

UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES

Département d'Ecologie
et Conservation de la Nature

CONTRIBUTION A L'ETUDE ANATOMIQUE ET
HISTOLOGIQUE DU TUBE DIGESTIF DE Eutropius
grenfelli BOULENGER, 1900 (Pisces: Famille des
SCHILBEIDAE)

par

TUSEVELE MULUZOLO

MEMOIRE

**Présenté en vue de l'obtention du
grade de Licencié en sciences**

Option: Biologie.

Orientation: Protection de la Faune

Directeur: Prof. H. GEVAERTS

∞ Octobre 1985 ∞

R E S U M E

Eutropius greiffelli BOULENGER est un poisson omnivore.

L'anatomie de son tube digestif est caractérisée par une bouche apicale dont l'ouverture est petite, une cavité buccale contenant une langue rudimentaire et tous les types de dents propres aux poissons. L'oesophage est un tube court, de même dimension sur toute sa longueur. L'estomac est volumineux et musculéux. Il est du type caecal. L'intestin, divisé en duodénum, intestin moyen et intestin postérieur, s'étale sur la face ventrale. Le rectum est indistinct. L'intestin moyen présente distalement trois poches particulières appelées "nodules". Il n'y a pas de caeca pyloriques. Le lobe gauche du foie est plus développé que le lobe droit.

Histologiquement, le tractus digestif est, de l'oesophage jusqu'au rectum, formé de quatre couches fonctionnelles: la muqueuse, la sous-muqueuse, la musculéuse et la séreuse.

La muqueuse est constituée d'un épithélium simple sur toute la longueur du tube digestif sauf dans l'estomac où il est double: un épithélium superficiel de cellules glandulaires à pôle muqueux fermé et un épithélium glandulaire interne de glandes tubulaires. Dans l'intestin, l'épithélium musosal est composé d'entérocytes et de cellules caliciformes sauf au niveau des nodules où il est constitué de petites cellules cubiques.

La tunica ^{propria} ainsi que la sous-muqueuse sont faites de tissu conjonctif qui renferme des vaisseaux sanguins, de quelques fibres musculaires lisses et des macrophages.

La musculéuse est généralement faite de deux couches de muscles: la couche de muscles circulaires étant plus développée que celle de muscles longitudinaux. Cependant, la musculéuse, au niveau de l'oesophage, n'est constituée que d'une seule couche de muscles circulaires.

La séreuse forme la couche externe du tube digestif et est la plus mince de toutes.

S U M M A R Y

Eutropius grenfelli BOULENGER is an omnivorous fish.

The anatomy of its digestive tract is characterized by an apical mouth with a small aperture, a buccal cavity containing a rudimentary tongue and all types of fish teeth. The oesophagus is a small tube with the same size on all its length. The stomach is a bulky and muscular pocket; it is U-shaped. The ~~intestine~~, ~~divided into~~ duodenum, middle intestine and posterior intestine, sprawls on the ventral face. The rectum is indistinct. The middle intestine posteriorly shows three particular pockets named "nodules". The pyloric caeca are absent. The left lobe of the liver is more developed than the right one.

Histologically, from the oesophagus to the rectum, the digestive tract is formed of four functional layers : mucosa, submucosa, muscularis and serosa. 65

The mucosa is constituted of a simple epithelium on the all length of the digestive tract, except in the stomach where it is double: /whole a superficial epithelium formed of glandular cells with closed apical pole and an inner glandular epithelium composed of tubular glands. In the intestine, the mucosal epithelium is composed of columnar and goblet cells, except in nodule where it is constituted by very small cuboidal cells.

The tunica propria and the submucosa are both made of conjonctive tissue, blood vessels, some slick muscular fibres and macrophage cells.

The muscularis ^{is} generally made of two muscular layers: the circular layer being more developed than the longitudinal one. Meanwhile, in the oesophagus, it is constituted of a single circular layer.

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

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

I. 1. GENERALITES

Bien qu'à travers le monde, de nombreuses études anatomiques et histologiques du tube digestif des poissons aient déjà été réalisées, notamment par certains chercheurs comme DAWES, B(1929), VANAJALI KSHI, T.P(1938), MOHSIN, S.M(1962), BUCKE, D(1971), etc... nous ne connaissons cependant que très peu de travaux menés dans ces domaines chez des espèces dulcicoles d'Afrique. En l'occurrence, nous citons, entre autres, les recherches de GIRGIS, S(1952) sur une espèce herbivore, Labeo horie, de GREENWOOD, P.H(1968) sur l'anatomie viscérale de Denticeps clupeioides, poisson clupéiforme d'Afrique occidentale et de ULYEL, A.P et H. GEVAERTS(1984) sur une espèce omnivore pélophage, Citharinus gibbosus, à Kisangani(ZAIRE)..

Dans ce même cadre d'étude, une autre espèce nous a particulièrement intéressé : Eutropius grenfelli BOULENGER.

D'après POLL, M(1959) et DAGET, J(1962), le genre Eutropius a été décrit par MULLER et TROSCHER en 1849 et c'est en 1900 que BOULENGER en détermina l'espèce E. grenfelli.

Une brève description de cette espèce a été donnée par POLL, M et TIHON, L(1945 p295) ainsi que par GOSSE, J.P(1968 p38). L'espèce est connue sous le nom vernaculaire Lokele de "Ilili"(J.P.GOSSE 1963 p206).

E. grenfelli a un régime alimentaire omnivore : nos observations faites sur ses contenus stomacaux ont révélé de petits poissons et des fragments d'insectes et de feuilles végétales. On retiendra, en outre, que ce régime omnivore lui avait déjà été reconnu par des auteurs tels que POLL, M et GOSSE, J.P(1963) puis HULOT, A que cite DE KIMPE, P(1964 p137).

Et selon les pêcheurs "Wagenia", cette espèce se nourrirait parfois aussi de matières fécales d'origine humaine surnageant dans l'eau.

I. 2. MORPHOLOGIE EXTERNE DU POISSON

Eutropius grenfelli est un poisson qui peut atteindre de grandes dimensions. Selon POLL, M (1953 et 1959), les Eutropius sont les plus grands poissons de la famille des Schilbeidae; leur taille peut aller jusqu'à 50 cm.

Cette espèce présente un corps nu, très comprimé latéralement. Les flancs sont de couleur argentée avec des reflets bleu-verdâtre tandis que le dos est brun-foncé. On observe une tache humérale sombre et arrondie à l'avant de la ligne latérale aux ramifications caractéristiques.

La base des nageoires est rougeâtre alors que leurs extrémités sont gris-clair. Il y a présence de deux nageoires verticales dorsales peu développées : une nageoire rayonnée (DI, 6) et une petite nageoire adipeuse. Les pectorales comptent, chacune, un rayon épineux et environ onze rayons mous puis neuf à dix rayons branchiostèges. Les ventrales, quant à elles, sont écartées de précédentes et ne portent que six rayons mous. L'anale est très longue présentant environ 51 à 53 rayons mous. Enfin, la caudale reste échancrée et bien développée.

La tête est molle, aplatie en avant et haut en arrière; elle présente une bouche apicale et des yeux bien développés portés latéralement. On observe, en outre, quatre paires de barbillons disposées deux à deux sur chacune des mâchoires ainsi que deux paires d'orifices nasaux à l'avant des yeux.

I. 3. POSITION SYSTEMATIQUE

Selon la classification donnée par DAGET, J (1962) et par ROMAN, B (1966), E. grenfelli appartient :

- à la classe des Osteichtyi
- à la sous-classe des Actinopterygii
- au super-ordre des Teleostei
- à l'ordre des Cypriniformes
- au sous-ordre des Siluriformes
- à la famille des Schilbeidae

I. 4. REPARTITION GEOGRAPHIQUE

D'après POLL, M et GOSSE, J.P(1963), E.grenfelli serait une espèce endémique du fleuve Zaïre. C'est un poisson rhéophile, pélagique qui vit en surface (GOSSE, J.P 1963). A. Hulot cité par DE KIMPE(1964 p137) aurait pour sa part observé cette espèce dans le lac Moero. Néanmoins, DE WITTE, M.G.F et collaborateurs que cite POLL, M(1976) auraient, eux aussi, identifié ce poisson aussi bien dans le Lualaba Upemba que dans le Zaïre central.

I. 5. BUT ET INTERET DU TRAVAIL

a) But

Le but de notre travail est d'abord de mener une étude anatomique de différentes régions du tube digestif et des structures annexes de l'espèce E. grenfelli de façon à en déterminer les particularités morphologiques ainsi que les dimensions et à en décrire les diverses positions les unes par rapport aux autres. Il s'agit ensuite d'en faire une étude histologique de manière à décrire leurs diverses structures cellulaires et tissulaires et enfin à ressortir leurs relations éventuelles avec le régime alimentaire de l'espèce.

b) Intérêt

L'étude de cette espèce revêt pour nous un intérêt scientifique et socio-économique en ce que nous apportons notre contribution à la description ainsi qu'à la connaissance de l'anatomie et de l'histologie d'une espèce de poisson dulcicole du Zaïre; aussi ce poisson constitue une source non négligeable de protéines. On retiendra, comme le reconnaît POLL, M(1953 p271), que la chair des Schilbeidae est très appréciée de la population. De même POLL, M et J.P GOSSE(1963) ~~en ont~~ confirmé ^{l'importance économique} dans la région de Yangambi.

II. MATERIEL ET METHODES

II. 1. MATERIEL BIOLOGIQUE

Pour entreprendre notre étude, nous nous sommes servi du tube digestif et d'organes associés prélevés sur sept spécimens de l'espèce Eutropius grenfelli. Tous les poissons sur lesquels nous avons travaillé étaient achetés vivants aux chutes Wagonia (sur le fleuve Zaïre).

II. 2. METHODES

II. 2.1. Mensurations et dissection

Aussitôt après l'achat du poisson, nous prenons diverses mensurations, principalement: la longueur totale (prise du bout du museau jusqu'à l'extrémité de la nageoire caudale), la longueur standard (du bout du museau à la base de la caudale) et la hauteur du corps (prise au niveau de la nageoire dorsale rayonnée).

Pendant la dissection, nous pratiquons uniquement l'incision latérale. Celle-ci consiste à placer le poisson sur un des côtés gauche ou droit alors que, de l'autre, nous entaillons de manière à opérer légèrement au-dessus de la ligne latérale. Vers l'avant, l'entaille s'arrête à l'angle de la bouche après être passée par les opercules. Dans la partie postérieure, elle se rétrécit lentement en arc pour s'arrêter au début de la nageoire anale. La portion de chair recouvrant les viscères est ensuite rabattue; ce qui nous offre une vue latérale gauche ou droite du tube digestif et des organes annexes.

L'étape suivante consiste à sectionner le tube digestif à ses deux extrémités (à l'entrée de l'œsophage et à la sortie du rectum) et à l'étaler soigneusement pour prendre les mesures de différentes régions. Nous prélevons enfin les mesures de la cavité viscérale.

II. 2.2. Etude anatomique du tube digestif et des organes annexes.

L'incision latérale ainsi réalisée permet une vue des organes "Situs viscerum" du tube digestif et des structures associées. La position des organes ainsi que leurs particularités morphologiques sont relevées et décrites.

Après avoir pris les mesures de différentes régions du tube digestif, nous calculons les moyennes arithmétiques de diverses proportions établies entre chaque région et la longueur standard (L.S), la longueur totale du tube digestif (T.D) et la longueur de la cavité viscérale. En plus, pour avoir meilleure estimation de l'intervalle de confiance de ces valeurs, nous estimons leur écart-type selon les formules données par SPIEGEL, M.R.PH.(1972) :

- Moyenne arithmétique (\bar{X}) : $\frac{\sum X}{N}$

- Ecart-type ou Déviation standard (S) : $\sqrt{\frac{\sum f(X-\bar{X})^2}{N-1}}$

- L'erreur commise sur la déviation standard est obtenue par : $\frac{S}{\bar{X}} \times 100$ en pourcentage

II. 2.3. Etude histologique du tube digestif et des organes annexes

a) Fixation des pièces.

Les diverses régions du tube digestif ainsi que les organes annexes sont d'abord sectionnés en de petites pièces de 1 à 2 cm de long et fixés ensuite séparément au formol 4% pendant 24 heures ou plus. On retiendra que le matériel à fixer doit être frais car on ne fixe pas des tissus morts (MARTOJA, 1967). Avant la fixation, le tube digestif est soigneusement débarrassé de son contenu avec de l'eau contenue dans une pissette.

b) Déshydratation

Après leur séjour dans le formol 4%, les pièces sont successivement plongées, à des durées différentes, dans 13 bains fixateurs de concentrations et de propriétés déshydratantes distinctes. Selon MARTOJA (op.cit), chaque bain remplace dans la pièce presque totalement son prédécesseur :

- 1 bain d'alcool 60%..... 1 heure(h)
- 1 bain d'alcool 80%..... 1 h
- 1 bain d'alcool 96%..... 1 h
- 2 bains d'alcool absolu..... 1 h(x2)
- 1 bain de mélange: $\frac{2}{3}$ alcool absolu
 $\frac{1}{3}$ benzol 100%...1 h
- 1 bain de mélange: $\frac{1}{2}$ alcool absolu
 $\frac{1}{2}$ benzol 100%...45 minutes(min.)
- 1 bain de mélange: $\frac{1}{3}$ alcool absolu
 $\frac{2}{3}$ benzol 100%...45 min.
- 2 bains de benzol 100%20 min.(x2)
- 1 bain de mélange: $\frac{1}{2}$ benzol 100%
 $\frac{1}{2}$ paraffine 100% 30 min.
- 2 bains de paraffine 100% 12 h et 6 h.

La fixation histologique dont le but essentiel est de consolider le substrat morphologique et d'assurer ^{le mordantage} ~~la mordantage~~ permet une déshydratation complète des pièces et une protection contre l'attaque bactérienne et l'insolubilisation des constituants cellulaires. Elle s'oppose également aux distorsions et retractions et enfin à l'autolyse des constituants fondamentaux sous l'effet des enzymes cellulaires (MARTOJA, 1967).

c) Inclusion à la paraffine

Pour l'inclusion de nos pièces, nous avons utilisé la paraffine PARAPLAST(56°-57°C) qui, selon MARTOJA (1967), constitue le mode d'inclusion le plus répandu parce qu'elle offre le plus grand nombre d'avantages pratiques et également le plus de possibilités pour l'application des techniques ultérieures, notamment la solubilité dans de nombreux solvants et la facilité à être coupée au rasoir.

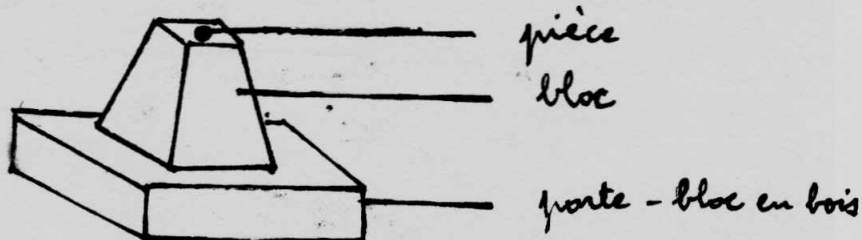
Ainsi, dans des moules en papiers préalablement confectionnés et numérotés, nous coulons une mince couche de paraffine ayant séjourné à l'étuve, à 57°C, pendant plusieurs heures. Après l'avoir laissée se refroidir légèrement, nous y plaçons à l'aide d'une pincette une pièce déshydratée que nous orientons verticalement ou horizontalement selon que nous désirons une coupe transversale ou longitudinale. Avant que cette mince

couche de paraffine ne puisse durcir complètement, nous remplissons le moule avec de la paraffine chaude de sorte que la pièce y contenue soit complètement immergée. Le moule est enfin placé à un endroit sec et aéré pour que la paraffine durcisse.

d) Confection des préparations

1° Fixation et taille du bloc

Après avoir débarrassé le bloc du moule, nous ramollissons, à l'aide d'une lame métallique chauffée à la flamme, la face supérieure que nous adhérons au porte-bloc en bois. Ensuite, avec la même lame métallique, nous coulons superficiellement la paraffine des côtés latéraux du bloc afin qu'en se refroidissant, celui-ci puisse bien se fixer au porte-bloc. Enfin, l'excès de paraffine autour de la pièce est taillée de manière à former une pyramide dont la partie supérieure contient la pièce.



2° Coupe et étalement

Les coupes sont réalisées au microtome à glissière équipé d'un rasoir LEITZ modèle C, lequel est préalablement nettoyé au benzol 100%. Ce rasoir est fixé au microtome par deux vis de serrage; une troisième, située en retrait vers le bas permet de l'orienter par rapport au bloc, de préférence dans un angle de 45 degrés.

Un étau à rotule muni perpendiculairement d'une vis de serrage permet de maintenir le porte-bloc. Le bloc est orienté grâce au levier de blocage de la rotule et à celui de fixation de la pince à rotule.

L'épaisseur des coupes en microns s'obtient grâce à un bouton de réglage situé sur le bas du côté gauche du microtome. Pour obtenir les coupes, nous actionnons d'arrière en avant le chariot par la poignée de manoeuvre situé en haut du côté droit du microtome.

L'étalement des coupes jugées bonnes se fait sur une goutte d'eau albuminée déposée sur une ^{lampe}préalablement nettoyée à l'alcool absolu, rincée à l'eau, séchée à 57°C pendant 24 heures environ et numérotée à l'aide d'une pointe de diamant. L'ensemble est porté sur une platine chauffante réglée à 60°C jusqu'à ce que la préparation soit bien étalée. Enfin, avec un papier-filtre, nous égouttons et essorons la préparation avant de la placer, à 57°C, dans l'étuve pour le séchage.

3° Déparaffinage

Le déparaffinage est un processus de rehydratation permettant l'élimination du milieu d'inclusion. Ainsi dans différents borrels à couvercle, les préparations, chauffées pendant une minute sur la platine, séjournent pendant une durée de 60 secondes environ dans plusieurs différents bains suivant l'ordre ci-après: 2 bains de benzol 100%, 2 bains d'éthanol absolu, 1 bain d'alcool 96%, 1 bain d'alcool 80%, 1 bain d'alcool 60%, 1 bain d'alcool 40% et plusieurs bains d'eau.

4° Coloration des pièces à l'AZAN (HEIDENHAIN)

- Essorer convenablement la préparation déparaffinée et la plonger dans l'AZOCARMIN (ayant passé au moins 45 minutes à l'étuve à 57°C) pendant 30 à 45 minutes.
- Rincer la préparation à l'eau.
- Plonger ensuite dans l'alcool aniliné pour la différenciation des noyaux sous contrôle du microscope.
- Placer dans un bain d'alcool acétique pendant 30 secondes et rincer à l'eau.
- Traiter à l'acide phosphotungstique pendant 15 à 60 minutes puis rincer à l'eau et essorer au papier-filtre.
- Plonger dans une solution de bleu de HEIDENHAIN pendant 30 à 60 minutes, rincer rapidement à l'eau et essorer.
- Traiter successivement dans 2 bains d'alcool absolu et 2 bains de **toluol**, puis faire le montage.

5° Montage des préparations et Microscopie

Sans laisser sécher la préparation, nous y mettons une goutte du liquide de montage (le Mounting Median: DPX) de manière à

couvrir la pièce colorée. Ensuite, nous couvrons soigneusement la préparation avec une lamelle de verre que nous appuyons doucement pour chasser les bulles d'air éventuelles. L'ensemble est porté à l'étuve à 57°C pour le séchage du liquide de montage. Les préparations sont ainsi prêtes pour être observées au microscope.

Les tissus collagènes se colorent en bleu, la chromatine en rouge tandis que les muscles et les erythrocytes en orange à rouge.

Les mesures en microns sont réalisées au microscope WILD M20 selon les méthodes exposées par VAN PEE. W(S.d.).

III. R E S U L T A T S

III. 1. STRUCTURES ANATOMIQUES DU TUBE DIGESTIF ET DES ORGANES ANNEXES

III. 1.1. Bouche et cavité buccopharyngienne

Eutropius grenfelli présente une bouche apicale dont la lèvre supérieure, plus volumineuse et bordée par deux barbillons maxillaires, dépasse de 1 à 2mm la lèvre inférieure. L'ouverture buccale, large de 1,4 à 2,6 cm chez les spécimens étudiés, est petite et ne se prolonge pas jusqu'à la hauteur des yeux. Elle n'est pas extensible. La mâchoire supérieure est garnie de 2 bandes de dents arquées : une bande extérieure courte portant des dents prémaxillaires et maxillaires puis une bande intérieure longue comprenant des dents vomériennes et palatines. La mâchoire inférieure, quant à elle, ne présente que des dents mandibulaires ~~une~~ une seule bande également arquée et longue.

Le palais prend naissance au niveau de la longue bande de dents supérieures et s'arrête au niveau de la confluence supérieure de quatre arcs branchiaux; il est peu profond mais plus large antérieurement que postérieurement. Sur sa surface, on observe de fins sillons longitudinaux dont les médians sont plus grands tandis que sur le plancher muqueux, surélevé et supporté par les éléments des arcs branchiaux unis, se matérialise une langue rudimentaire plus ou moins épaisse.

Le pharynx prend naissance dans la partie distale de la langue et forme, après un léger rétrécissement vers l'arrière, l'entrée de l'oesophage. Dorsalement, il présente une paire de plaques ovales portant des dents pharyngiennes. Ces plaques, séparées par une fine dépression longitudinale, sont supportées, chacune, par une couche musculaire blanchâtre. Ventralement, le pharynx comprend également une autre paire de plaques de dents, étroites et allongées (Fig.3).

On notera que toutes les dents présentées par ce poisson sont minuscules.

L'articulation des mâchoires est assurée par l'os carré ainsi que par l'articulaire.

III. 1.2. Oesophage

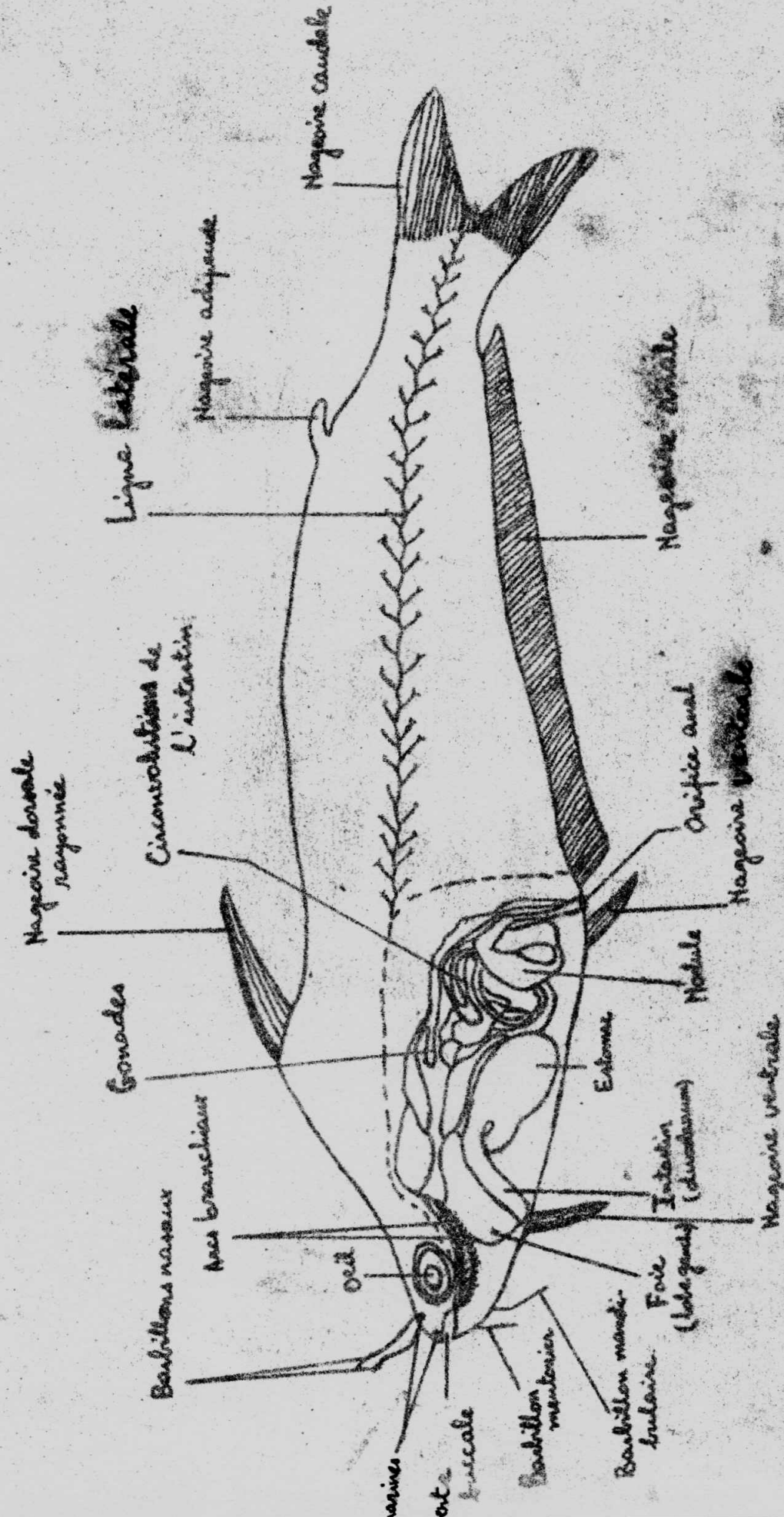
C'est un tube très court, musculeux et ayant un diamètre presque égal sur toute sa longueur. Chez les spécimens que nous avons observés, la longueur de l'oesophage varie entre 0,8 et 1,5 cm tandis que l'épaisseur est d'environ 0,2 cm. Le diamètre varie entre 0,7 et 1,2 cm.

Au début de l'oesophage, on observe dorsalement le conduit pneumatique qui relie cette région du tube digestif à la vessie natatoire du type physostome. Celle-ci mesure environ 1,7 cm de long, 1,4 cm de haut et 1,2 cm de large. Chez le plus grand spécimen étudié.

L'incision latérale gauche ou droite ne permet pas d'observer l'oesophage lequel reste caché antérieurement par les arcs branchiaux et postérieurement par le foie (Fig.1 et 2).

Une coupe longitudinale à travers l'oesophage montre de nombreux plis longitudinaux très resserrés. Ils deviennent lâches au-delà de la jonction avec l'estomac.

1. Vue latérale gauche de la cavité viscérale de *Eutropius quefelli* montrant le tube digestif; les circonvolutions de l'intestin et les structures associées

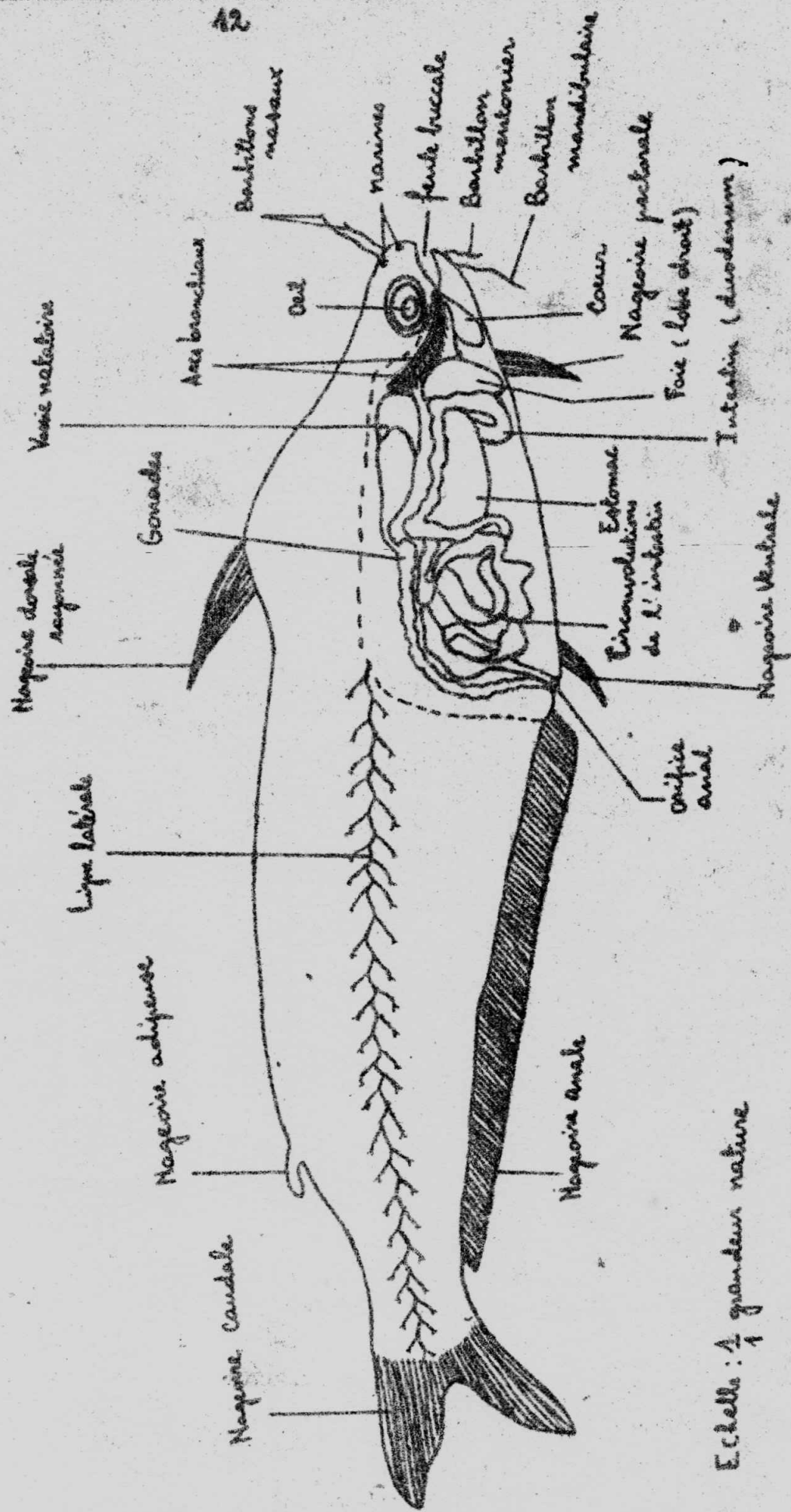


Echelle: 1/4 grandeur nature

Résumé

- § 1. L2 supprimé de qui précède quelques fibres
- page 2. dernier L 2 : souligner Européens nouveaux
- page 3. dernier§: aler au lieu de aler
- page 4. § 2 amassé au lieu de débarrassé.
- page 5. § L: le corpendage au lieu de corpendage
- page 6. § 3: qu'il au lieu de qu'offre
- page 7. Tableau p 15. au lieu de 10, il s'agit de 10
- page 8. Tableau 16 p. 16. Colonne 2: ter² : 47,1 au lieu de 46,9
L3 : 51,5 au lieu de 51,2
L5 : 54,0 au lieu de 53,7
L8 : 60,5 au lieu de 60,1
- page 9. Tableau p 17. 2^e Colonne + bas: 0,0001 1^{re} colonne au bas, et non?
- page 10. page 44 § 2 L2 au lieu de pharygien il est écrit pharygien.
- page 11. page 45 § 5 L1 intestin avec un seul n à la fin et non pas deux.
- page 12. page 47. § 6 L1 au et non est

2. Vue latérale droite de la cavité viscérale de *Eutropius granifelli* montrant le tube digestif, les circonvolutions de l'intestin et les structures associées



Echelle : $\frac{1}{4}$ grandeur nature

Fig. 3. Représentation schématique de la cavité bucco-pharyngienne de *Eutropius grenfelli*.

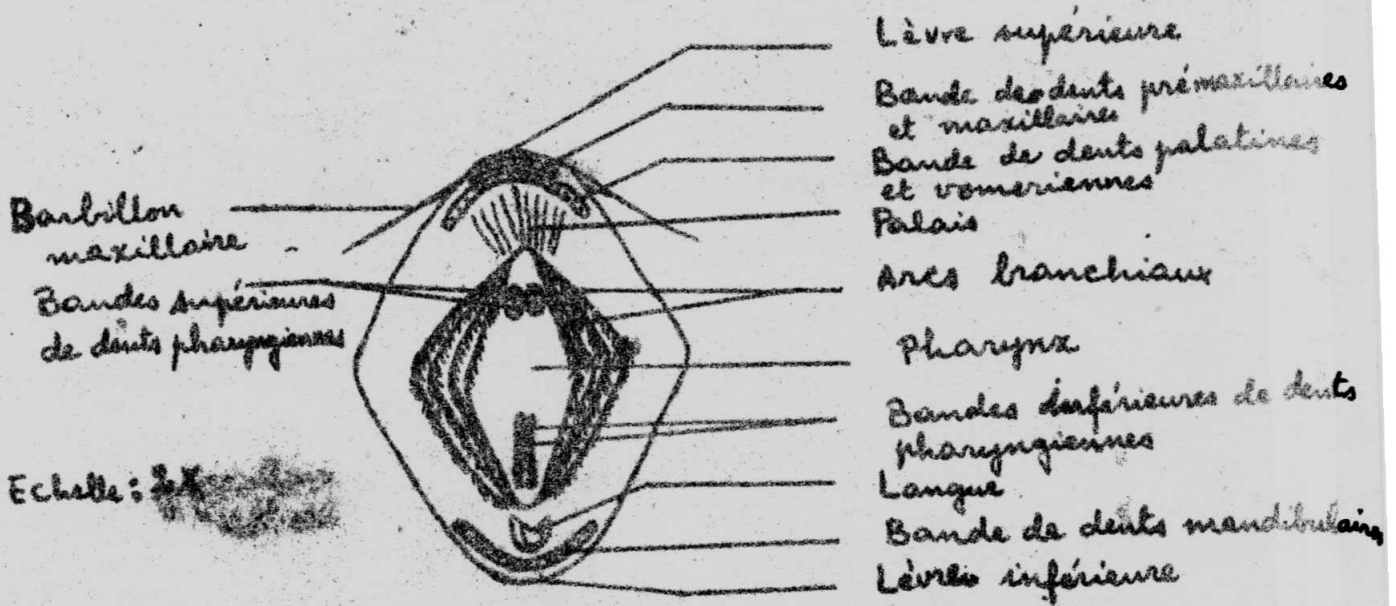
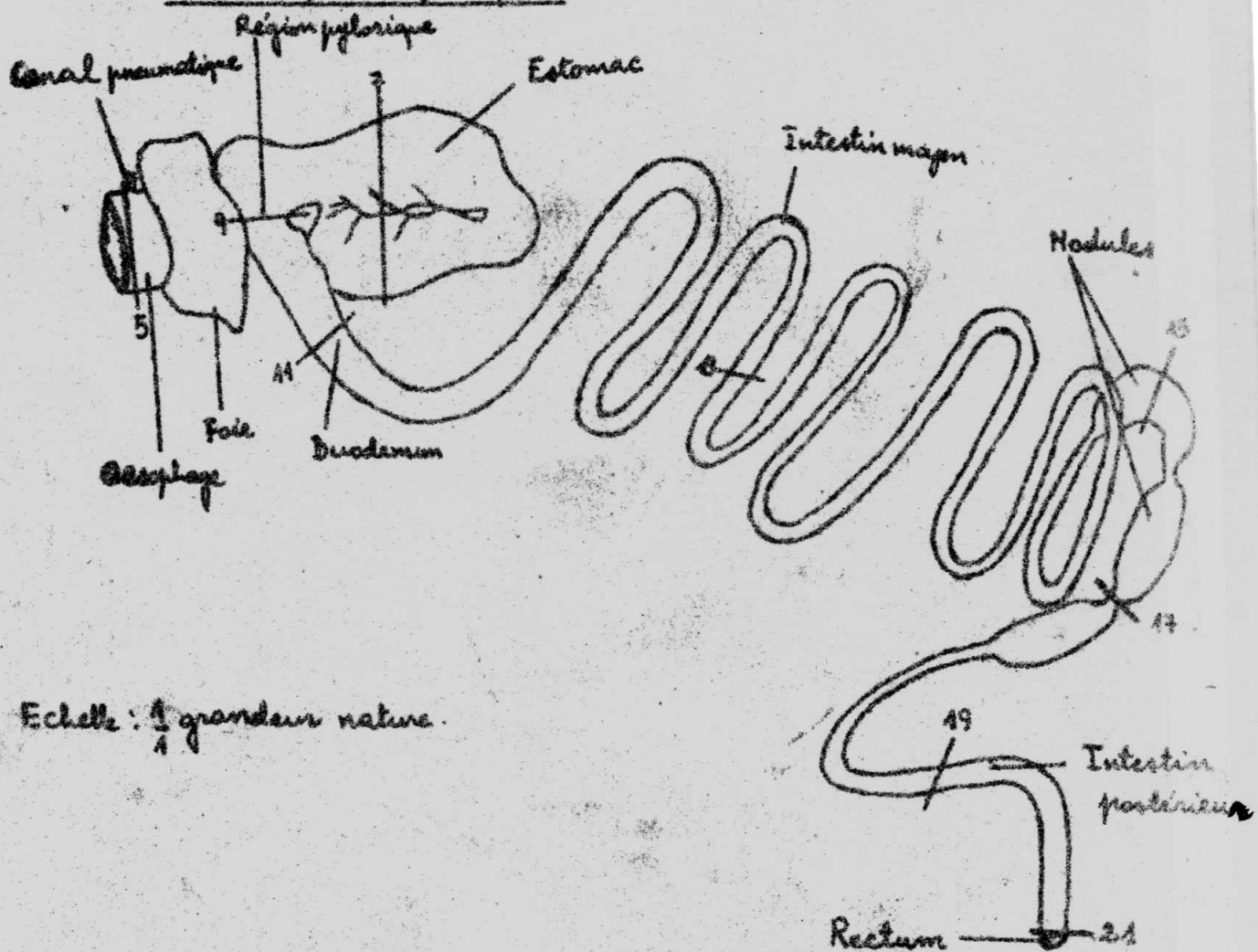


Fig. 4. Représentation schématique montrant le tube digestif de *Eutropius grenfelli*.



Echelle: $\frac{1}{4}$ grandeur nature.

N.B. Les chiffres indiquent les coupes représentées par les figures au chiffre correspondant.

III. 1.3. Estomac

L'estomac d'Eutropius grenfelli est du type caecal c'est-à-dire qu'il présente dans sa partie distale un cul de sac. Il est très musculéux, assez volumineux et court. Le pylore est situé dorsalement dans la partie proximale près du lobe gauche du foie. L'estomac est situé sur le côté gauche de la cavité viscérale.

Chez les spécimens observés, la longueur de l'estomac varie entre 2,3 et 5,2 cm tandis que son diamètre est compris entre 1,0 et 1,4 cm. Quant à sa hauteur et à son épaisseur, elles varient respectivement entre 1,5 et 2,0 cm puis 0,2 à 0,3 cm.

Une ouverture longitudinale à travers l'estomac montre également la présence des plis longitudinaux lâches mais plus grands et plus larges que ceux observés dans l'oesophage. Cependant leur taille diminue alors que leur largeur ainsi que leur nombre augmente au niveau du pylore.

Comme nous l'avons dit ci-haut, le foie recouvre l'estomac dans sa partie proximale.

III. 1.4. Intestin

C'est un long tube qui prend naissance dans le côté gauche du poisson, à la jonction avec le pylore. Delà, il descend en longeant le lobe gauche du foie puis passe ventralement du côté droit d'où il remonte presque verticalement l'estomac, le longe horizontalement jusque vers le cul de sac; ensuite, il redescend et passe en dessous de l'estomac au-delà duquel il entreprend de nombreuses circonvolutions avant d'aboutir ventralement au rectum (Fig.1et2).

Chez les spécimens étudiés, la longueur de l'intestin varie entre 44 et 54,6 cm tandis que son épaisseur est inférieure à 0,1 cm. La démarcation entre les différentes parties de l'intestin n'est pas nettement perçue morphologiquement. Ainsi, après le pylore, le diamètre chez le plus grand spécimen observé est de 0,5 cm pour ce que l'on pourrait appeler duodenum, 0,2 cm pour l'intestin moyen et 0,3 cm pour l'intestin

postérieur. Le plus grand diamètre de l'intestin de ce poisson est observé dans les trois formations particulières que nous avons dénommées "nodules". Ceux-ci sont localisés dans la partie postérieure de l'intestin moyen. Ils consistent en des poches successives assez volumineuses remplies de chyle (Fig.4).

Une ouverture longitudinale à travers l'intestin révèle l'existence de fins plis longitudinaux. Ces derniers, devenus totalement indistincts dans les nodules, réapparaissent dans un léger resserrement dans la portion située entre les nodules. Ils sont encore très apparents dans l'intestin postérieur jusqu'au rectum. Ce dernier s'ouvre directement dans l'anus et ne présente pas de valve de séparation avec l'intestin ni constriction externe servant de ligne de démarcation.

Les gonades surplombent la majeure partie de l'intestin au delà de l'estomac.

III. 1.5. Foie

Le foie a une structure asymétrique clairement observable avec l'incision latérale gauche ou droite. Le lobe gauche est plus développé que le lobe droit. Chez le plus grand spécimen observé, ce dernier mesure environ 3 cm de long alors que le premier atteint 4,3 cm.

La partie centrale recouvre l'oesophage et une petite partie de l'estomac cardiaque. Ventralement, le lobe gauche est en contact avec la vésicule biliaire qui est un tube jaunâtre mesurant, chez le plus grand spécimen 4,2 cm de long environ. Il déverse sa sécrétion dans le duodenum par le canal cholédoque.

III. 1.6. Mensuration du corps et de différentes régions du tube digestif.

Nous avons travaillé sur 7 spécimens dont les mensurations sont données dans les tableaux ci-dessous.

TABLEAU 1. Mensurations prélevées sur le corps et sur le tube digestif(Cm)

N°	L.T.	L.S.	H	Oe	Es	In	T.D.	CV	HC
1	15,9	13,0	4,6	0,8	2,3	44,0	47,1	2,8	2,0
2	20,6	17,1	5,4	1,0	2,5	48,0	51,5	3,3	2,1
3	21,5	18,0	5,5	1,0	4,0	51,0	56,0	3,5	2,4
4	21,5	17,6	5,5	1,0	2,6	50,4	54,0	3,4	2,2
5	22,0	18,4	5,6	1,1	5,2	47,5	53,8	5,0	2,8
6	22,0	18,5	5,7	1,2	3,5	50,5	55,2	3,7	2,8
7	26,0	21,4	7,2	1,5	4,4	54,6	60,5	6,0	3,7

ABREVIATION :

L.T.:longueur totale du corps

L.S.:longueur standard

H : hauteur du corps

Oe : longueur de l'oesophage

Es : longueur de l'estomac

In : longueur de l'intestin

T.D.:longueur totale du tube digestif

CV ::longueur de la cavité viscérale

HC : hauteur de la cavité viscérale

TABLEAU 2. Rapport entre les différentes mensurations prélevées sur les différentes parties des spécimens étudiés.

N°	Oesophage(Oe)			Estomac(Es)			Intestin(In)			Tube digestif (C.V.) (T.D)		
	$\frac{Oe}{L.S.}$	$\frac{Oe}{TD}$	$\frac{Oe}{CV}$	$\frac{Es}{LS}$	$\frac{Es}{TD}$	$\frac{Es}{CV}$	$\frac{In}{LS}$	$\frac{In}{TD}$	$\frac{In}{CV}$	$\frac{TD}{LS}$	$\frac{TD}{CV}$	$\frac{CV}{LS}$
1	0,06	0,02	0,29	0,18	0,05	0,82	3,38	0,93	15,71	3,62	16,82	0,21
2	0,06	0,02	0,30	0,15	0,05	0,76	2,81	0,93	14,54	3,04	15,06	0,19
3	0,06	0,02	0,29	0,22	0,07	1,14	2,83	0,91	14,57	3,11	16,00	0,19
4	0,06	0,02	0,29	0,15	0,05	0,76	2,86	0,93	14,82	3,07	15,88	0,19
5	0,06	0,02	0,22	0,28	0,10	1,04	2,58	0,88	9,50	2,92	10,76	0,27
6	0,06	0,02	0,32	0,19	0,06	0,95	2,73	0,91	13,65	2,98	15,08	0,20
7	0,07	0,02	0,25	0,21	0,07	0,73	2,55	0,90	9,10	2,83	10,08	0,28
$\bar{X} \pm S$	0,06 $\pm 0,004$	0,02 $\pm 0,000$	0,28 $\pm 0,034$	0,20 $\pm 0,045$	0,06 $\pm 0,019$	0,89 $\pm 0,160$	2,82 $\pm 0,275$	0,91 $\pm 0,019$	13,13 $\pm 2,685$	3,08 $\pm 0,257$	14,24 $\pm 2,684$	0,22 $\pm 0,039$

N.B. : Nous n'avons considéré que la longueur de ces différentes parties du poisson, le rapport TD/LS est appelé longueur relative du tube digestif(ou RLG).

III. 2. STRUCTURES HISTOLOGIQUES DU TUBE DIGESTIF ET ORGANES ANNEXES

III. 2.1. Structure générale du tractus digestif

Le tube digestif a une structure uniforme sur toute sa longueur. Il est constitué, de l'intérieur vers l'extérieur, de quatre couches fonctionnelles se présentant de la manière suivante :

- 1) la muqueuse : se divise histologiquement en trois couches: le revêtement épithélial, le chorion ou tissu conjonctif de soutien et une fine couche de muscle lisse constituant la musculaire muqueuse.
- 2) la sous-muqueuse : elle est faite de tissu conjonctif lâche qui forme le tissu de soutien de la muqueuse et renferme les gros vaisseaux sanguins, les lymphatiques et les nerfs.
- 3) la musculuse : est constituée de muscles lisses divisés en deux couches: une couche circulaire interne et une couche longitudinale externe. Ces deux couches sont perpendiculaires entre elles et sont responsables du péristaltisme.
- 4) l'adventice (ou Séreuse): qui est composée de tissu conjonctif externe formant le tissu de soutien le plus externe. Ses fibres renferment de gros vaisseaux sanguins et quelques nerfs.

III. 2.2. Oesophage

III. 2.2.1. La muqueuse

La muqueuse oesophagienne de Eutropius grenfelli présente de nombreux replis profonds (environ 110). Ils sont de grande taille et souvent ramifiés (+ 1364 microns), ils sont plus larges à la base (jusqu'à 440 microns) qu'au sommet. Ils sont séparés par de profondes cryptes, laissant ainsi une lumière assez importante. Cette disposition permet une distension remarquable lors du passage du bol alimentaire (Fig. 5).

Elle présente exceptionnellement un épithélium prismatique simple glandulaire formé de cellules allongées disposées en éventail et dont la face apicale est remplie de mucus. La partie basale repose sur le tissu conjonctif constituant de la membrane basale. Celle-ci joue

le rôle de soutien et de barrière (filtration, diffusion, échanges, etc...) s'opposant aux passages des matières entre l'épithélium et le tissu conjonctif de la sous muqueuse.

Le chorion de la muqueuse oesophagienne est développé. Il est limité à sa surface supérieure par la membrane basale supportant ainsi l'ensemble des cellules épithéliales glandulaires. On distingue nettement à travers les fibres du tissu conjonctif quelques capillaires sanguins (Fig.6).

La couche de muscles lisses constituant la musculaire muqueuse n'est pas observée, étant donné que la coupe a été réalisée au niveau du tier supérieur de l'oesophage.

III. 2.2.2. La sous-muqueuse

Elle est formée d'un tissu conjonctif lâche plus ou moins homogène et très vascularisé par des capillaires sanguins dont l'intérieur est tapissé de globules rouges colorés en rouge à l'AZAN de HEIDENHAIN.

Son épaisseur qui mesure parfois 220 microns est très irrégulière devenant plus petite au niveau des cryptes. Nous n'avons pas observé de glandes oesophagiennes à ce niveau.

III. 2.2.3. La musculuse

La musculuse semble être formée d'une seule couche de muscles circulaires très épaisse (230 à 300 microns environ). De l'intérieur à l'extérieur, on distingue de nombreuses fibres musculaires lisses puis, vers la périphérie, quelques fibres musculaires striées disposées sur deux à trois rangées.

III. 2.2.4. La séreuse

Elle est essentiellement composée d'un tissu conjonctif externe lâche richement vascularisé. Elle est d'une épaisseur faible pouvant atteindre à peine 9 microns.

Fig. 5. Coupe transversale au niveau de l'oesophage montrant la disposition des replis.

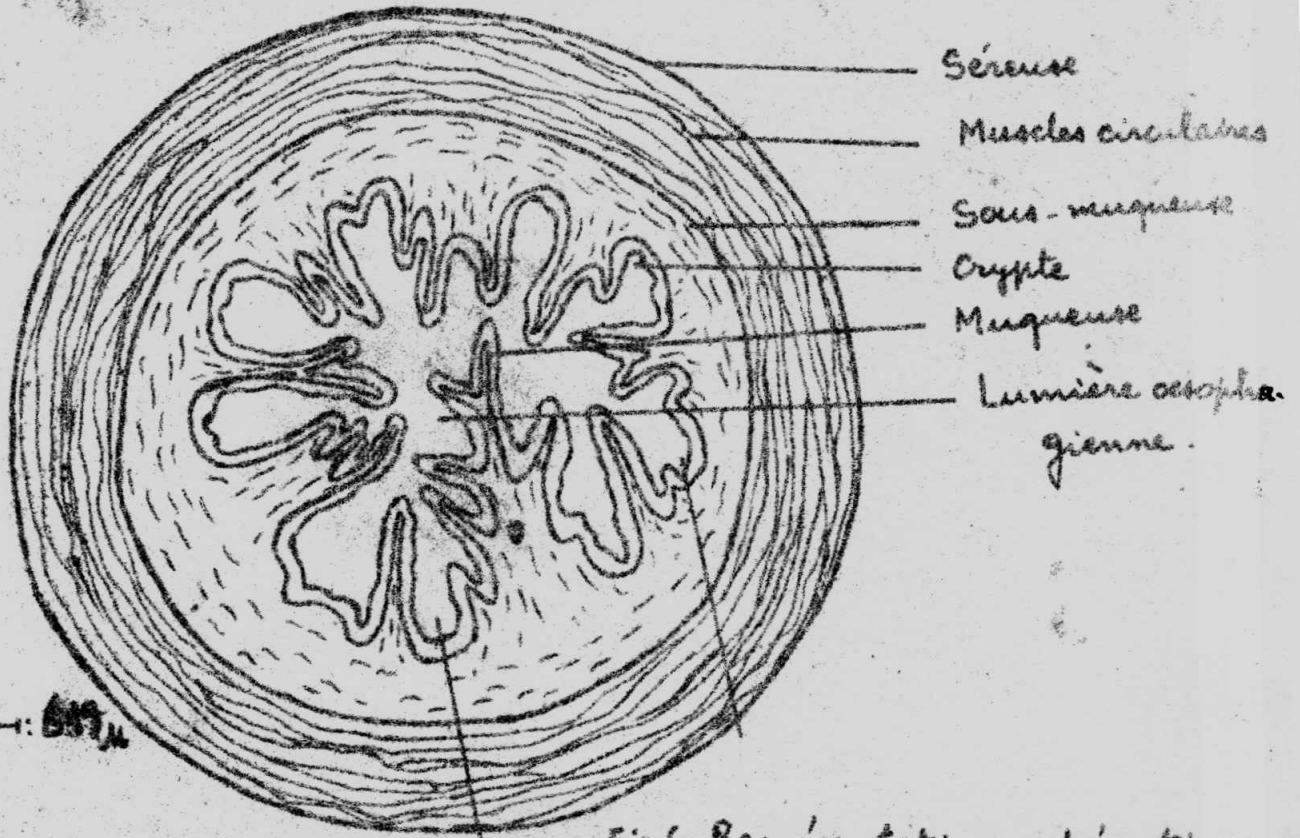
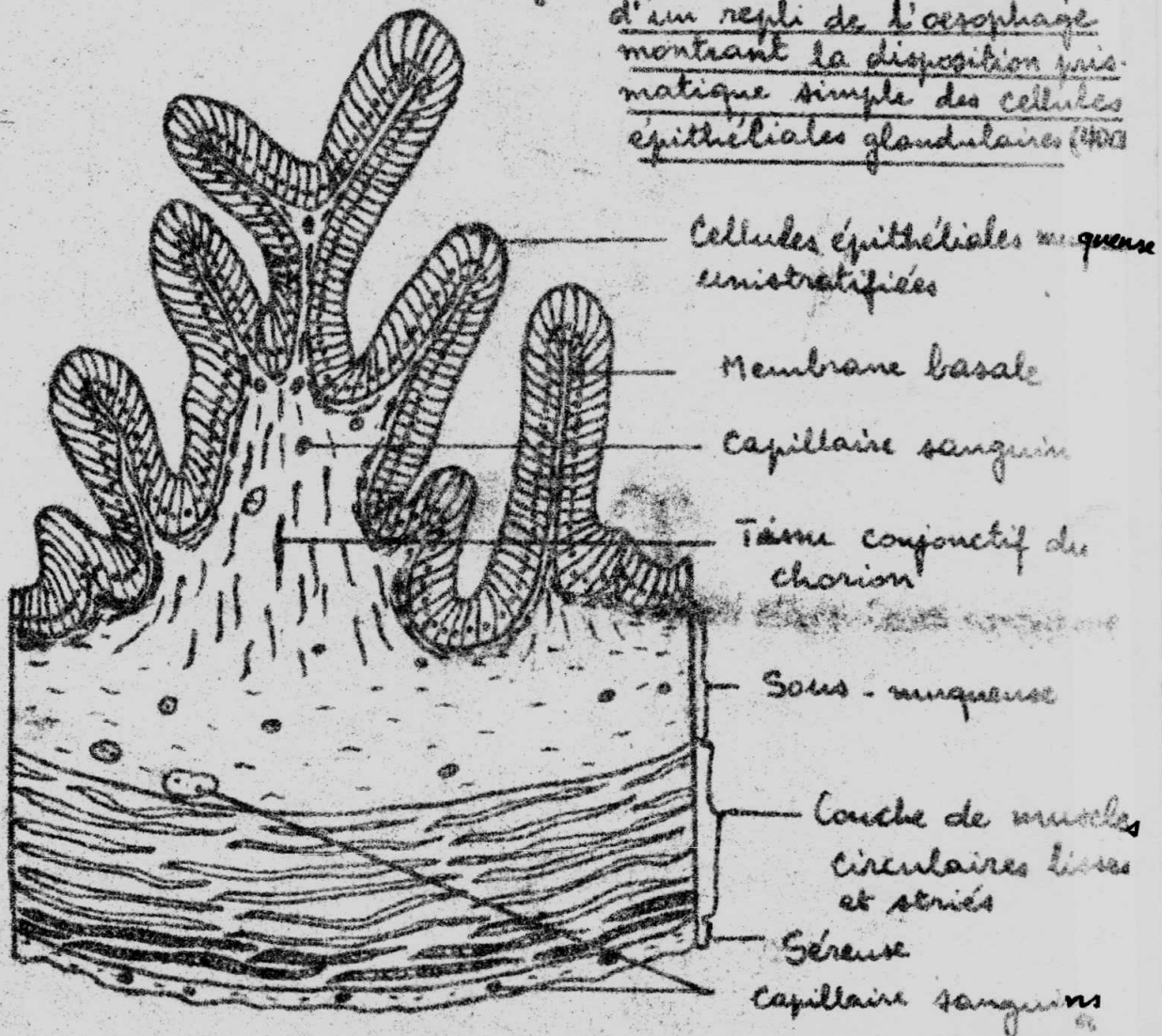


Fig. 6. Représentation schématique d'un repli de l'oesophage montrant la disposition morphologique simple des cellules épithéliales glandulaires.



III. 2.3. Estomac

III. 2.3.1. La muqueuse

La muqueuse gastrique comporte de nombreux replis permettant une grande distension. Ils sont plus longs (avec une taille d'environ 2.178 microns) et plus larges (880 microns) que ceux observés dans l'oesophage. Ils présentent des cryptes très profondes. Cette disposition laisse voir une lumière gastrique très importante (Fig.7).

Le revêtement interne de l'estomac est formé par un épithélium muosal double: un épithélium superficiel prismatique simple constitué de cellules glandulaires à pôle muqueux fermé puis d'un épithélium interne glandulaire composé de nombreuses glandes tubulaires allongées.

L'épithélium présente, à certains endroits, des invaginations et des dépressions plus ou moins importantes que l'on appelle cryptes. Au sommet de chaque repli, les cellules épithéliales superficielles sont disposées en éventail. Elles ont leur pôle apical rempli d'un mucus qui se colore en violet à l'AZAN de HEIDENHAIN.

Toutes ces cellules épithéliales superficielles présentent des noyaux allongés disposés au même niveau vers la base, mais tendant à s'arrondir vers les cryptes..

Les importantes et nombreuses glandes gastriques tubulaires qui sont également observées dans la muqueuse de ce poisson sont essentiellement composées de cellules polygonales, de grande taille présentant un noyau central arrondi. L'intérieur de chaque glande laisse une lumière tubulaire.

Par ailleurs, des faisceaux de musculaire muqueuse entourent ces glandes. Leur contraction pousse les sécrétions gastriques dans la lumière de l'estomac.

Le chorion également vascularisé et composé d'un tissu conjonctif, pénètre profondément dans les replis gastriques. Il est cependant moins abondant que dans l'oesophage.

Fig. 7. Coupe transversale au niveau de l'estomac.

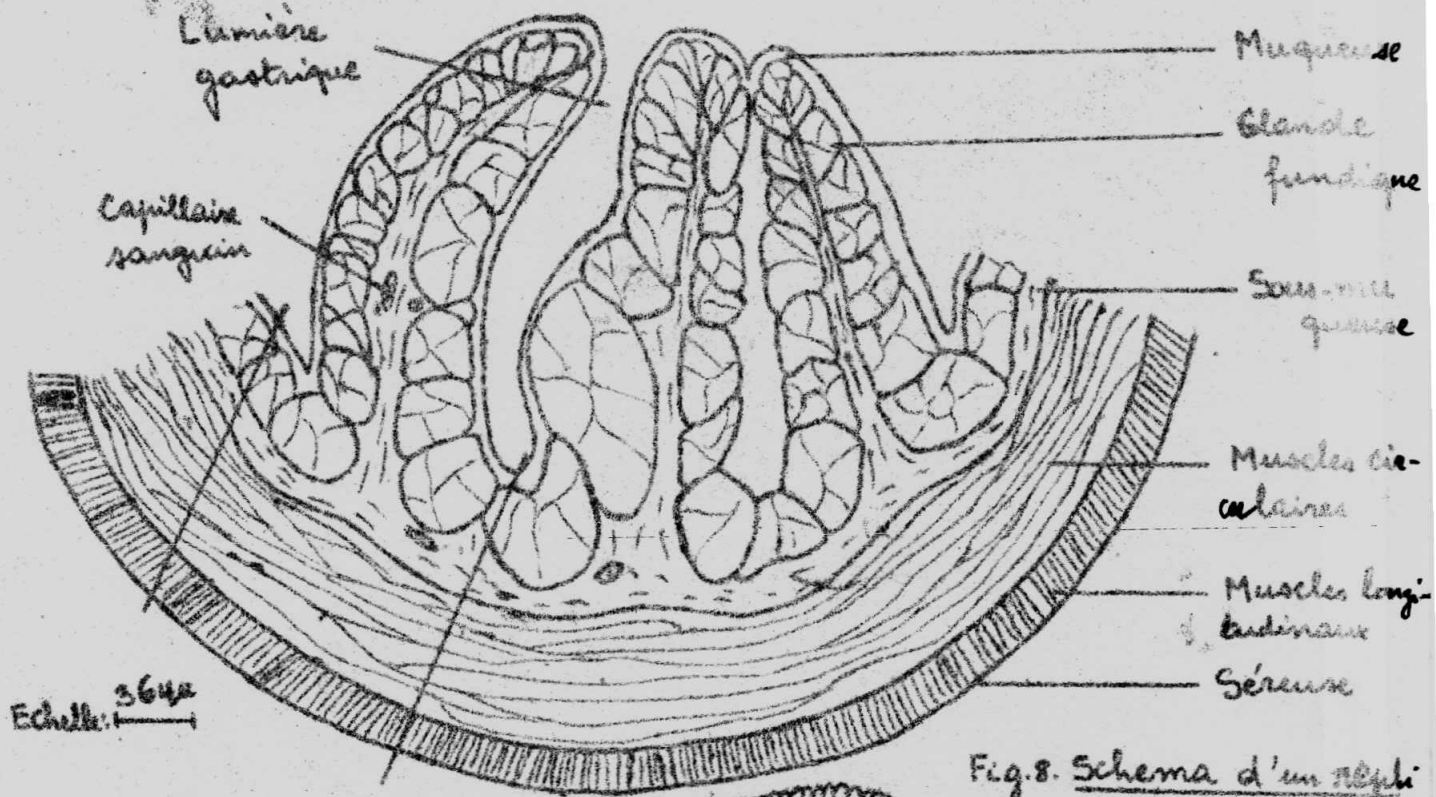
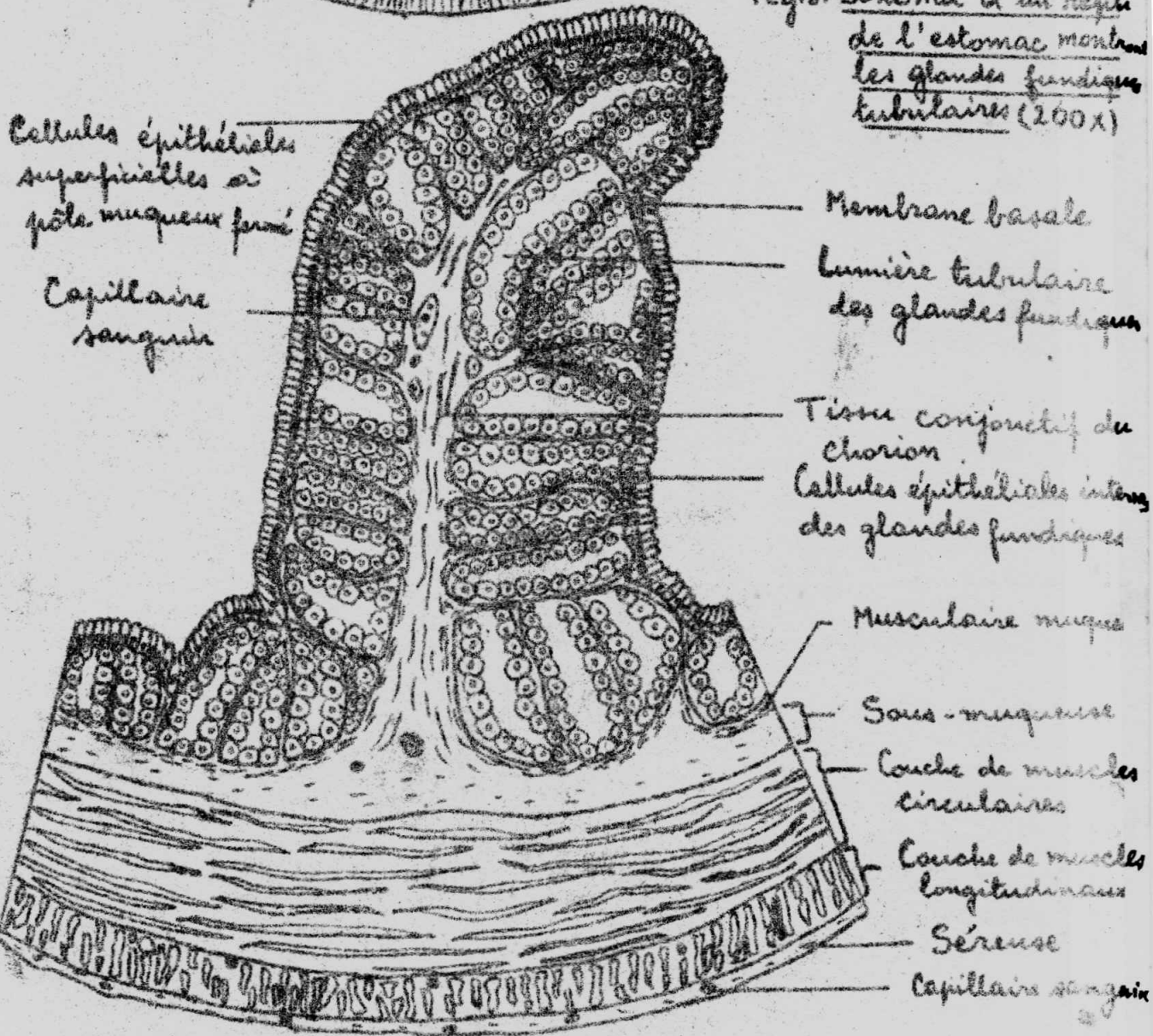


Fig. 8. Schema d'un repli de l'estomac montrant les glandes fundiques tubulaires (200x)



III. 2.3.2. La sous-muqueuse

Elle a un contour irrégulier et donc une épaisseur variable (66 à 120 microns). Elle est aussi constituée d'un tissu conjonctif très lâche et très vascularisé.

III. 2.3.3. La musculuse

La musculuse est faite de deux couches perpendiculaires de muscles lisses. La couche interne dont l'épaisseur atteint 550 microns est composée de muscles circulaires continus uniformément disposés.

Ils sont couverts en certains endroits par des faisceaux de tissu conjonctif provenant de la sous-muqueuse.

La couche externe, quant à elle, est constituée de muscles longitudinaux lisses moins denses, son épaisseur mesure environ 110 microns. Cette couche de muscles est légèrement oblique et mince, repoussée extérieurement par les fibres musculaires de la couche circulaire interne.

III. 2.3.4. La séreuse

C'est une couche d'environ 11 microns d'épaisseur et d'un contour irrégulier formant des bosses aux endroits des gros vaisseaux sanguins. Etant donné que la couche de muscles longitudinaux est moins dense, la séreuse s'y infiltre présentant ainsi quelques capillaires sanguins. Sa structure cellulaire est peu reconnaissable.

III.2.4. Pylore

Le pylore représente la partie terminale de l'estomac; il est caractérisé par un épais **issement important de la sous-muqueuse** (circulaire surtout) à la jonction gastro-duodénale. En coupe transversale nous observons les quatre couches habituelles (Fig.9).

III. 2.4.1. La muqueuse

La muqueuse du pylore montre le passage de la muqueuse glandulaire de l'estomac à un arrangement villositaire caractéristique de l'intestin grêle. Elle présente à peu près 8 gros replis de hauteur presque égale à la largeur (plus ou moins 313 microns).

Cette muqueuse est constituée d'un épithélium prismatique simple formé de grandes cellules glandulaires étroites à pôle muqueux fermé comme dans l'ensemble de l'estomac. Ce pôle muqueux situé à la face apicale de ces cellules est bien visible (en violet) après coloration à l'AZAN de HEIDENHAIN. Leur ^{face} basale repose sur la lame basale.

On observe de nombreuses glandes pyloriques exocrines en formation; certaines d'entre elles atteignent 80 microns de long et 44 microns de diamètre. Elles sont anastomosées et uniquement formées de cellules muco-sécrétantes. A la maturité, ces glandes s'ouvrent dans les cryptes qui à ce niveau, sont irrégulières et pour la plupart peu profondes.

Le chorion est très épais et présente un contour irrégulier dû aux nombreuses glandes pyloriques qui le pénètrent. Il est constitué d'un tissu conjonctif plus ou moins dense lequel soutient les cellules épithéliales ainsi que les cellules glandulaires. On observe, en certains endroits, des amas de muscles lisses provenant de la musculaire muqueuse et quelques capillaires sanguins plus ou moins allongés.

III. 2.4.2. La sous-muqueuse

Celle-ci est formée d'un tissu conjonctif lâche très vascularisé. Elle renferme de gros vaisseaux et quelques artères sanguinées. Ces dernières, après coloration à l'AZAN de HEIDENHAIN, présentent des parois brunâtres.

Cette couche d'une épaisseur variable peut atteindre 133 microns.

III. 2.4.3. La musculieuse

La musculieuse ^{associée} à la séreuse représente environ trois fois l'ensemble formé par la muqueuse et la sous-muqueuse. Elle est constituée de ~~deux~~ ^{obliques et Circulaires} couches internes de muscles lisses et d'une couche externe de muscles longitudinaux lisses. L'épaisseur de ces couches est irrégulière. Elle atteint environ 305 microns pour la couche interne, 738 microns pour la couche moyenne et 372 micron pour la couche externe. La disposition et la

Fig. 9. COUPE TRANSVERSALE AU NIVEAU DU PYLORE

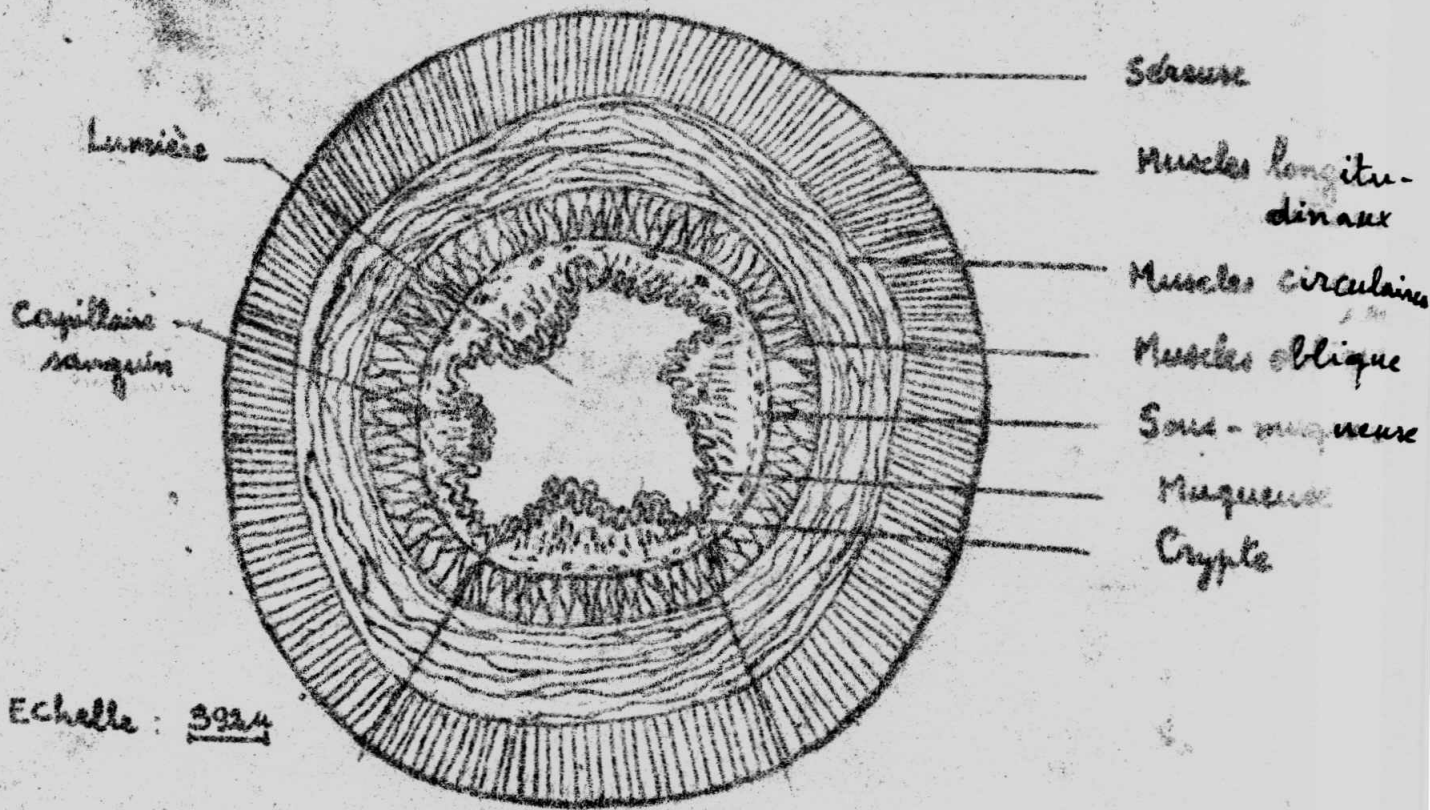
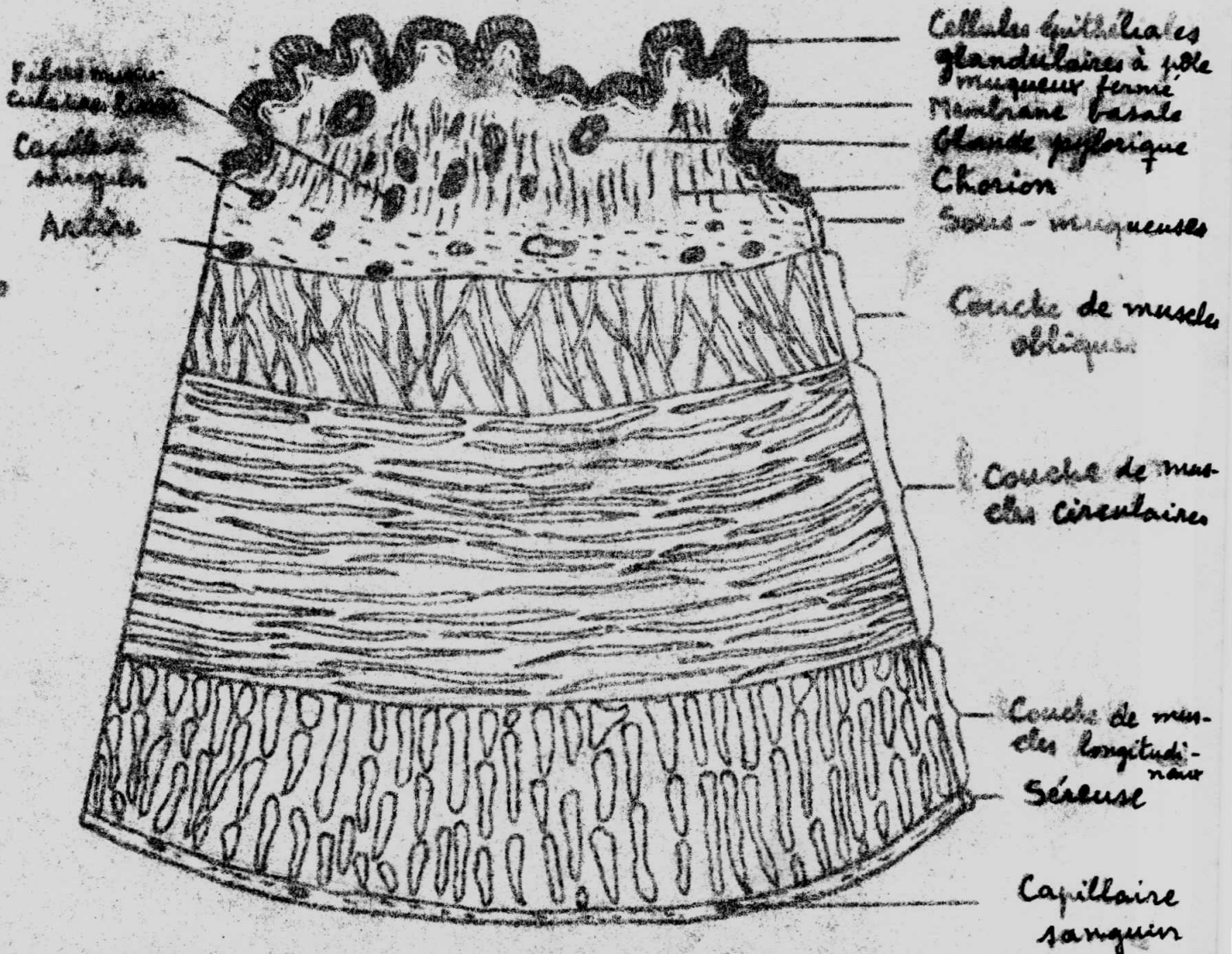


Fig. 10. SCHEMA D'UN REPLI DU PYLORE (400X)



structure des muscles dans ces deux dernières couches restent les mêmes dans l'estomac(Fig.10).

Certains faisceaux du tissu conjonctif de la sous-muqueuse parviennent jusqu'au niveau des muscles circulaires.

III. 2.4.4. La séreuse

Elle est constituée d'un tissu conjonctif peu vascularisé et moins visible après coloration à l'AZAN de HEIDENHAIN. Elle présente une épaisseur très réduite devenant même indistincte en certains endroits.

III. 2.5. Duodenum

III. 2.5.1. La muqueuse

La muqueuse duodénale comprend un nombre de replis beaucoup plus élevé(25 à 27) que dans le pylore. Leur hauteur va de 355 microns pour les plus petits à 613 microns pour les plus grands tandis que leur largeur mesurée au pôle basal varie entre 35 microns et 44 microns. Ils sont de formes variées mais la plupart d'entre eux sont caractérisés par leur pôle apical beaucoup plus enflé que leur pôle basal. Ils forment de profondes cryptes ainsi que des villosités(Fig.11).

Ces dernières sont bordées par un épithélium prismatique simple composé de quelques cellules glandulaires exocrines dites cellules caliciformes muqueuses et de nombreuses cellules à " plateau strié" appelées enterocytes. Celles-ci sont spécialisées dans les phénomènes de digestion mais surtout d'absorption.

Ces deux types de cellules présentent des noyaux allongés en position basale.

Les cellules caliciformes dont le rôle est de lubrifier la lumière intestinale sont réparties parmi les enterocytes et possèdent des noyaux basaux condensés(Fig.12).

Selon la structure des replis, le chorion est simplé ou ramifié. Il est plus rétréci au niveau apical mais l'est beaucoup plus basalement. Le tissu conjonctif qui le constitue est lâche et peu coloré à l'AZAN de HEIDENHAIN. On y observe de nombreux noyaux des lymphocytes et des fibrocytes.

La musculaire muqueuse forme une fine couche dense localisée immédiatement sous la base des cryptes.

III. 2.5.2. La sous-muqueuse

La sous-muqueuse est essentiellement formée d'un tissu conjonctif dense très visible. Son épaisseur peut atteindre 13 microns. Elle contient de gros vaisseaux sanguins ainsi que quelques noyaux des lymphocytes et des fibrocytes, mais moins abondants que dans le chorion.

Nous n'avons pas observé de glandes de Brünner spécifiquement localisées dans le duodénum.

III. 2.5.3. La musculuse

La couche interne formée de muscles circulaires lisses continus présente une épaisseur variable pouvant atteindre en certains endroits 16 microns environ.

Les muscles longitudinaux lisses constituent la couche externe d'une épaisseur également variable mesurant plus ou moins 11 microns d'épaisseur. La disposition et la structure de ces muscles sont les mêmes dans les deux couches comme dans le cas précédent.

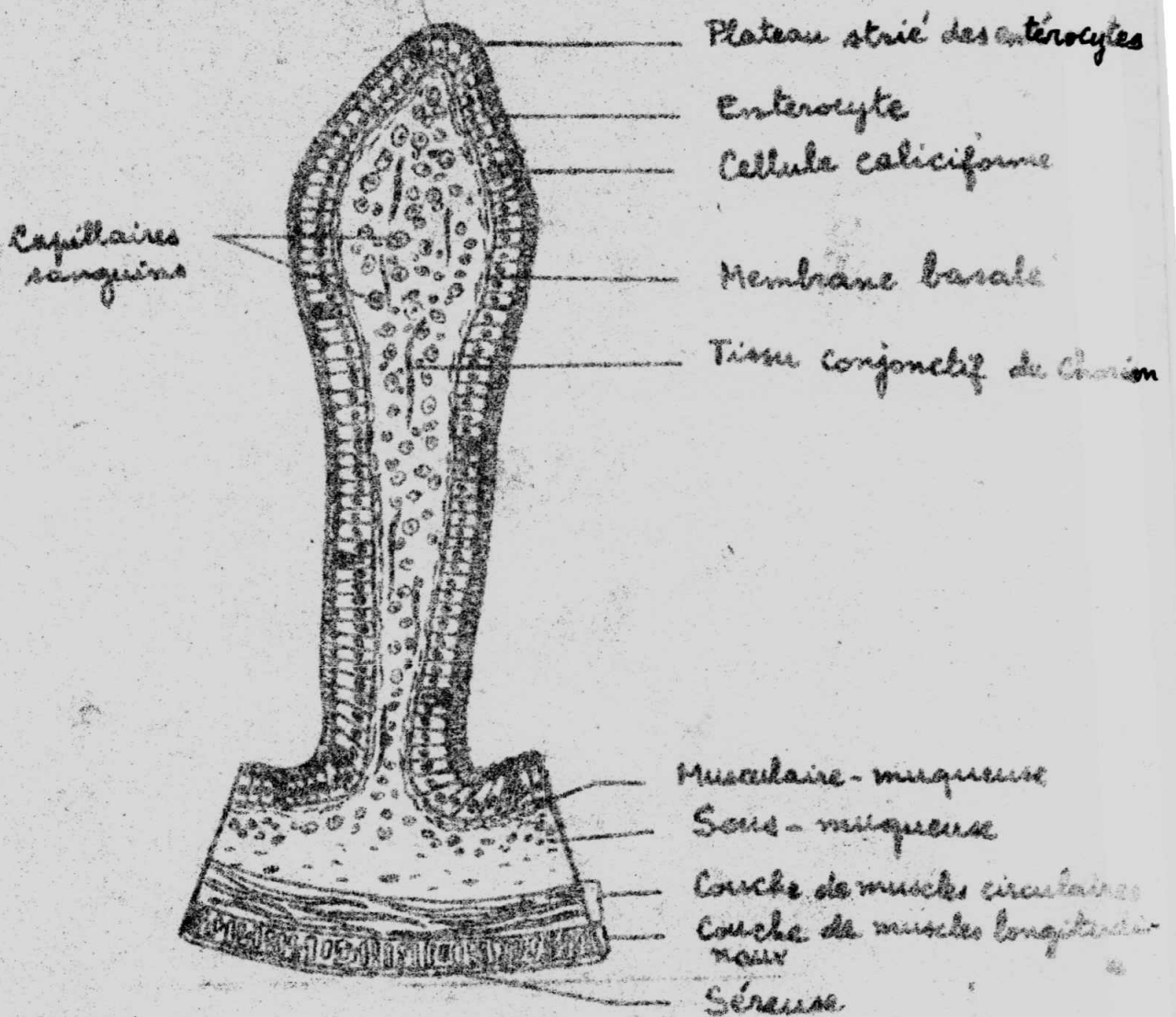
Certaines de nos coupes réalisées au niveau où le canal cholédoque se jette dans le duodénum présentent la portion de ce canal où de l'intérieur vers l'extérieur on peut reconnaître trois couches fonctionnelles:

- un épithélium très fin peu distinct
- une couche de muscles longitudinaux lisses d'environ 6 microns d'épaisseur communiquant avec les muscles longitudinaux du duodénum.

Fig. 11. Coupe transversale au niveau du duodenum



Fig. 12. Structure d'un repli du duodenum (400x)



- une séreuse très mince d'environ 2 microns d'épaisseur contenant quelques fins capillaires sanguins.

III. 2.5.4. La séreuse

Cette couche est très mince et devient indistincte en certains endroits. Là où elle est visible, on observe quelques vaisseaux sanguins baignant dans le tissu conjonctif. Aucune autre structure cellulaire n'y est reconnue.

III. 2.6. Intestin moyen

Il représente le plus long segment de l'intestin. Sa structure histologique montre les mêmes couches fonctionnelles que dans les autres parties du tube digestif.

III. 2.6.1. La muqueuse

Chez Eutropius gressalli, nous avons compté jusqu'à 30 replis dans l'intestin moyen. Ceux-ci présentent une taille, une structure et une disposition semblables à celles observées dans le duodenum. Cependant, le renflement de leur extrémité supérieure paraît plus arrondi. De même, leur partie inférieure est peu ou pas rétrécie (Fig. 13).

Son épithélium est du type prismatique simple composé des entérocytes parmi lesquels de nombreuses cellules caliciformes sont observées.

La tunica propria (chorion) est réduite dans cette portion du tube digestif. Elle est très vascularisée renfermant de nombreux vaisseaux et capillaires sanguins. De nombreux noyaux des lymphocytes et des fibrocytes y sont également présents.

On observe, enfin, quelques fibres musculaires lisses dans le tissu conjonctif des villosités. Ce sont des expansions de la musculature muqueuse.

Fig. 13. Coupe transversale au niveau de l'intestin moyen.

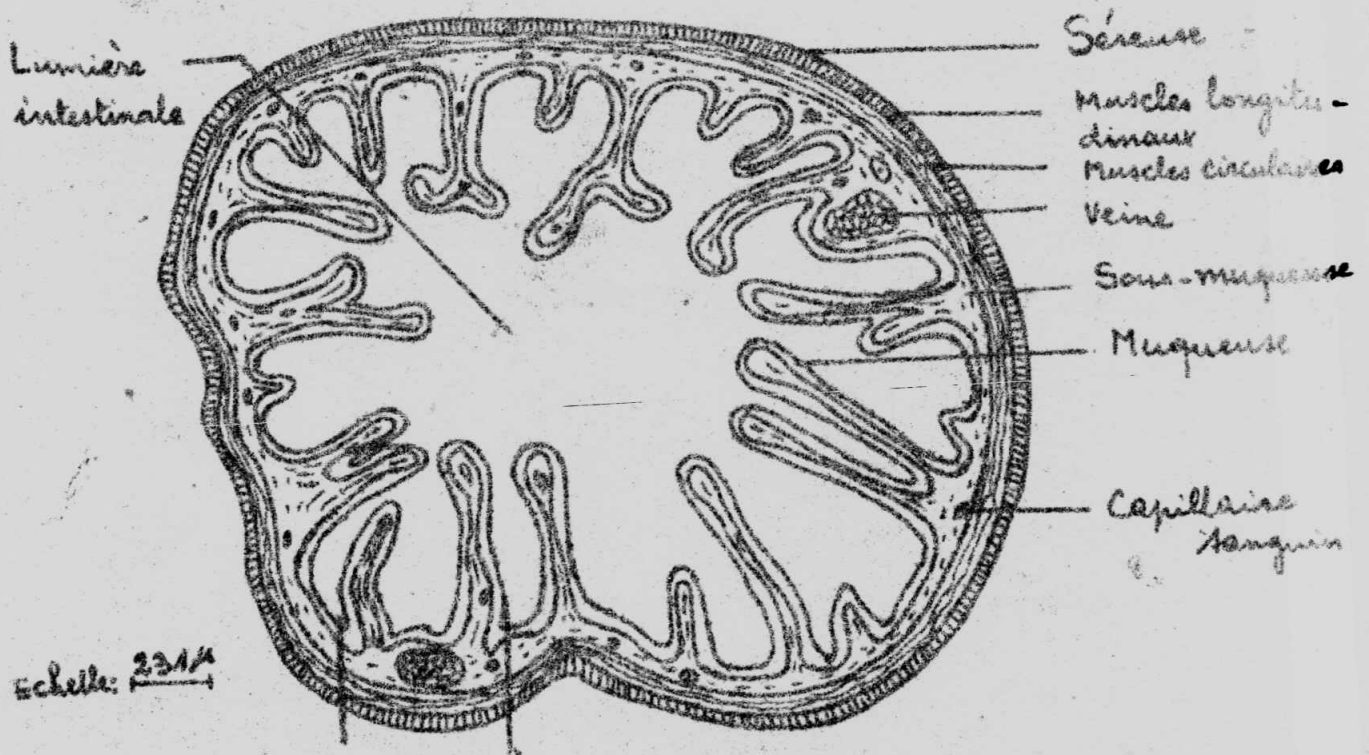
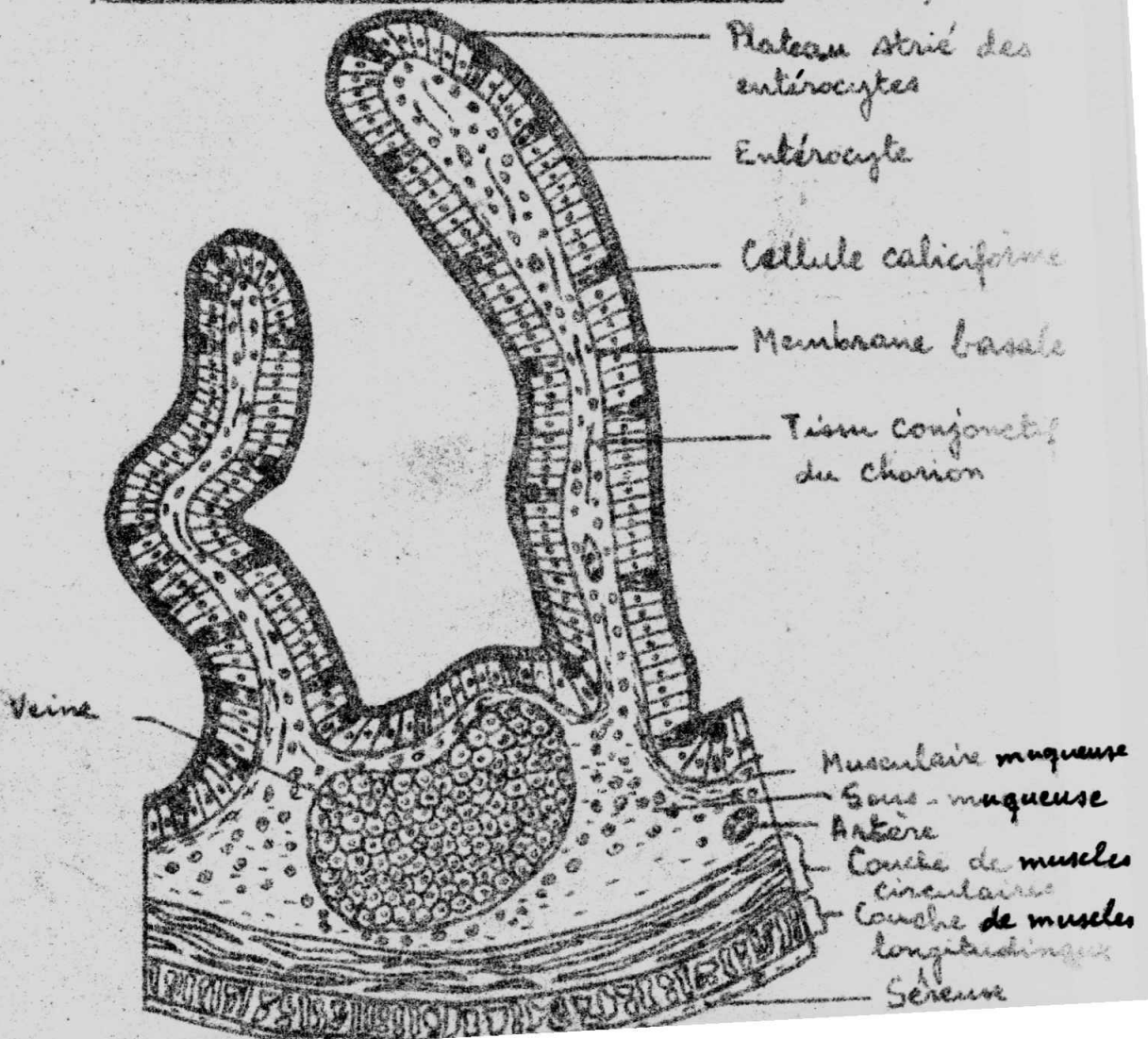


Fig. 14. Structure de deux replis de l'intestin moyen (400x)
présentant une forte vascularisation (400x)



III. 2.6.2. La sous-muqueuse

La sous-muqueuse est constituée d'un tissu conjonctif plus ou moins lâche fortement vascularisé par des vaisseaux sanguins, quelques artères et de grosses veines.

La couche de la sous-muqueuse a une épaisseur variable qui peut atteindre 109 microns.

III. 2.6.3. La musculuse

La musculuse comprend une mince couche interne continue constituée de muscles circulaires lisses d'une épaisseur de 18 microns environ et une couche externe, mince elle aussi (13 micron), composée de muscles longitudinaux lisses. La structure et la disposition de ces deux couches sont identiques à celles des couches correspondantes observées dans le duodenum (Fig. 14). Dans ces deux couches, on n'observe ni lymphocytes ni fibrocytes, ni vaisseaux sanguins, ni artères.

III. 2.6.4. La séreuse

C'est une fine couche de contour variable constituée d'un tissu conjonctif très vascularisé. Elle atteint environ quatre microns.

III. 2.7. Nodule

Les nodules ainsi que les sections internodulaires sont situés dans la portion distale de l'intestin moyen. Les quatre couches fonctionnelles habituelles sont présentes mais leurs structures sont particulières.

III. 2.7.1. La muqueuse

La muqueuse d'un nodule ne présente ni replis ni cryptes sauf dans la partie internodulaire où l'on observe environ 27 replis massifs à pôle apical arrondi; ils sont séparés par des cryptes très étroites et possèdent une taille pouvant atteindre 384 microns alors que leur largeur varie entre 157 et 187 microns (Fig. 15 et 17).

Cette disposition occasionne une distention très importante lors du passage du chyle alimentaire.

Le revêtement interne est constitué d'un épithélium cubique simple semblable à celui qui, habituellement, borde les petits canaux collecteurs du rein, des glandes salivaires et du pancréas. Il est formé de petites cellules très aplaties (3 à 5 microns) juxtaposées dont les noyaux sont arrondis et centraux, mais faiblement remarquables au microscope optique (Fig. 16 et 18). On n'y observe pas de cellules caliciformes, ni plateau strié.

Cet épithélium est particulièrement coloré en bleu à l'AZAN de HEIDENHAIN comme le chorion alors qu'il est coloré en rouge lavé dans les autres niveaux anatomiques du tractus digestif.

Le chorion est formé d'un tissu conjonctif lâche lequel présente un riche réseau vasculaire et lymphatique.

Au faible grossissement (40 x à 60 x), de gros capillaires sanguins forment distinctement des vides arrondis dans le chorion de la portion internodulaire.

De faibles faisceaux de muscles lisses parcourent le chorion entre les capillaires sanguins et lymphatiques. Cela est bien observé dans une section internodulaire.

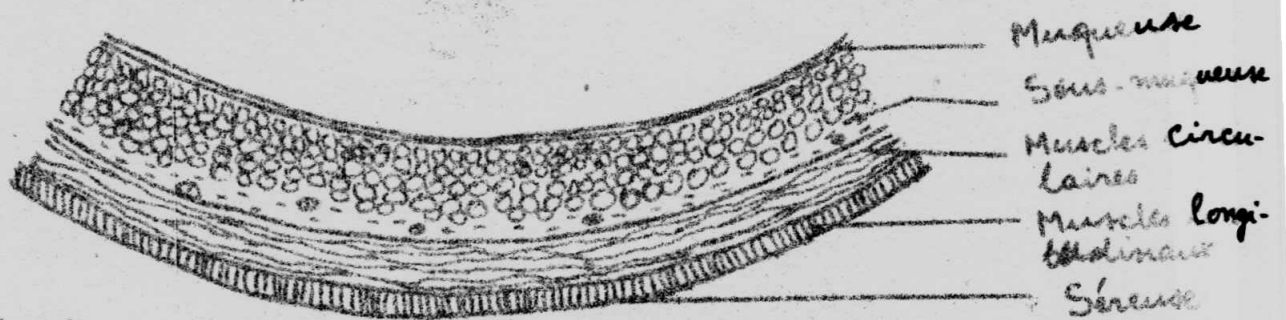
III. 2.7.2. La sous-muqueuse

Elle comprend un tissu conjonctif dense, drainé par des gros vaisseaux sanguins. Son épaisseur varie entre 76 microns et 98 microns dans le nodule et atteint 393 microns dans la section internodulaire. A certains endroits, des faisceaux de tissu conjonctif parcourent parfois profondément la couche des muscles circulaires.

III. 2.7.3. La musculature

Les fibres des muscles circulaires sont allongées et denses formant une couche continue d'une épaisseur d'environ 67 microns dans le nodule et de 218 microns dans la section internodulaire.

Fig. 15. Coupe transversale au niveau d'un nodule.



Echelle: $\frac{606\mu}{1}$

Fig. 16. Schéma d'une portion de nodule présentant un épithélium plan sans repli intestinal (400x).

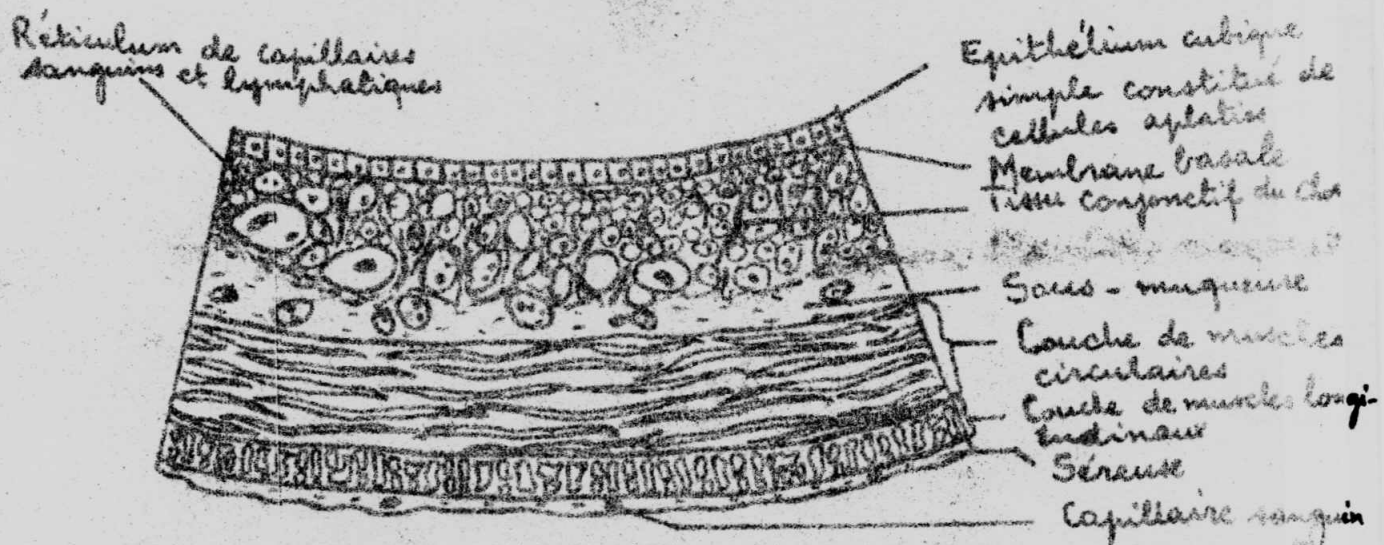


Fig. 17 Coupe transversale entre deux nodules

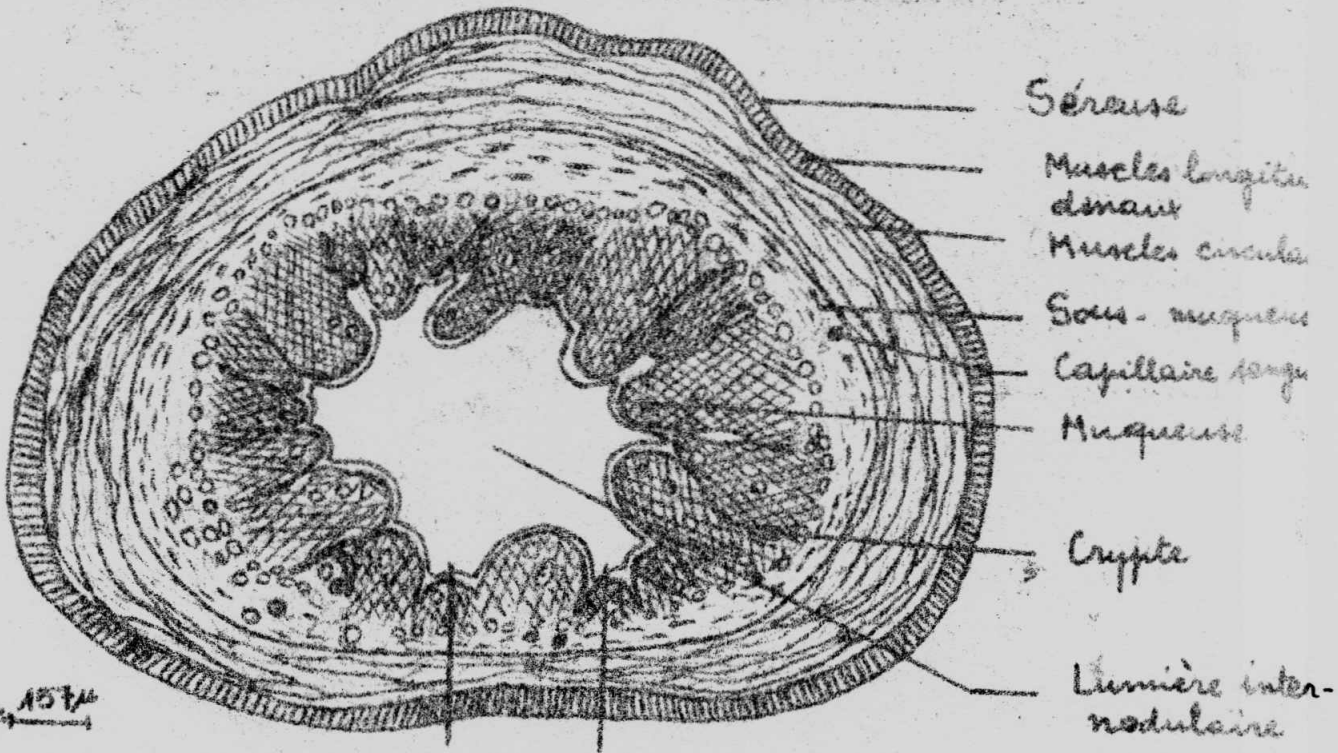
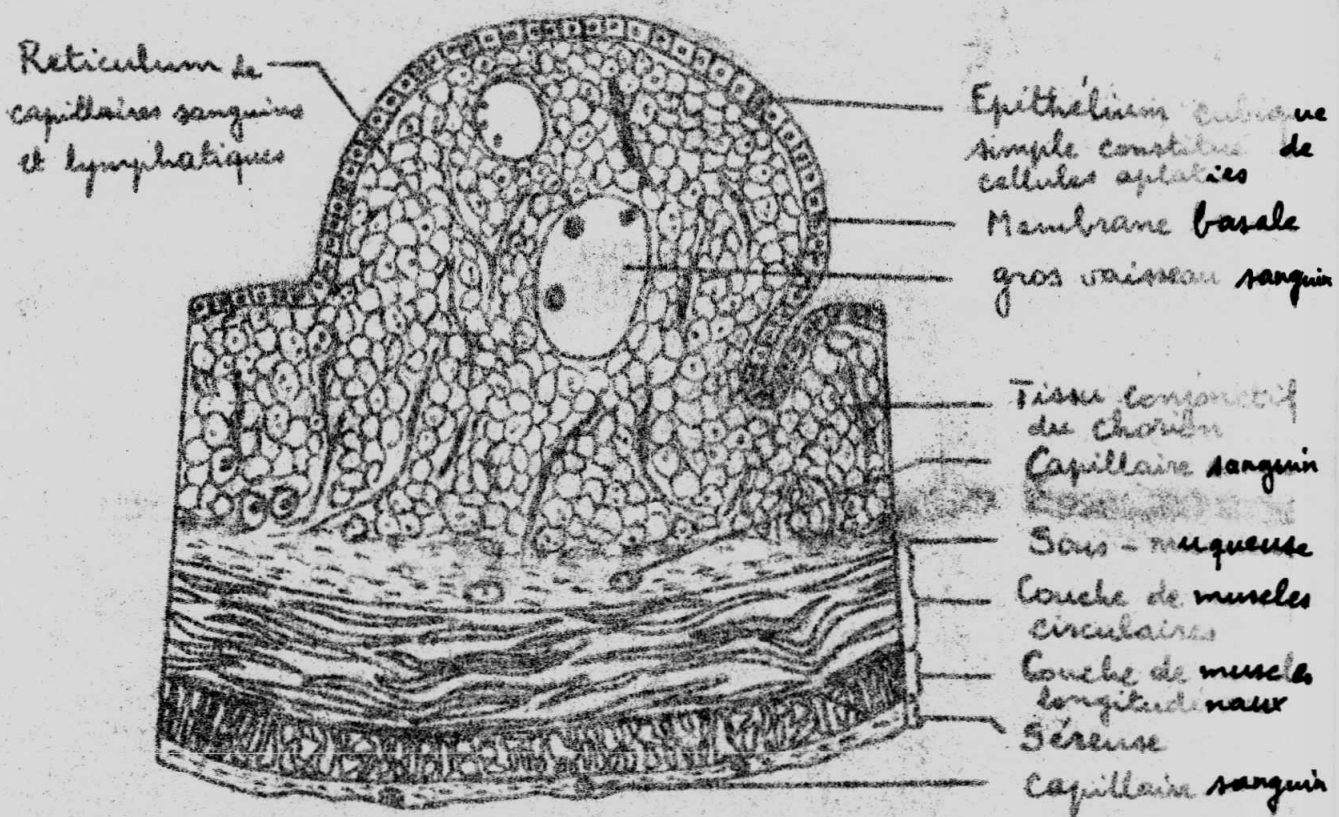


Fig. 18. Schéma d'un repli entre deux nodules (400x)



Les muscles longitudinaux constituent une couche perpendiculaire à la précédente; son épaisseur mesure 22 microns dans la portion située entre deux nodules. Sa structure reste la même que dans l'intestin moyen.

III. 2.7.4. La séreuse

Le tissu conjonctif qui le constitue est très vascularisé par des capillaires sanguins. Son épaisseur varie entre 2 et 4 microns.

III. 2.8. Intestin postérieur

Les quatre couches ordinairement observées tout au long du tube digestif sont également présentes.

III. 2.8.1. La muqueuse

La muqueuse du gros intestin présente environ 22 replis peu ou pas ramifiés. Leur taille peut atteindre jusqu'à 406 microns. Ces replis forment des cryptes assez profondes laissant ainsi une lumière intestinale plus grande (Fig.19).

Elle est formée d'un épithélium prismatique simple uniquement constitué de grandes cellules calciformes plus hautes que larges (Fig.20).

La tunica propria comporte un tissu conjonctif dense richement vascularisé par les vaisseaux sanguins. Ce tissu conjonctif pénètre toutes les villosités et est parcouru par des faisceaux de musculature muqueuse. On y observe également quelques noyaux des lymphocytes et des fibrocytes.

III. 2.8.2. La sous-muqueuse

Elle forme une étroite bande de tissu conjonctif lâche, très peu vascularisé et d'une épaisseur de 27 microns environ. De petits faisceaux du tissu conjonctif parcourent très profondément les muscles circulaires de la musculature. Il y a aussi présence de lymphocytes, de fibrocytes ainsi que de granulocytes.

Fig. 19. Coupe transversale au niveau de l'intestin postérieur.

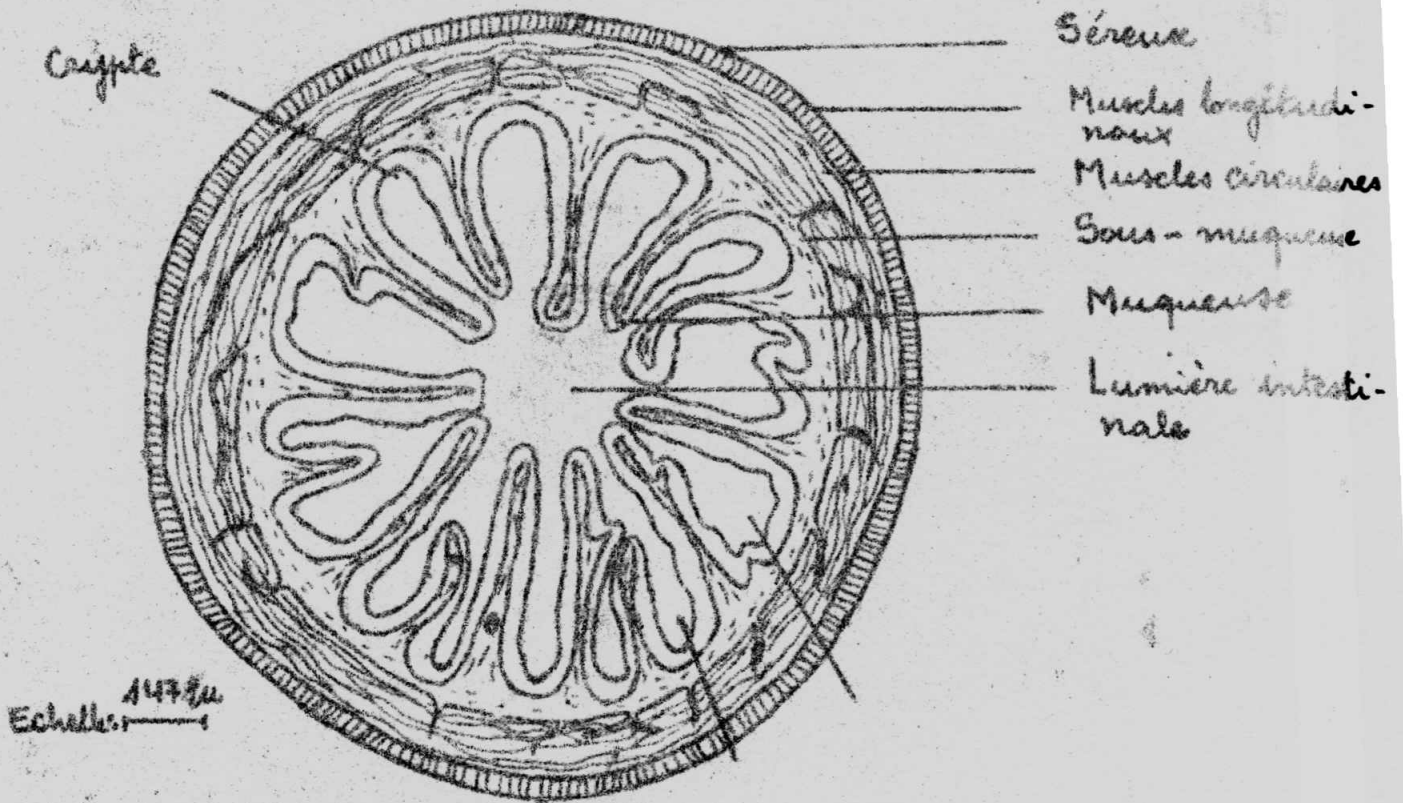
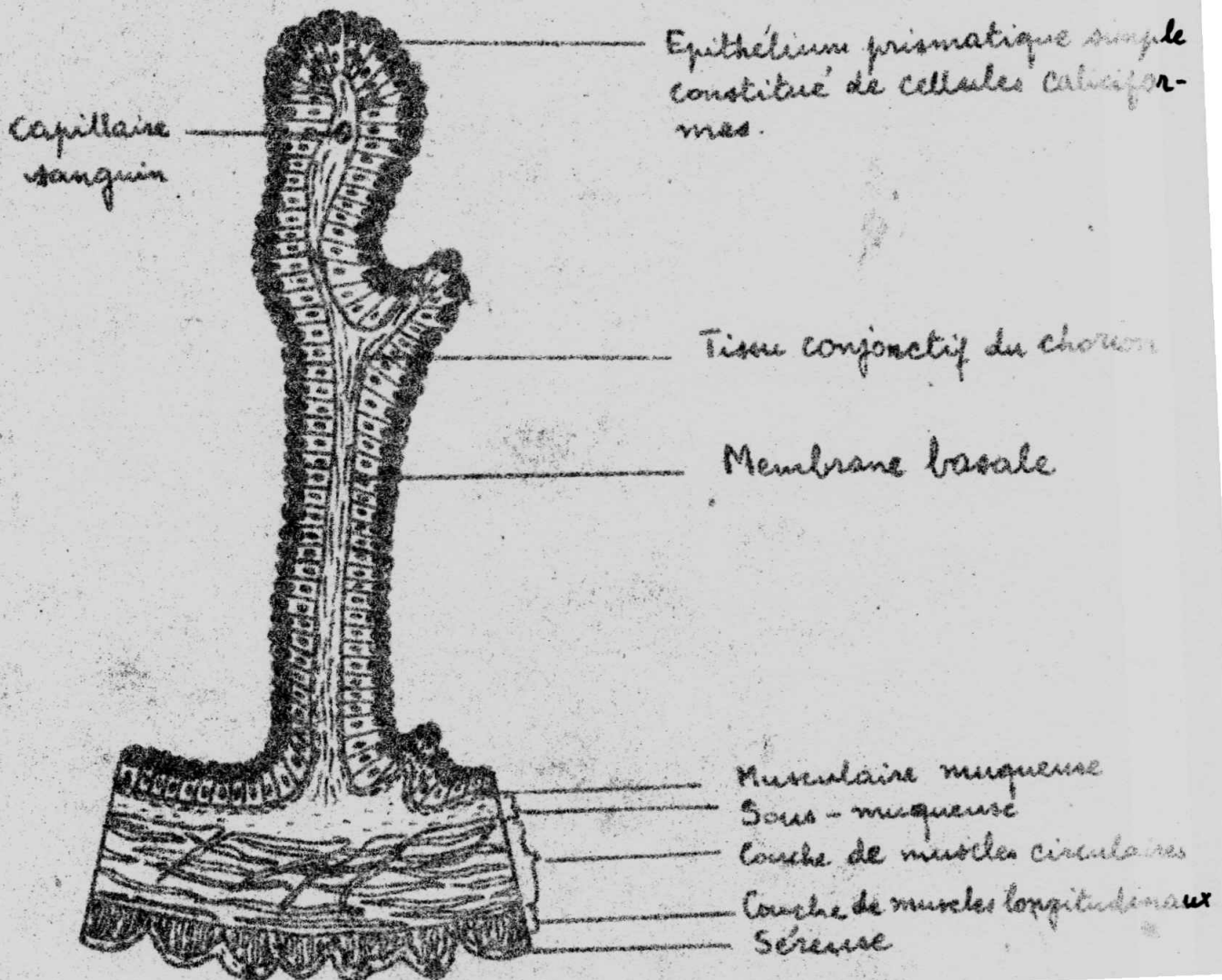


Fig. 20. Structure d'un repli de l'intestin postérieur (400x)



III. 2.8.3. La musculuse

La musculuse comprend deux couches de muscles lisses perpendiculairement disposées.

La couche interne composée de muscles circulaires mesure près de 123 microns d'épaisseur. Elle est de place en place traversée par des prolongements du tissu conjonctif provenant de la sous-muqueuse. Les fibres de ces muscles sont très allongées et étroitement disposées. Leurs noyaux sont indistincts.

La couche externe est constituée de muscles longitudinaux. Elle est cependant discontinue et mesure jusqu'à 55 microns d'épaisseur. La disposition et la structure de ses fibres musculaires restent les mêmes que celles observées dans les autres portions du tube digestif.

III. 2.8.4. La séreuse

Elle borde extérieurement le contour discontinu de la couche de muscles longitudinaux. Elle est formée comme partout ailleurs dans le tractus digestif d'un tissu conjonctif vascularisé par de gros vaisseaux sanguins. Son épaisseur atteint parfois 6 microns au niveau des vaisseaux sanguins, mais peut devenir insignifiante en d'autres endroits. Aucune autre structure cellulaire n'y est observée.

III. 2.9. Rectum

Il représente la partie terminale du gros intestin. Sa structure histologique ressemble beaucoup à celle de l'intestin postérieur.

III. 2.9.1. La muqueuse

Chez Eutropius grenfelli, la muqueuse rectale présente 8 replis environ. Ils sont peu ramifiés avec une taille moins haute (350 microns) par rapport à celle des replis de la région précédente. Cependant, ils sont plus larges à la base. Ils offrent des cryptes peu profondes. Cette disposition des replis laisse une lumière rectale assez importante (Fig. 21).

La muqueuse interne est également formée d'une épaisseur variable et est constituée principalement de cellules caliciformes ou de cryptes aux noyaux allongés, condensés et situés dans la partie su-

Le revêtement interne est également formé d'un épithélium prismatique simple constitué uniquement de cellules caliciformes muco-sécrétantes aux noyaux allongés, condensés et situés dans la partie basale (Fig.22).

Le chorion comprend un tissu conjonctif dense, très vascularisé par des vaisseaux sanguins. On y observe aussi de nombreuses cellules migratrices (lymphocytes, fibrocytes et granulocytes).

De fins faisceaux de musculaire muqueuse traversent aussi ce chorion.

III. 2.9.2. La sous-muqueuse

D'une épaisseur variant entre 27 et 30 microns, la sous-muqueuse du rectum est constituée d'un tissu conjonctif lâche. Il contient de très nombreux vaisseaux sanguins localisés en majorité à proximité de la surface de contact avec le chorion.

III. 2.9.3. La musculuse

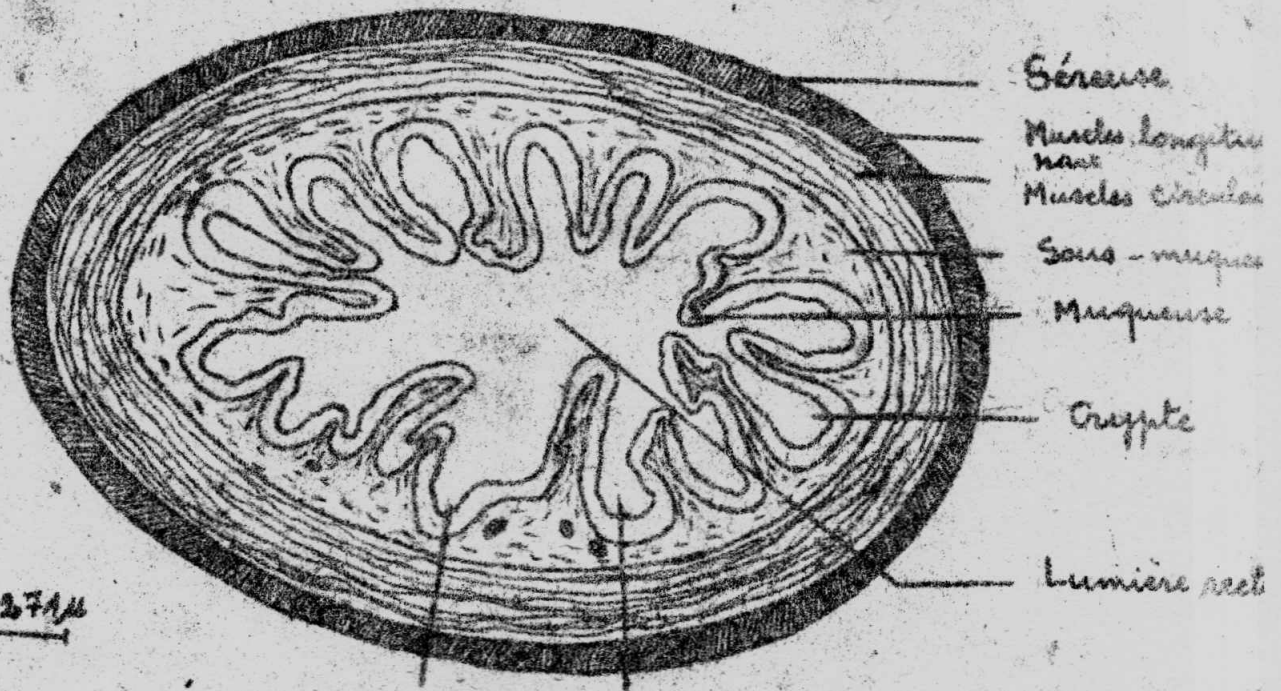
Elle est ordinairement formée de deux couches perpendiculaires de muscles lisses.

La couche interne constituée de muscles circulaires est continue et dense. Son épaisseur atteint parfois 144 microns. Cette couche n'est pas traversée par des faisceaux de tissu conjonctif, cependant de nombreux vaisseaux sanguins y sont observés. Ici aussi, la disposition des fibres musculaires est uniforme. La couche externe comprenant les muscles longitudinaux est discontinue. Elle est moins dense que dans le cas précédent. Son épaisseur mesure près de 87 microns. Ses fibres musculaires sont rassemblées en de petits amas séparés par des réticulines.

III. 2.9.4. La séreuse

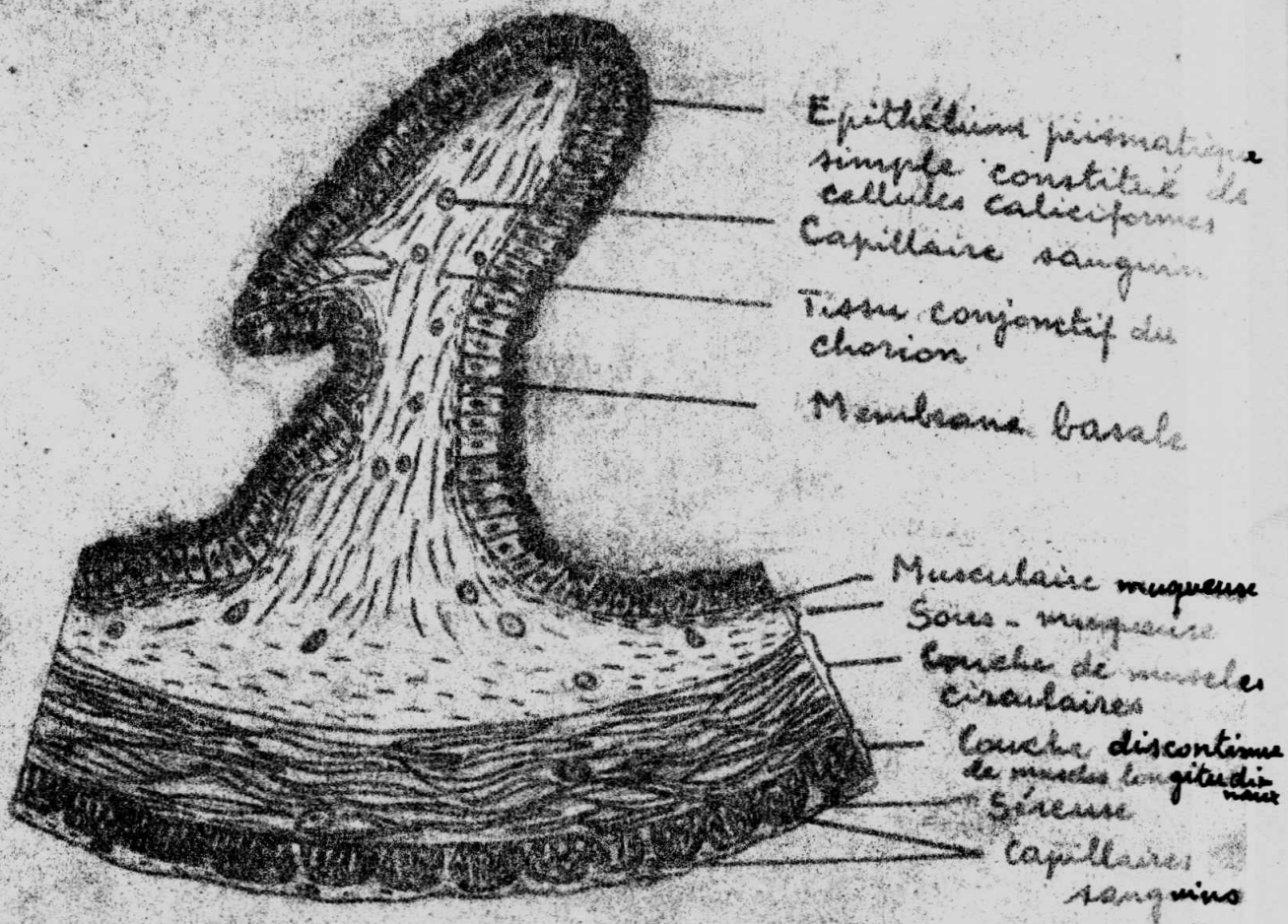
La séreuse est continue extérieurement tandis

Fig. 21. Coupe transversale au niveau du rectum



Echelle: 271 μ

Fig. 22. Structure d'un repli du rectum (200x)



qu'elle s'infiltré intérieurement entre les amas discontinus de muscles longitudinaux. Elle est formée d'un tissu conjonctif drainé par les vaisseaux sanguins.

III. 2.10. Foie

Le foie de Eutropius grenfelli est délimité extérieurement par une mince couche de tissu conjonctif d'environ 2,3 à 3 microns d'épaisseur (réticulaires).

Sa structure homogène comprend principalement des hépatocytes qui sont de grandes cellules cubiques aux gros noyaux centraux bien nucléolés.

De nombreux vaisseaux sanguins sinueux et très fins appelés "sinusoïdes" parcourent le parenchyme hépatique en drainant le sang venant des espaces portes vers la veine centrale.

A plusieurs reprises, la veine porte et l'artère hépatique se divisent dans le foie: ce double système de vascularisation fait circuler le sang à travers les lames hépatocytaires diversement orientées et anastomosées dans les sinusoïdes qui convergent à leur tour vers une veine centrale (WHEATHER, BURKITT et DANIELS, 1979).

IV. D I S C U S S I O N

IV. 1. STRUCTURES MORPHOLOGIQUES DU TUBE DIGESTIF ET DES ORGANES ANNEXES

IV. 1.1. Mensurations du corps et de différentes régions du tube digestif

Les spécimens que nous avons étudiés présentaient une taille allant de 15,9 à 26 ~~mm~~ et une hauteur du corps variant entre 4,6 et 7,2 ~~mm~~. Nous pensons qu'il s'agit là des individus adultes étant donné que, chez tous, les gonades étaient bien développées et qu'on a pu observer des oeufs chez deux d'entre eux (n° 2 et n° 6).

Nous avons remarqué que le tube digestif est en moyenne 2,5 fois plus long que la longueur totale du corps. Comparativement aux résultats déjà trouvés dans notre faculté dans des études analogues, nous voyons que Eutropius grenfelli, espèce omnivore, présente par rapport à son propre corps un tube digestif plus grand que celui du poisson carnivore Hydrocyon vittatus (F. Characidae) chez lequel UPOKI (1983) estima cette valeur comme étant égale à l'unité. Cependant, il est beaucoup plus court que celui de Citharinus gibbosus espèce pélophage (5,6 fois) étudiée par ULYEL et GEVAERTS (1984).

Les différences dans ces rapports peuvent trouver leur explication dans les habitudes alimentaires ainsi que dans la capacité de digestibilité et d'absorption de chaque espèce.

En effet, diverses mesures de la longueur relative du tube digestif (rapport entre la longueur totale du tube digestif et la longueur standard du poisson) effectuées sur des espèces aux régimes alimentaires différents ont confirmé la tendance selon laquelle cette valeur croît des carnivores aux herbivores en passant par le régime intermédiaire omnivore.

Ainsi, LIMANGA(1984), dans son étude sur la morphologie du tube digestif de certains poissons du fleuve Zaïre, établit entre autres, que cette mesure était de 8,53 et 6,04 pour les espèces macrophytophages(Tilapia congica et Tilapia melanopleura), de 2,58 pour l'espèce carnivore : Hemichromis fasciatus. De même, des valeurs de cette mesure allant de 1,2 à 6,02 ont été trouvées par DIAWAKU(1984) pour des espèces phytophages et de 0,6 à 1,6 pour les espèces carnivores.

Les espèces herbivores, suite à la présence de fibres alimentaires(cellulose, hémicellulose, pectine, etc...) dans leurs aliments, ont besoin d'un temps plus ou moins long pour leur digestion et leur absorption. Aussi doivent-ils posséder un intestin relativement long et souvent circonvolé pour augmenter la surface de la muqueuse.

Au sein d'un même groupe, les différences dans les habitudes alimentaires, quoique moindres, influencent la morphologie du tube digestif. Cela a été démontré par AL-HUSSAINI et KHOLY(1953). Ces auteurs ont étudié la morphologie fonctionnelle du tractus digestif de quelques poissons téléostéens à régime alimentaire omnivore: Clarias lazera(Fam.Clariidae), Tilapia nilotica(Fam.Cichlidae) et Sargus vulgaris(Fam.Sparidae). Ils ont trouvé que la longueur relative du tube digestif croissait selon que le poisson tendait à préférer des aliments d'origine végétale. Ainsi, elle était de 0,85 pour Sargus vulgaris(Omnivore sans tendance précise), 1,49 pour Clarias lazera(pélophage) et 6,75 pour Tilapia nilotica(omnivore à tendance herbivore).

Chez Eutropius grenfelli, nous avons trouvé que la longueur relative du tube digestif était de 3,08 environ. Cette valeur est proche de celle qui avait été trouvée par DIAWAKU(1984) pour la même espèce : 2,9; cependant, elle s'écarte quelque peu de celle de 1,84 donnée par LIMANGA (1984). Cette dernière valeur pourrait provenir d'un cas exceptionnel ou d'un spécimen aberrant.morphologiquement.

La longueur relativement élevée du tube digestif de notre espèce trouverait son explication dans ses habitudes alimentaires: consommation des petits poissons, des insectes, des feuilles végétales et probablement des matières fécales d'origine humaine; de plus, après analyse des contenus stomacaux de cette espèce, HULOT cité par DE KIMPE(1964 p137) a classé Eutropius grenfelli comme omnivore frugivore. Ainsi, en dehors des petits poissons, tous les autres aliments pris par ce poisson contiennent et ou peuvent contenir des substances indigestibles : chitine, cellulose, hémicellulose, etc...). Ce qui entraîne généralement une augmentation aussi bien de la durée de séjour des aliments à travers le tube digestif que^{de} la surface d'absorption des éléments nutritifs.

IV. 1.2. Anatomie du tube digestif

Le tube digestif de Eutropius grenfelli présente certaines caractéristiques qui sont en relation avec ses habitudes alimentaires et son mode de nutrition.

La bouche est apicale; ceci permettrait à l'animal de récolter avec facilité les aliments surnageant à la surface de l'eau. Son ouverture est faible allant de 1,4 à 2,6 microns Chez les spécimens étudiés et n'atteint pas la hauteur des yeux. Cette disposition de la bouche montre que l'espèce ne se nourrit que de proies de petite taille c'est-à-dire inférieures ou relativement égales à l'ouverture de sa bouche non extensible.

La présence de tous les types de dents propres aux poissons, observée auparavant chez cette espèce par DIAWAKU(1984) et LIMANGA(1984), pourrait être en rapport avec son régime alimentaire omnivore. PASHA KAMAL(1964), étudiant une autre espèce omnivore, Mystus(Macrones) gulio, trouva une disposition presque similaire de tous ces types de dents. Il établit même que les plaques des dents pharyngiennes dorsales fonctionnaient en opposition avec les plaques des dents pharyngiennes ventrales dans leurs mouvements d'avant vers l'arrière et vice versa.

AL-HUSSAINI cité par le même auteur mentionne que le degré de développement de l'appareil masticateur pharyngien (coussinet calleux, dents pharyngiennes) est en relation directe avec la quantité de nourriture végétale dans l'alimentation.

Cependant, contrairement à Scarus sordidus dont l'appareil dentaire pharyngien est du moins fonctionnel servant, d'après AL-HUSSAINI(1945), à broyer les aliments (coraux, plantes marines, etc...), toutes les dents chez Eutropius grenfelli ne sont que des denticules dont le rôle serait plutôt de saisir les proies que de les broyer vraiment en de petits morceaux. Cette hypothèse qui s'accorde bien avec les observations faites par PASHA KAMAL(1964) pourrait aussi s'appuyer sur le fait que les petits poissons et insectes trouvés dans l'estomac de Eutropius grenfelli étaient presque tous entiers ou à peine entamés. LIMANGA(1984) a, pour sa part, prélevé un insecte entier dans l'estomac de ce poisson.

Tous ces faits nous poussent à ne pas nous accorder totalement à la pensée de MOHSIN(1962) selon laquelle les espèces herbivores et omnivores présentent des dents bien développées constituant ainsi une adaptation à leur mode alimentaire ainsi qu'aux types d'aliments ingérés.

Contrairement aux vertébrés supérieurs qui, selon BERTIN(1958), en possèdent une, la langue est simplement formée par l'épaississement du plancher sans muscles propres comme chez tous les poissons téléostéens. La langue de Eutropius grenfelli est en effet rudimentaire. Son rôle dans l'alimentation de l'animal serait peu explicable ici.

Comparativement aux autres mesures prises sur les spécimens de E. grenfelli, l'oesophage représente environ 6% de longueur standard, 2% de la longueur totale du tube digestif et 28% de la longueur de la cavité viscérale (tableau n°2). L'oesophage constitue la plus courte région du tube digestif.

La démarcation entre l'oesophage et l'estomac n'est pas morphologiquement nette comme d'ailleurs chez la plupart des

Téléostéens. On pourrait, entre autres, citer l'exemple de Esox lucius qui selon BUCKE. D(1971) ne possède pas cette structure.

Eutropius grenfelli possède un vrai estomac du type caecal présentant distalement un cul de sac comme chez Mystus gulio. In situ, cet estomac est surtout localisé du côté gauche où l'on observe la région pylorique dans la partie supérieure proximale près du foie. Ceci fait penser que les aliments passent un temps assez long dans l'estomac car ils doivent, pour être acheminés dans l'intestin, remonter un parcours supérieur plus ou moins long.

Une ouverture sagittale à travers l'estomac montre la présence de gros plis longitudinaux lâches et de grande taille. Ces plis deviennent plus petits mais très denses dans la région pylorique où ils forment déjà les villosités caractéristiques de l'intestin.

Chez les spécimens étudiés, la longueur de l'estomac variait, indépendamment de la taille du poisson, entre 2,3 et 5,2 cm. Ces mesures augmenteraient ou diminueraient selon que l'estomac contient ou ne contient pas d'aliments. En tous cas, BLAKE, I.H.(1936) affirme que le diamètre de l'estomac dépend largement de la quantité des aliments présents.

L'estomac représente 20% de la longueur standard, 6% de la longueur totale du tube digestif et 89% de la longueur de la cavité viscérale. Ces valeurs ne s'écartent pas beaucoup de celles trouvées par LIMANGA(1984): 19% de la longueur standard et 10% de la longueur totale du tube digestif.

L'intestin de notre espèce est long et circonvolé représentant environ 2,82 fois la longueur standard, 94% de la longueur totale du tube digestif et 13,13 fois la longueur de la cavité viscérale. Il est de ce fait la plus grande région du tractus digestif.

Il commence après le pylore et s'arrête au rectum. Il est circonvolué et doté de trois nodules lesquels avaient été également mentionnés par DIAWAKU(1984) et LIMANGA(1984). Par leur conformation, ces nodules constitueraient des poches où le chyle doit séjourner pendant une durée assez longue en vue d'une grande et dernière assimilation des éléments nutritifs. Les substances non digérées et non absorbées comme le reste d'une carapace d'insecte que nous avons trouvé dans un nodule passent ensuite dans l'intestin postérieur pour être rejetées directement vers l'extérieur à travers le rectum.

AL-HUSSAINI(1946) affirmait que la longueur de l'intestin ainsi que ses circonvolutions pourraient augmenter la surface de la muqueuse et influenceraient la digestion des matières organiques ingérées.

Chez Eutropius grenfelli, les caractéristiques de son intestin(longueur élevée, présence de circonvolutions et de nodules) permettraient ainsi d'augmenter la surface de digestion et d'absorption.

L'intestin ne possède pas de ~~caeca~~ pyloriques. Extérieurement, l'intestin ne présente pas de démarcations précises entre le duodenum et l'intestin moyen, ni entre ce dernier et l'intestin postérieur.

L'ouverture sagittale à travers l'intestin montre de petits sillons longitudinaux mais peu visibles à l'oeil nu. Ils longent toute la paroi interne sauf au niveau des nodules où ils sont absents. Ces sillons constituent des villosités intestinales.

Dans son ensemble, le tube digestif représente environ 3 fois la longueur standard et 14 fois la longueur de la cavité viscérale du poisson. Cette dernière fait à peu près 22% de la longueur standard.

Le foie forme une masse de muscle viscéral. Il est constitué de deux lobes plus ou moins allongés dont l'ensemble fait 7,3 ~~microns~~ cm. Il couvre une partie de l'oesophage ainsi que la partie proximale

de l'estomac. Sa disposition sur le canal digestif montre que le lobe gauche (4,3 ^{cm} microns) est plus développé que le lobe droit (3 ^{cm} microns).

En acceptant un seuil d'erreur de 5%, seules les moyennes des rapports entre la longueur de l'oesophage(Oe) et celle du tube digestif(TD), d'une part, entre la longueur de l'intestin(In) et celle du tube digestif(TD) d'autre part et peuvent être prises en considération. Toutes les autres moyennes présentent des différences significatives et doivent donc être prises avec réserve.

IV. 2. HISTOLOGIE DU TUBE DIGESTIF

Histologiquement, l'ensemble du tube digestif de l'espèce Eutropius grenfolli présente quatre couches fonctionnelles: la muqueuse, la sous-muqueuse, la musculuse et la séreuse.

Nous constatons, comme AHSAN-UL-ISLAM(1951), que seule la première soit la muqueuse possède une structure caractéristique dans les différentes régions du tractus digestif, les trois autres couches étant presque semblables.

A travers tout le tube digestif, de l'oesophage au rectum, la muqueuse forme des replis qui, dans l'oesophage et l'estomac sont remarquables par leur taille ainsi que par leur épaisseur. Il sont, par contre, grêles et moins longs dans l'intestin où ils ont tendance à se ramifier. Cette tendance à la ramification est déjà observable au niveau du pylore qui constitue la jonction gastro-intestinale.

Exception uniquement est faite au niveau des nodules où il n'y a pas de replis.

La conformation des replis et des cryptes laisse se une lumière du tractus digestif plus ou moins grande permettant ainsi une importante distension lors du passage du bol alimentaire ou du chyme.

AL-HUSSAINI(1946) pense que les replis augmentent la surface de la muqueuse occasionnant l'accroissement de la capacité d'absorption des substances nutritives qui n'ont pas pu être absorbées dans la partie antérieure de l'intestin. Cette pensée rencontre notre approbation.

Chez Eutropius gnofelli, l'épithélium muqueux du tractus digestif est du type simple sauf au niveau de l'estomac où il devient double, semblable à celui décrit chez Mystus gulio par PASHA KAMAL(1963).

On observe, dans l'oesophage, un épithélium prismatique glandulaire unistratifié. Cette structure lui confère une faible protection contre l'abrasion; mais peut jouer un rôle dans l'excrétion du mucus lequel permet de lubrifier la lumière et de faciliter par la même occasion le passage des aliments(WHEATER, BURKITT et DANIELS, 1979).

Ce cas particulier a déjà été observé chez certains poissons téléostéens.

En effet, AHSAN-UL-ISLAM(1951) élucida une structure similaire dans l'oesophage de Cirrhina mrigala, espèce herbivore. De plus dans son étude histologique du tractus digestif de Hydrocyon vittatus, UPOKI (1983) revela un épithélium oesophagien simple mais cilié. Et nous croyons que d'autres cas d'épithélium unistratifié pourrait exister chez les téléostéens.

Bien qu'au faible grossissement(60x), l'épithélium oesophagien de E. gnofelli ressemble à un épithélium stratifié observé chez les Sélaciens par GRASSE et DEVILLERS(1965), il n'en est cependant rien au fort grossissement(400x) où il apparaît simple. Chez les Sélaciens, il est soit stratifié soit simple mais cilié rappelant ainsi le cas de H. vittatus. Au niveau de l'estomac, le revêtement muqueux superficiel est représenté par un épithélium prismatique simple à cellules à pôle muqueux fermé. La sécrétion muqueuse fournie par cet épithélium contribue à lubrifier la paroi gastrique et à la protéger de l'attaque du ^{suc} gastrique(POIRIER et RIBATEAU

DUMAS, 1981 p153). Comme chez tous les poissons, il n'y a ni cellules de Paneth ni cellule oxyntiques.

L'intestin présente un épithélium simple composé de cellules caliciformes muco-sécrétantes réparties parmi les entérocytes à "plateau strié". Selon les auteurs cités ci-haut, ces deux types de cellules forment un épithélium d'absorption. Les cellules caliciformes contribuent par leur sécrétion muqueuse à lubrifier la lumière intestinale tandis que les entérocytes sont essentiellement caractérisés par leur importante faculté d'absorption. Celle-ci est en relation avec la présence à leur pôle apical de nombreuses microvillosités disposées parallèlement de façon régulière et constituant le "plateau strié ou structure en brosse".

Cette dernière catégorie de cellules abonde dans le duodenum jusqu'à proximité des nodules dans l'intestin moyen.

Les nodules présentent un revêtement muqueux particulier formé d'un épithélium cubique simple. Cependant la question reste posée quant à ce changement brutal au niveau de l'intestin moyen ainsi qu'à sa signification précise. Il faut noter ici que ce soit dans l'épithélium des nodules, soit des inter-nodules on ne ^{remarque} note la présence ni de cellules caliciformes, ni d'enterocytes. ^{Compte tenu} de la localisation de cet épithélium dans l'intestin moyen, il pourrait s'agir d'une adaptation pour une plus grande capacité de digestibilité et d'absorption de substances ingérées.

Selon WHEATHER, BURKITT et DANIELS, les épithéliums cubiques simples représentent une forme intermédiaire entre les épithéliums pavimenteux simples et les épithéliums cylindriques et peuvent avoir une fonction d'absorption.

Nous nous accordons à cet argument plus plausible.

Le gros intestin(intestin postérieur + rectum) est uniquement constitué d'un épithélium prismatique simple uniquement composé de cellules caliciformes.

Cette portion serait, selon l'avis des auteurs ci-avant, impliquée dans la formation des fèces par l'absorption de l'excès d'eau contenue dans le résidu liquidien de l'intestin antérieur et non dans le processus de digestion et d'absorption des substances nutritives. Ceci peut être appuyé par l'absence de cellules spécialisées dans le phénomène de digestion et d'absorption que sont les enterocytes.

Toutes les cellules épithéliales reposent sur la membrane basale qui joue un rôle double: rôle de soutien et rôle de barrière(filtration, diffusion, échange ...).

Nous n'avons pas observé de glandes oesophagiennes ni de bourgeons gustatifs, quoique l'oesophage tout comme l'estomac soient réputés être riches en formations glandulaires. Nous pensons que leur absence serait compensée par la présence de cellules glandulaires de l'épithélium lesquelles rempliraient les mêmes fonctions c'est-à-dire de lubrifier et protéger la paroi du tube digestif. Ces fonctions sont les mêmes pour les glandes pyloriques que fundiques de l'estomac.

L'estomac contient d'importantes glandes fundiques tubulaires. Leur fonction est dans la sécrétion du mucus mais aussi et surtout des produits intervenant dans l'hydrolyse des protéines ainsi que des glucides alimentaires(POIREER et RIBADEAU DUMAS,1981).

Etant donné leur abondance et leur importance, nous pensons que l'estomac constitue le principal siège de la transformation de la matière ingérée avant leur absorption au niveau de l'intestin.

Selon les régions du tube digestif, le chorion est large ou étroit. Il est constitué principalement d'un tissu conjonctif

dense ou lâche. Il pénètre tous les replis et comprend quelques muscles lisses surtout dans le pylore. On y rencontre également des capillaires sanguins, des artères et quelques cellules migratrices dant les fibrôcytes, lymphocytes, etc...

Dans les nodules, le tissu conjonctif paraît très dense tandis qu'il est très lâche dans la section internodulaire. A ces deux niveaux, le tissu conjonctif est tapissé d'un riche réseau réticulé de capillaires sanguins et lymphatiques.

La sous-muqueuse est également formée d'un tissu conjonctif lâche sauf au niveau des nodules où il est dense. Il est très vascularisé par de gros vaisseaux. Ceux-ci assurent la nutrition des cellules épithéliales. La structure de la muqueuse et de la sous-muqueuse au niveau des nodules et des sections internodulaires semble favorable pour une bonne absorption des substances nutritives.

Les petites différences qui semblent exister entre une section internodulaire et un nodule se justifient en ce que le nodule présente des structures étirées d'où la réduction de l'épaisseur observée dans chaque couche en dehors de cellules épithéliales ainsi que de la séreuse. Tandis que ces structures sont relâchées dans la section internodulaire, elles conferent à la muqueuse des replis assez grossiers et aux autres couches une augmentation de l'épaisseur (sauf pour la séreuse).

Nous pensons donc que lors du passage des substances alimentaires, la section internodulaire se dilaterait et acquerrait, de ce fait, les structures observées dans le nodule.

La musculouse est généralement constituée de deux couches perpendiculaires de muscles lisses: une couche interne formée de muscles circulaires et une couche externe faite de muscles longitudinaux.

Cependant, la musculature, au niveau de l'oesophage de Eutropius grenfelli, semble être formée d'une seule couche de muscles circulaires dont les fibres périphériques sont striées tandis que celles internes sont lisses.

Chez les espèces Cirrhina mrigala, Barbus stigma et Scarus sordidus respectivement étudiées par AHSAN-UL-ISLAM(1951), KAPOOR (1957) et AL-HUSSAINI(1945), la musculature est, à ce niveau, formée d'une seule couche de muscles circulaires striés. La couche de muscles longitudinaux est, comme chez E. grenfelli, absente.

On connaît histologiquement que dans le tiers supérieur de l'oesophage tout comme dans le pharynx, la musculature comprend généralement des fibres musculaires striés, lesquelles cèdent graduellement la place aux fibres musculaires lisses dans les deux tiers postérieurs.

La présence d'une couche musculaire unique pourrait se comprendre par le fait que l'oesophage ne subit qu'une très faible pression des aliments ingérés. Aussi une double couche musculaire serait de moindre importance contrairement à l'estomac où tous les aliments ingérés doivent séjourner et être stockés longtemps entraînant une forte pression, une forte distension et une augmentation du volume gastrique. L'éclatement de la paroi gastrique peut donc être évité par le renforcement de la musculature en une double couche.

Dans le pylore, la couche des muscles circulaires renforcée par une couche de muscles obliques est très développée. Elle réduit, par son importance, la lumière de la jonction gastro-intestinale. Ces muscles règlent le passage des aliments de l'estomac vers le duodénum à travers le sphincter pylorique.

Au niveau du gros intestin, la couche de muscles longitudinaux devient discontinue en conformité avec la structure histologique de l'intestin humain(POIRIER et RIBADEAU DUMAS, 1981).

La séreuse qui constitue la dernière couche est présente sur toute la longueur du tube digestif. Elle longe la couche externe de la musculature. Son épaisseur étant irrégulière, elle s'épaissit parfois suite à la présence de gros vaisseaux sanguins observés dans le tissu conjonctif qui le constitue, parfois elle devient indistincte.

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

Notre travail a consisté à décrire la structure anatomique et histologique du tube digestif de l'espèce Eutropius grenfelli BOULENGER. Ainsi nous avons cherché à connaître la relation qui pourrait exister entre cette structure et les habitudes alimentaires de l'animal.

Certains caractères adaptatifs relatifs au régime alimentaire omnivore semblent, en effet, avoir été dégagés. La bouche est apicale permettant la récolte facile des aliments de diverse nature et localisés dans n'importe quel plan. La présence dans la cavité buccale de tous les types de dents renforcerait la première adaptation.

Cependant, ces minuscules dents ne servent qu'à saisir plutôt qu'à couper les proies. Ces dernières arrivent presque entières dans l'estomac.

L'oesophage est un tube uniforme sur toute sa longueur. Il permet aux aliments de passer facilement et directement dans l'estomac; ceci grâce aux cellules épithéliales glandulaires qui sont sécrétrices de mucus.

L'estomac consiste en une assez grande poche terminée distalement en cul de sac et dont la sortie est située dans la partie supérieure proximale. Cette conformation de l'estomac (du type caecal)

impose aux aliments ingérés un séjour assez long et un trajet plus ou moins important de l'avant vers l'arrière puis encore vers l'avant en arpentant la partie supérieure pour atteindre le pylore. L'estomac constituerait dans une réserve alimentaire où les aliments séjournent le plus longtemps possible avant de passer à l'intestin.

L'intestin est très long, très circonvolé et doté de nodules permettant l'augmentation de la surface de digestion et d'absorption. Histologiquement, les quatre couches fonctionnelles sont identiquement disposées dans tout le tractus digestif. Il y a, cependant, quelques particularités.

Tout en étant unistratifié partout, l'épithélium oesophagien est formé de cellules cylindriques muqueuses tandis que celui de l'estomac est double constitué de cellules prismatiques glandulaires à pôle muqueux fermé à la périphérie de la lumière gastrique ainsi que de nombreuses et importantes glandes tubulaires.

L'épithélium de la muqueuse intestinale est également prismatique mais composé d'entérocytes à plateau strié ainsi que de cellules caliciformes. La muqueuse nodulaire est par contre formée d'un épithélium cubique simple sans replis ni villosités. Il jouerait sans doute un rôle dans l'absorption des éléments nutritifs. Il est composé de petites cellules très aplaties à l'aspect uniforme et ne comprend ni entérocytes ni cellules caliciformes.

Ces dernières forment l'épithélium du gros intestin jusqu'au rectum.

Nous n'avons pas observé de glandes au niveau de l'oesophage. Cependant elles sont abondantes dans l'estomac ainsi que dans le pylore.

Toutes les glandes ainsi que les cellules spécialisées dans la sécrétion du mucus protègent la muqueuse en la lubrifiant.

Les entérocytes et probablement les cellules cubiques jouent plutôt la fonction de digestion et d'absorption des éléments nutritifs.

Les glandes fundiques sécrètent dans l'estomac les produits intervenant dans l'hydrolyse des protéines et des glucides.

La musculature^{oesophagienne} consiste en une seule couche de muscles circulaires striés à la périphérie et lisses intérieurement. Ailleurs elle est constituée de deux couches perpendiculaires de muscles lisses : une couche interne de muscles circulaires et une couche externe de muscles longitudinaux.

La couche de muscles circulaires est très développée au niveau du pylore tandis que la couche de muscles longitudinaux devient discontinue depuis l'intestin postérieur jusqu'au rectum.

Notre étude ne doit pas être considérée comme définitive car elle pourrait contenir des lacunes qui nécessiteraient d'être éclaircies. Néanmoins, elle aura contribué à la connaissance de l'anatomie et de l'histologie du tube digestif d'une espèce d'eau douce qui serait endémique au Zaïre.

VI. REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

1. AHSAN-UL-ISLAM, M.Sc.1951. The comparative histology of the alimentary canal of certain fresh water teleost fishes. Proc. Ind. Acad. Sci. 33(B); 297-321.
Source : Prof. E.RICHELLE MAURER
2. AL-HUSSAINI, A.H.1945. The anatomy and histology of the alimentary tract of the coral feeding fish Scarus sordidus(KLUNZ.). Bulletin de l'Institut d'Egypte, 27; 349-377.
Source : Prof. GEVAERTS
3. _____ 1946. The anatomy and histology of the alimentary tract of the bottom-feeder, Mulloides auriflamma(FORSK.). Journal of Morphology, 78; 121-153.
Source : Prof. GEVAERTS
4. AL-HUSSAINI, A.H. & KHOLY, A.A.1953. On the functional morphology of the alimentary tract of some omnivorous teleost fish. Proceeding of the Egyptian Academy of Sciences, Cairo, 9; 17-39
Source : Prof. E.RICHELLE MAURER
5. BERTIN, L. 1958. Appareil digestif in Traité de Zoologie. Tome XIII. Fs. II. Masson et Cie, Paris, 1248-1903
Source : Prof. GEVAERTS
6. BLAKE, I.H.1936. Studies on the comparative histology of the digestive tube of certain teleost fishes, III. A bottom-feeding fish, the sea robin(Prionotus carolinus). Journal of Morphology, 60; 77-102.
Source : Prof. E.RICHELLE MAURER
7. BUCKE, D.1971. The anatomy and histology of the alimentary tract of the carnivorous fish, the pike, Esox lucius L. Journal of Fish Biology, 3; 421-431.
Source : Prof GEVAERTS

8. DAGET, J. 1962. Les poissons du Fouta Djalon et de la Basse Guinée. I.F.A.
N. n° 65; Dakar. 210pp.
Source : Biblio. Fac. Sc.
9. DAWES, B 1929. The histology of the alimentary tract of the plaice (Pleuronectes platessa). Quarterly Journal of Microscopical Science, 73; 243-274.
Sourée : Prof. GEVAERTS
10. DE KIMPE, P. 1964 Contribution à l'étude hydrobiologique du Luapula-Moero. Ann. Mus. Roy. Af. Cent. Série in 8°. Sc. Zoo. n° 128.
Tervuren. 238 pp.
Sourée : Bibl. Fac. Sc.
11. DIAWAKU, D.N. 1984. Contribution à l'étude des relations existant entre les tubes digestifs et les régimes alimentaires de quelques espèces de poissons dulcicoles des environs de Kisangani.
Mémoire inédit. Fac. Sc. 46 pp.
Sourée : Bibl. UREF. P.F.
12. 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, 90; 317-362.
Source : Prof. GEVAERTS
13. GOSSE, J.P. 1963. Le milieu aquatique et écologie des poissons dans la région de Yangambi. Ann. Mus. Roy. Af. Cent. Série in 8° Sc. Zool. n° 116. Tervuren 115-270.
Source : Prof. GEVAERTS.
14. _____ 1968. Les poissons du Bassin de l'Ubangi. Ann. Mus. Roy. Af. Cent. Doc. Zoo. n° 13. Tervuren 56pp.
Source : Bibl. Fac. Sc.
15. GRASSE, P.P. & DEVILLERS, C. 1965. Zoologie II. Vertébrés.
Masson et Cie. Paris. 1129 pp.
Source : Bibl. UREF .P.F.
16. GREENWOOD, P.H. 1968. Notes on the visceral anatomy of Denticeps clupeioides A West African Clupeomorph fish. Rev. de Zool. et Bot. afr. vol. LXXVII. Fasc. 1-2. Tervuren. pp.(1-10).
Source : Bibl. Fac. Sc.