l'espèce que nous avons étudiée, l'épithélium mucosa, de l'oesophage au rectum, est du type prismatique simple. Il est formé des cellules colonnaires allongées aux noyaux ovales ou arrondis dont la surface apicale ciliée constitue le plateau strié.

D'après POIRIER, J. et RIBADEAU DUMAS, J.L. (1981) les cellules épithéliales confèrent à l'épithélium de revêtement le rôle de protection mécanique dans l'oesophage et le rectum, le rôle de protection chimique par les sécrétions muqueuses dans l'estomac et le rôle d'absorption sur toute la longueur de l'intestin (16). Outre ces cellules colonnaires aussi appelées entérocytes nous avons aussi observé dans l'intestin et les caecums pyloriques, des cellules calciformes parsemées entre les entérocytes. Cependant nos préparations n'ont montré dans l'oesophage ni cellules calciformes ni bourgeons gustatifs comme chez les autres poissons étudiés(2,7,18).

Les glandes sont particulièrement abondantes dans l'oesophage, le cardia, l'estomac et le pylore. Elles sont de formes différentes: acineuses, tubulaires, tubulo-alvéolaires, parfois même globulaires et suivant les régions elles sont localisées dans la muqueuse ou dans la sous-muqueuse, elles sont

ouvertes ou non dans la lumière du tube digestif. Parmi ces glandes, les unes sécrètent uniquement le mucus qui contribue à lubrifier et à protéger la paroi du tube digestif, ce sont les glandes oesophagiennes, cardiales et pyloriques. Les glandes fundiques par contre sécrètent du mucus mais aussi et surtout des produits intervenant dans l'hydrolyse des protéines et des glucides alimentaires. La présence et l'abondance de ces glandes dans ces régions du tube digestif de Hydrocyon vittatus sont très significatives, car la nourriture ingérée y est suffisamment transformée avant de passer dans l'intestin.

Les autres couches ne présentent que peu ou pas de différences dans toutes les régions du tube digestif. Nous avons remarqué^{que} la tunica propria (ou chorion) en covenance avec GIRGIS (7), KAPOOR (12), DAWES (5) ... est constituée d'un tissu conjonctif qui suivant les régions est lâche ou peu dense. Elle pénètre profondément tous les replis du tube digestif et elle est particulièrement épaisse dans l'oesophage, le cardia et le pylore tandis que dans d'autres régions elle est rétrécie. Dans le cardia et l'estomac elle montre de fins prolongements qui délimitent les glandes.

D'autre part la tunica propria se caractérise par la présence des vaisseaux et capillaires sanguins, des cellules lymphocytaires, fibrocytaires et granulocytaires.

La sous-muqueuse aussi est formée d'un tissu conjonctif qui comparativement à celui du chorion est plus continu et plus dense. Parfois le tissu conjonctif pénètre profondément la couche de muscles adjacents. L'épaisseur de la sous-muqueuse est très variable d'une région à une autre et même dans une même région elle n'est pas uniforme.

La musculouse est formée de deux couches musculaires, une couche interne de muscles circulaires et une couche externe de muscles longitudinaux.

Tout le long du tractus digestif de Hydrocyon vittatus la

couche de muscles circulaires est la plus épaisse, parfois elle repousse les muscles longitudinaux en une très mince couche d'une épaisseur inférieure à 10 microns. Dans l'oesophage et le cardia, nous avons remarqué que les muscles sont striés, leurs cellules sont allongées et polynucléées tandis que dans d'autres régions ils sont lisses et leurs cellules sont petites et uninucléées. Des structures analogues ont été signalées chez Mulloides auriflamma (2) et Coelorhynchus carmanitus (10), deux espèces de poissons de mer ainsi que chez Citharinus gibbosus (18) qui est une espèce dulcicole.

La dernière couche histologique du tube digestif de Hydrocyon vittatus et d'ailleurs des Mammifères aussi comme l'indiquent WHEATHER et DANIELS (20), est la séreuse. C'est la plus mince de toutes les couches, sa surface externe est irrégulière. Elle est formée de tissu conjonctif parfois d'un épithélium pseudo-stratifié qui soutient de gros vaisseaux sanguins, des capillaires et des nerfs. Dans certaines régions du tube digestif on observe une très mince couche de tissu conjonctif sur laquelle repose la séreuse et qui porte le nom de la sous-séreuse.

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

Au cours de ce travail que nous avons réalisé et qui a consisté à décrire la structure anatomique et histologique du tube digestif de Hydrocyon vittatus CASTELNAU, nous avons essayé d'associer la structure du tractus digestif au régime alimentaire de l'espèce étudiée. Nous avons mis ainsi en évidence certains caractères qui justifient parfaitement son régime carnivore et d'autres qui prouvent sa capacité de digestion et d'absorption.

En effet, nous avons remarqué que les grandes dents pointues qui bordent les mâchoires aussi bien la large bouche qui a la capacité de s'ouvrir grandement sont des facteurs qui permettent à l'espèce de capturer et de maintenir la proie. D'autre part, l'estomac terminé en cul-de-sac est une grande poche où séjourne la proie ingérée, celle-ci y subira de profondes transformations avant de passer dans l'intestin. Celui-ci reçoit l'aliment pâteux ou liquide venant de l'estomac; il est peu circonvolutionné.

Du point de vue histologique, il y a lieu de signaler la disposition identique des couches tout au long du tractus digestif, l'abondance des glandes sécrétant le mucus protecteur et des cellules épithéliales à structure ciliée protégeant la muqueuse contre les éléments solides ingérés avec la proie. Il y a à remarquer aussi la présence des glandes fundiques très caractéristiques, sécrétant les produits qui interviennent dans l'hydrolyse des protéines et des glucides. De même la structure désordonnée de l'intestin postérieur de Hydrocyon vittatus caractérisée par de très long replis serpentants est très particulière, à notre avis elle augmente la capacité d'absorption.

Cependant compte tenu de l'abondance de glandes et de la structure peu complexe du tube digestif auxquelles il faut associer

la présence des caecums pyloriques, la digestion peut paraître rapide chez Hydrocyon vittatus, d'autre part, il est à savoir qu'étant carnivore sa proie est en général d'une consistance solide, en conséquence le séjour dans l'estomac devra être long.

Enfin, étant donné que la faune ichthyologique de notre pays est très riche, notre souhait est celui de voir des travaux analogues se poursuivre sur d'autres espèces en tenant compte de leurs régimes alimentaires. Ce qui nous permettrait d'approfondir la connaissance sur les poissons d'eaux douces et dans la mesure du possible, pratiquer l'élevage de certaines espèces.

VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.

1. ABADILE, T. 1982. Systématique et périodicité des captures de poissons aux chutes WAGBIA (Haut-Zaire). Mémoire inédit. Fac.Sc. Université de Kisangani pp. 65.
Source personnelle.
2. AL-HUSSAINI, A. H. 1946. The anatomy and histology of the alimentary tract of the bottom-feeder, Mulloidés auriflamma (FORKS), Journal of morphology Vol. 78. pp. 121-153.
Source: Prof. GEVAERTS
3. BENGT-OWE, J. et RAGNAR, O. 1960. The cytology of the caecal epithelial cells of Perca. Zool. inst. pp. 268-273.
Source: Prof. GEVAERTS
4. BUCKE, D. 1970. The anatomy and histology of the alimentary tract of the carnivorous fish, the pike, Esox lucius L. Journal of fish Vol. 3 pp. 421-431.
Source: Prof. GEVAERTS
5. DAES, B et Coll. 1929. The histology of the alimentary tract of plaie (Pleuronectes platessa). Quart. Journ. microsc. Sci. 73. pp. 243-273.
Source: Prof. GEVEARTS
6. GASHAGAZA, M. M. 1978. Contribution à l'étude de la faune ichthyologique des environs de l'Ile Kongolo (Inventaire systématique et Régime alimentaire). Mémoire inédit, Fac. Sc. pp. 82.
Source: Bibliothèque des Professeurs.

7. GIRGIS, S. 1952. On the anatomy and histology of the alimentary tract of an herbivorous bottom feeding cyprinoid fish, Labeo horie (CUVIER). Journal of morphology. Vol. 90. pp. 317-362.
Source: Prof. GEVAERTS
8. GOSSE, J. P. 1963. Le milieu aquatique des poissons dans la région de YANGAMBI. An. Mus. Roy. Af. Cent. Ses in -8° (Sc.Zool). N° 116. pp. 113-246.
Source: Prof. GEVAERTS
9. GOSSE, J. P. et POLL, M. 1963. Contribution à l'étude systématique de la faune ichthyologique du Congo Central. An. Mus. Roy. Af. Cent. Ses in -8° (Sc. Zool.) N° 116 pp. 43-110.
Source: Prof. GEVAERTS
10. JACOBSEN, E. M. 1939. Anatomy and histology of the digestive tract of a deep-sea fish Coelorhynchus carminatus Vol XXXIX N° 1 pp. 27.
Source: Prof. GEVAERTS
11. KAMAL PASHA, S. M. 1964. The anatomy and histology of the alimentary canal of an omnivorous fish Mystus (Macrones) gulio (HAM). Proc. Ind. Acad. Sci. Vol 59. pp. 211-221.
Source: Prof. GEVAERTS.
12. KAPOOR, K. G. et coll. 1958. Anatomy and histology of the digestive tract of cyprinoid fish Calta calta (HAMILTON). An. Museo. Civico. Storia naturale di Geneva, 70. pp. 100-115
Source: Prof GEVAERTS
13. MALEKANI, M. 1979. Contribution à l'étude de la faune ichthyologique de Kisangani (Haut-Zaire). Inventaire général et fluctuation de la vente des poissons frais sur le marché central. Mémoire inédit, Fac.Sc. pp. 72.
Source: Bibliothèque des professeurs.

14. MATTHES, H. 1964. Les poissons du Lac Tumba et de la région D'Ikela (Etude systématique et écologique). An. Mus. Roy. Af. Cent. Nos in -8° (S. Zool) pp. 126.
Source: Bibliothèque de la Faculté des Sciences.
15. MARBOJA, R. et MARTOJA, M. 1967. Initiation aux techniques de l'histologie, Masson et Cie, Paris VI^e pp. 4-85.
Source: Bibliothèque de la Faculté de Médecine.
16. POIRIER, J. et RIBADEAU DUMAS, J. L. 1981. Abrégé de l'histologie. Masson. pp. VII-248.
Source: Prof. GEVAERTS
17. POLL, M. 1957. Les genres des poissons d'eau douce de l'Afrique. Publ. Direct. gén. agr. des forêts et élevages. Bruxelles. pp. 5-191.
Source: Bibliothèque de la Faculté des Sciences.
18. ULYEL, P. 1982. Contribution à l'étude anatomique et histologique du tube digestif d'une espèce de poisson: Citharinus gibbosus BLGR (F. Citharinidae). Mémoire inédit, Fac. Sc. UNIKIS.
Source personnelle.
119. VANAJAKSHI, T. P. 1937. Histology of the digestive tract of Saccobranhus fossilis and Macrones vittatus. Proc. Ind. Acad. Sci. B. 7. pp. 61-80.
Source: Prof. GEVAERTS.
20. WEATHER? P. R. & BURKITT, H. G. & DANIELS, V. G. 1979. Histologie fonctionnelle. MEDSI. pp. 277.
Source: Prof. GEVAERTS.
-

VII. T A B L E D E S M A T I E R E S

Avant-propos	
Résumé	
Summary	
I. <u>INTRODUCTION</u>	1
I.1. Travaux antérieurs	1
I.2. But et intérêt du travail	3
I.3. Description du poisson	4
I.4. Position systématique	5
I.5. Répartition géographique	5
II. <u>MATERIEL ET METHODES</u>	5
II.1. Matériel biologique	5
II.2. Méthodes	5
II.2.1. Matériel technique	5
II.2.2. Réactifs utilisés	6
II.2.3. Mensuration et dissection	8
II.2.4. Etude morphologique du tube digestif	9
II.2.5. Etude histologique	9
II.2.5.1. Fixation des pièces	9
II.2.5.2. Inclusion à la paraffine	10
II.2.5.3. Confection des pièces	11
a) Fixation et taille du bloc	11
b) Orientation du rasoir et coupe	12
c) Etalement des coupes	12
d) Déparaffinage	13
e) Coloration	14
f) montage des préparations	15
g) microscopie	15
III. <u>RESULTATS</u>	
III.1. Mesures de différentes régions du tube diges- tif des spécimens étudiés	15

III.2. Morphologie du tube digestif et des structures .	---	---
annexes -----4-----	---	16
III.2.1. La bouche et la cavité buccale -----	---	16
III.2.2. L'oesophage -----	---	17
III.2.3. L'estomac -----	---	20
III.2.4. L'intestin -----	---	22
III.2.5. Les structures annexes -----	---	23
a) Le foie -----	---	23
b) Les caecums pyloriques -----	---	23
III.3. Structure histologique du tube digestif -----	---	24
III.3.1. Oesophage -----	---	25
III.3.2. Cardia -----	---	29
III.3.3. Estomac -----	---	32
III.3.4. Pylore -----	---	38
III.3.5. Duodénum -----	---	42
III.3.6. Caecum pylorique -----	---	45
III.3.7. Intestin moyen -----	---	48
III.3.8. Intestin postérieur -----	---	50
III.3.9. Rectum -----	---	55
III.3.10. Foie -----	---	57
IV. <u>DISCUSSION</u> -----	---	58
V. <u>CONCLUSION</u> -----	---	65
VI. <u>REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES</u> -----	---	67
VII. <u>TABIE DES MATIERES</u> -----	---	70

A N N E X E S



Photo 1. Muqueuse de la partie postérieure de l'œsophage (près du cardia) montrant l'épithélium et les glandes œsophagiennes (x 150)

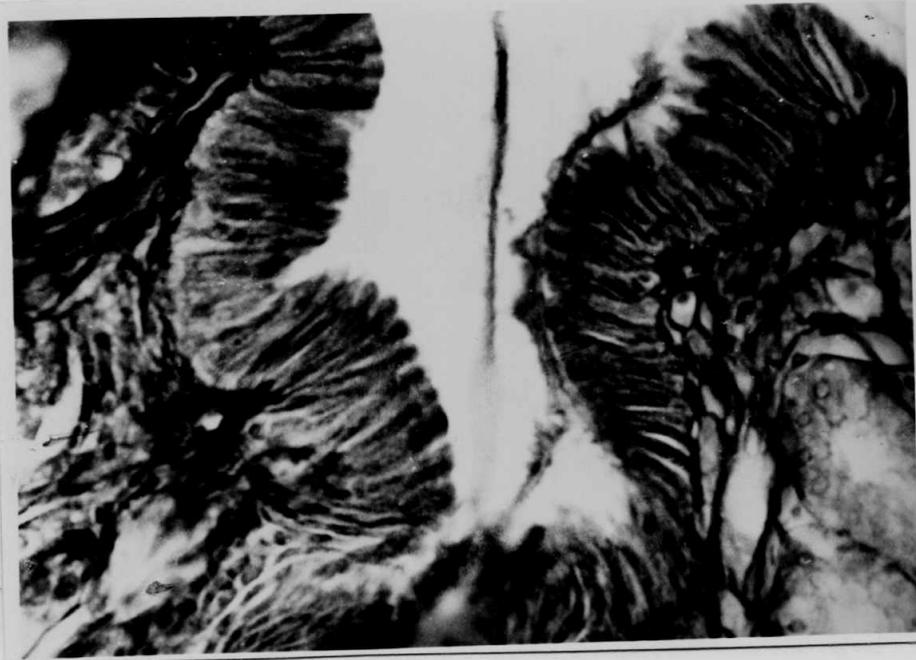


Photo 2. Épithélium de la muqueuse œsophagienne au fort grossissement (x 600)

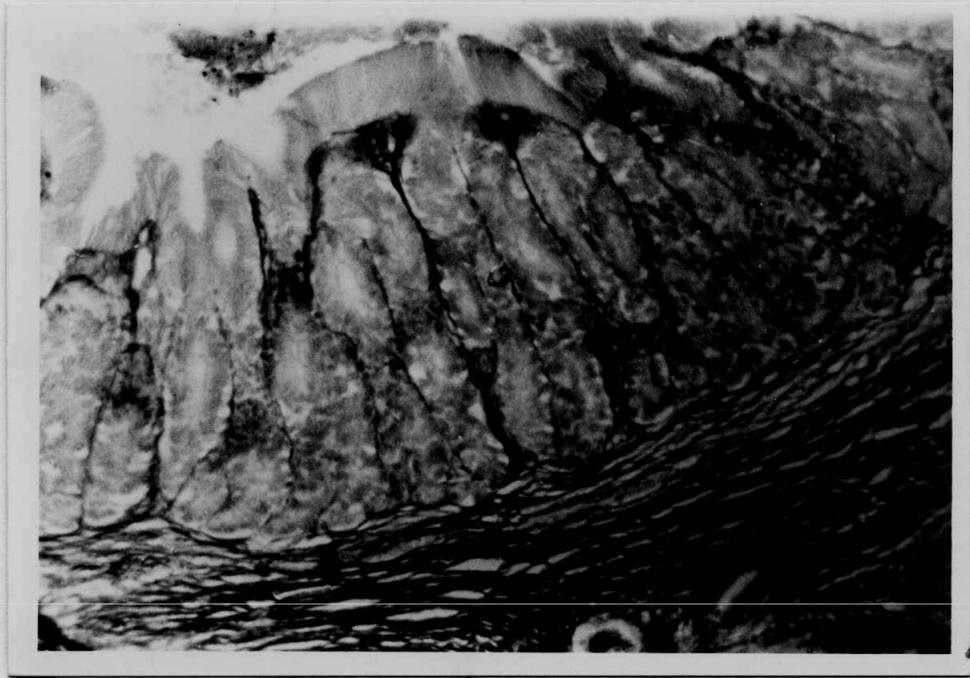


Photo 3. Les glandes fundiques de l'estomac (x 150)



Photo 4. Les glandes fundiques et les cellules épithéliales
au fort grossissement (x 1200).



Photo 5. Portion du duodénum montrant ~~les~~ quelques villosités
(x 200)



Photo 6. Villosité du duodénum au fort grossissement (x 1000)



Photo 7. Enorme surface d'absorption de la muqueuse obstruant la lumière de l'intestin postérieur

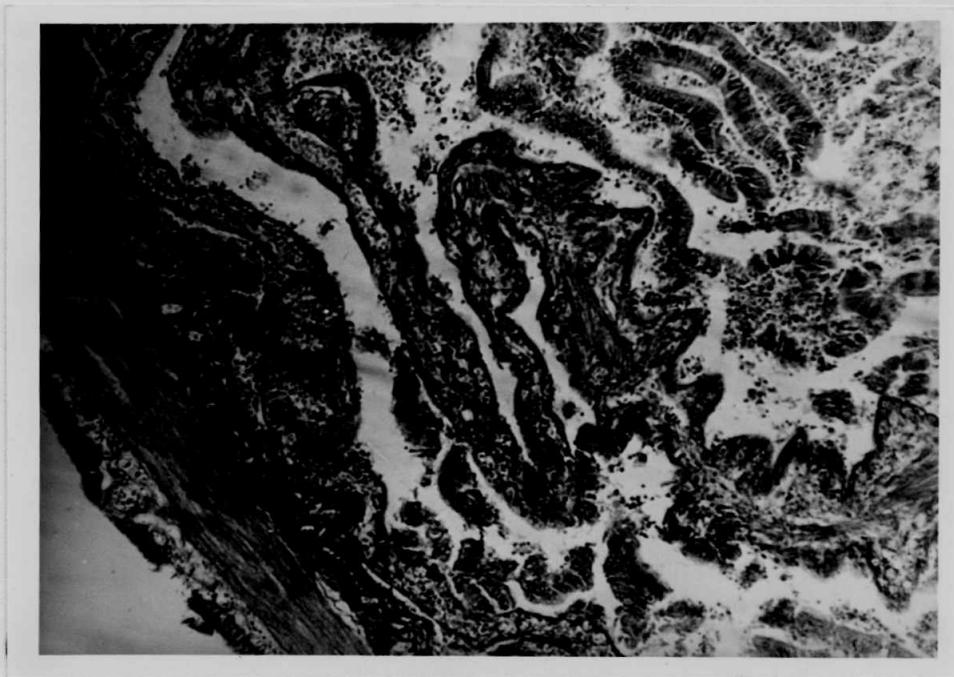


Photo 8. Extension prolongée de la muqueuse à l'intérieur de la lumière de l'intestin postérieur.