

1924

**BULLETIN**

DU

**Musée royal d'Histoire  
naturelle de Belgique**

Tome XXIII, n° 17.  
Bruxelles, août 1947.

**MEDEDEELINGEN**

VAN HET

**Koninklijk Natuurhistorisch  
Museum van België**

Deel XXIII, n° 17.  
Brussel, Augustus 1947.

**CONTRIBUTIONS**

**A L'ÉTUDE DES ORGANES RESPIRATOIRES  
CHEZ LES TÉLEOSTÉENS PLECTOGNATHES (1).**

5<sup>e</sup> Partie : **TÉTRODONTES ET DIODON,**

par Victor WILLEM (Gand).

Tétrodontes et Diodon ont, avec les Balistidés, que j'ai étudiés dans la première partie, une origine commune; mais leur évolution les a dotés d'un organe très particulier: une expansion ventrale de l'estomac, très dilatable, susceptible de faire hernie hors de la cavité abdominale et de s'étendre sous la peau au point de gonfler la peau du poisson comme un ballon. Le jeu de cet étrange organe va de pair avec un développement extraordinaire des éléments de l'appareil operculaire qui sera surtout l'objet de mon attention.

**Tetrodon fluviatilis.**

La figure 1 représente, autant que de besoin, le développement, bien connu, des mâchoires et des dents.

(1) 1<sup>re</sup> Partie : *Les Balistidés*. (Bull. Mus. Hist. nat. Belg., t. XVIII, n° 35, 1942.)

2<sup>e</sup> Partie : *Les Chaetodontiformes*. (Idem, t. XX, n° 6, 1944.)

3<sup>e</sup> Partie : *Les Ostracionides*. (Idem, t. XXI, n° 23, 1945.)

4<sup>e</sup> Partie : *Le rôle de l'interoperculaire dans la manœuvre respiratoire chez les Téléostéens*. (Idem, 1945.)

## APPAREIL OPERCULAIRE.

Contrairement à ce que nous avons rencontré chez les Balistidés et chez *Ostracion*, ce système operculaire est fort développé. L'operculaire est haut et large, muni de forts muscles, abducteurs et élevateurs. Le suboperculaire, de même, a des dimensions comparables à celles des Perciformes ordinaires; haut et mince, il va du côté caudal jusqu'au bord d'une large valvule cutanée de l'orifice expiratoire *xy*.

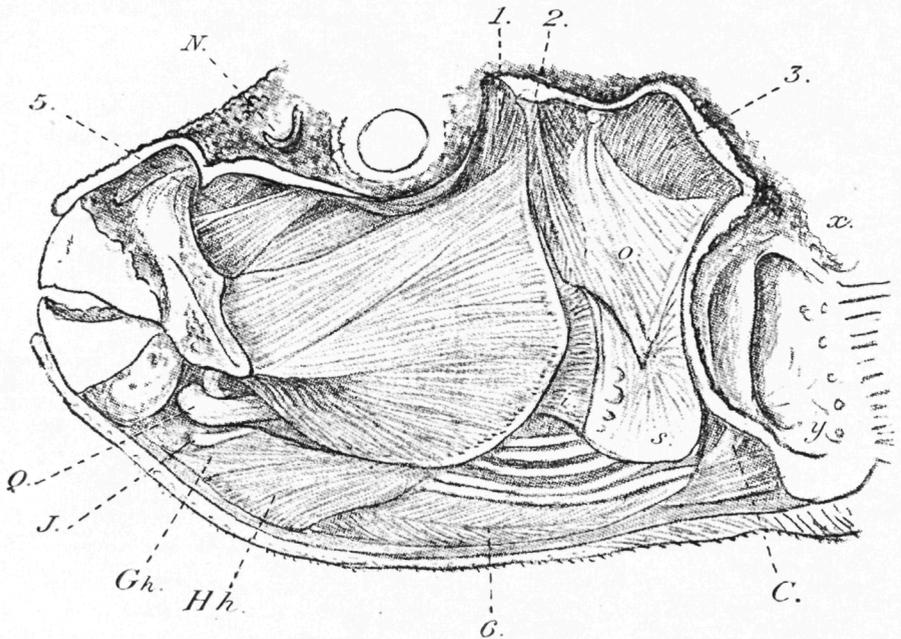


Fig. 1. — *Tetrodon fluviatilis*.  $\times 2,5$ .

- C.*, clavicule;
- Gh.*, m. geniohyoideus;
- Hh.*, m. hyohyoideus;
- Ji.*, interoperculaire;
- N.*, narine;
- o.*, operculaire;
- Q.*, articulation du carré avec l'angulaire;
- s.*, suboperculaire;
- xy.*, fente expiratoire;
- 1.*, m. levator arcus palatini;
- 2.*, m. dilatator operculi;
- 3.*, m. levator operculi;
- 5.*, branche maxillaire du nerf V;
- 6.*, m. extenseur du rayon 6<sup>e</sup> branchiostège.

L'interoperculaire (*J*) est, comme on le voit sur le dessin, représenté à son insertion caudale sur le suboperculaire.

Sur la figure 1, l'interoperculaire, presque entièrement caché sous la mâchoire inférieure, n'est distinct, caudalement, que sous la forme d'une membrane mince transparente (*i*), insérée sur le bord rostral du suboperculaire, et rostralement par l'extrémité d'une tige osseuse articulée avec la mandibule (*J*.) J'en donnerai plus loin la structure complète, à propos de la description de l'appareil operculaire chez *Spheroïdes*, dont le matériel m'a été plus favorable (fig. 4).

#### APPAREIL BRANCHIOSTÈGE.

D'autre part, l'appareil branchiostège se caractérise aussi par son ampleur particulière (fig. 2) : à peu près caché sous le volet operculaire, il comporte tout d'abord quatre branchiostégites en forme de lames courbes, aplaties, desservies par un ensemble de muscles extenseurs réunis en une seule lame médiocre (*H. 1-4*) ; puis vient plus médialement une cinquième pièce énorme, en lame épaisse, à courbure en S, renforcée par trois côtés : fait qui indique peut-être que la pièce résulte de la soudure de trois branchiostégites. Son muscle extenseur (*H. 5*) est une masse considérable, de près de sept millimètres d'épaisseur, englobant la pièce ventralement et dorsalement. Comme muscle constricteur, un m. releveur qui, n'étant réuni aux premiers branchiostégites que par quelques fibres aponévrotiques situées du côté céphalique, s'insère surtout sur le bord latéral du branchiostégite V.

Cet appareil operculaire, surtout sa musculature, frappe donc par son énorme développement, peu en rapport avec l'exigüité de l'orifice expiratoire (*xy*) : il serait intéressant de constater sur le vivant l'ampleur et le rythme des balancements respiratoires, chez ce poisson qui ne s'avère pas comme nageur émérite. On soupçonne donc que cet appareil respiratoire joue un autre rôle, considérable, comme pompe foulante, dans le gonflement du sac gastrique sous-cutané, que nous étudierons dans le dernier chapitre.

Je crois utile, pour la compréhension des explications qui viendront plus loin, de donner ici, de la fig. 2 que j'emploierai encore, une description pouvant aider la lecture, assez compliquée, du tableau des organes étalés par la dissection de la région ventrale de mon exemplaire (moitié antérieure).

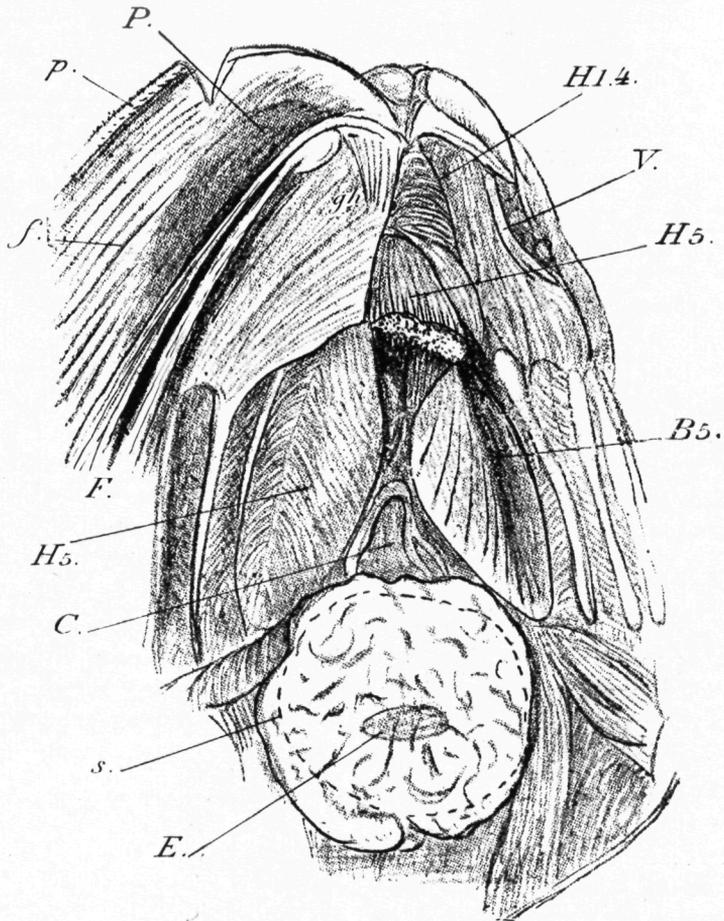


Fig. 2. — *Tetrodon fluviatilis*. Dissection de la face ventrale de la tête.  $\times 2,1$ .

- B5.*, branchiostégite gauche, mis à nu;  
*C.*, cœur;  
*E.*, communication de la poche ventrale avec l'estomac, vue par transparence;  
*f.*, faisceaux de fibres musculaires sur la face interne de la peau;  
*F.*, deux faisceaux musculaires peauciers, libres antérieurement;  
*Gh.*, m. geniohyoïdeus droit (enlevé à gauche);  
*H1-4.*, m. hyoïdeus des branchiostégites 1 à 4;  
*H5.*, muscle abducteur (hyoïdeus) du branchiostégite 5;  
*P.*, région de la peau non doublée de faisceaux musculaires;  
*p.*, coupe transversale de la peau;  
*s.*, ligne où le sac ventral se détache de la couche musculaire;  
*V.*, muscle valvulaire (de l'interoperculaire).

A gauche, la peau, sectionnée sur la ligne médiane ventrale, a été rabattue vers l'extérieur, après qu'une incision de son bord a permis d'étaler le lambeau. Ainsi sont mis à nu : la couche des minces faisceaux musculaires qui double la face interne (*f*), sauf une région (*P.*), nue, sans fibres musculaires, et (*F.*), deux faisceaux musculaires, partant du menton pour aller, vers l'arrière, se confondre avec la doublure musculaire générale. Plus médialement, le m. géniohyoïdien (*gh*), s'étalant là sur deux branchiostégiles (3 et 4) ; puis, plus médialement (*H5*), la face ventrale du gros muscle extenseur (*m. hyohyoideus*) du branchiostégite 5.

Sur la moitié droite de la figure, l'enlèvement du muscle géniohyoïde découvre les muscles hyohyoïdiens 5 à 1, et le muscle valvulaire de l'interoperculaire (*V.*) ; en outre, l'enlèvement de la partie caudale du *m. hyohyoideus* 5, sectionné transversalement, découvre le large branchiostégite 5, creusé en carène. Plus latéralement, les branchiostégites 4, 3, 2, 1 et la région ventrale du suboperculaire.

En arrière de ce système, sur la ligne médiane, le cœur (*C.*) et un vaisseau sanguin, et plus caudalement, la bourse ventrale, reposant sur la paroi abdominale, à laquelle elle est attachée le long d'une ligne circulaire indiquée en traits interrompus (*s*) ; au centre, vu par transparence, l'orifice ovalaire de communication avec l'estomac. Plus à droite de la figure, des muscles de la nageoire pectorale et de la post-clavicula.

## 2. Spheroïdes spengleri BLOCH.

### VOLET RESPIRATOIRE.

On est frappé immédiatement par l'importance du volet respiratoire, due surtout à la hauteur du préoperculaire, ainsi qu'à l'allongement et à la puissance des muscles inspireurs : *m. levator arcus palatini* (1) et des muscles de l'opercule, dont l'adducteur s'étend jusque la ligne médiane du crâne (3) et du *levator operculi* (4).

Le système de l'interoperculaire (fig. 4), qui perd beaucoup de son importance normale dans l'action du volet branchial, mérite une description circonstanciée, car celle qu'en donnent les auteurs classiques, uniquement d'après des crânes desséchés, semble-t-il, est très incomplète. Le ruban osseux qui réunit, comme il est dit généralement, le point le plus dorsal du sus-

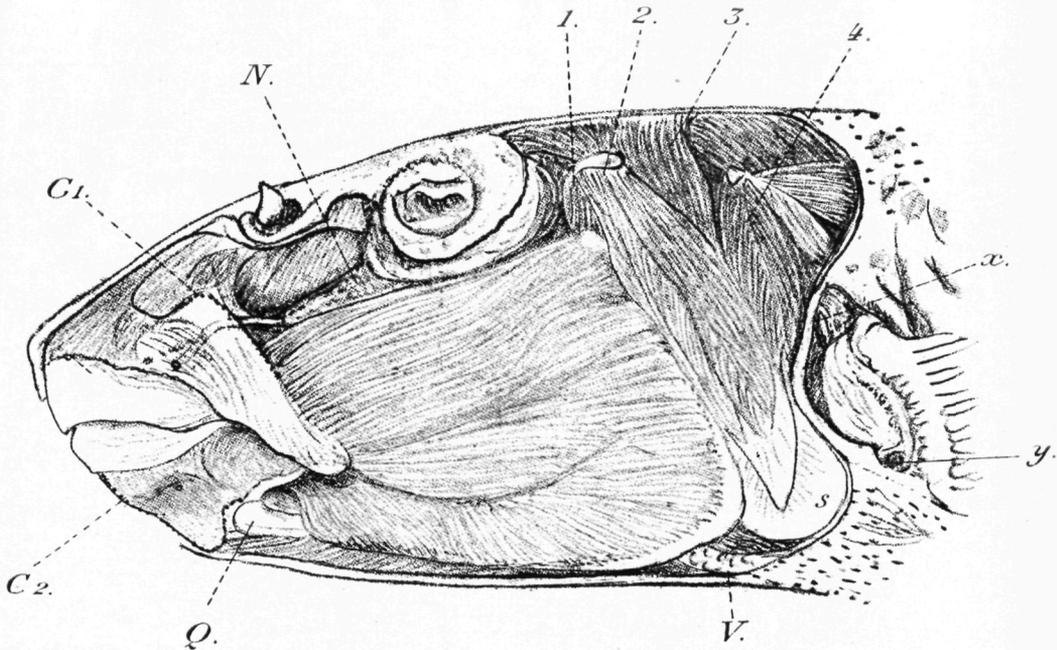


Fig. 3. — *Spheroides spengleri* BLOCH.  
Tête de profil, disséquée pour montrer la structure de l'appareil  
respiratoire.  $\times 2 \frac{1}{2}$ .

- C1.*, insertion du muscle cutané dorsal;  
*C2.*, insertion du m. cutané ventral;  
*N.*, sac nasal;  
*Q.*, articulation du carré sur la mâchoire;  
*s.*, suboperculaire;  
*xy.*, fente expiratoire;  
*1.*, m. levator arcus palatini;  
*2.*, m. dilator operculi;  
*3.*, m. abductor operculi;  
*4.*, m. levator operculi.

operculaire à l'articulaire de la mâchoire, comporte un élargissement triangulaire, de position centrale (*i*), qui correspond avec celui de l'interhyal, auquel il est réuni étroitement par des fibres ligamenteuses transversales assurant sa solidarité avec lui (2). De plus, détail qui n'est décelable que par une dissec-

(2) Elle détermine la simultanéité des balancements de l'arc hyoïdien et de l'arc mandibulaire réglant le courant respiratoire que j'ai étudié à diverses reprises (voir entre autres la 4<sup>e</sup> partie de ces Contributions).

tion délicate, l'arête caudale de cet élargissement triangulaire et la partie caudale du ruban sont reliés au bord céphalique du suboperculaire par une membrane conjonctive très mince, tendue extérieurement sur le muscle releveur du rayon branchiostège V, et complètement indépendante d'ailleurs de l'aponèvre de ce muscle. Elle représente visiblement la portion, non ossifiée de l'ébauche de l'interoperculaire.

C'est ici le lieu de rappeler l'existence du « muscle valvulaire » que j'ai décrit dans la quatrième partie de ces Contributions (p. 9, 1945) ; il aide visiblement la manœuvre de la fermeture de la bouche, en contribuant à faire basculer vers l'extérieur la lourde valvule buccale.

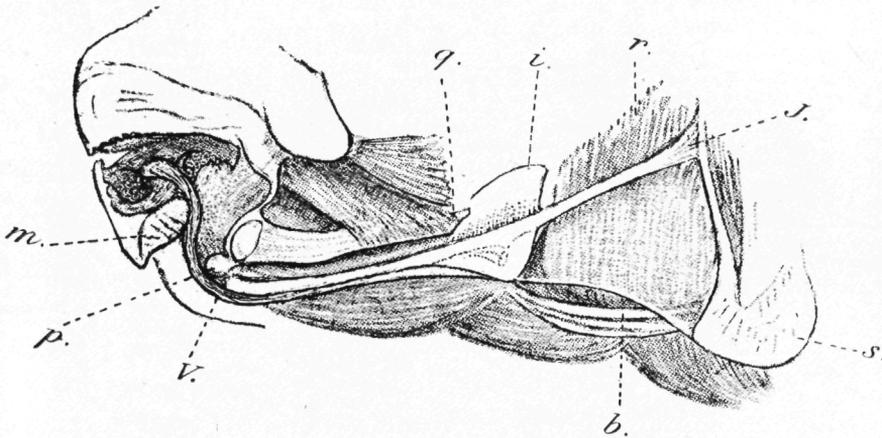


Fig. 4. — *Spheroïdes*. Dissection de l'interoperculaire : résection du système du préoperculaire de la moitié gauche de la mâchoire inférieure.  $\times 2$ .

- b.*, premier rayon branchiostège ;
- J.*, insertion de l'interoperculaire osseux sur le suboperculaire ;
- i.*, élargissement de l'interoperculaire osseux, relié transversalement à l'interhyal ;
- m.*, section sagittale de la mâchoire inférieure ;
- p.*, articulation avec la mâchoire du préoperculaire enlevé ;
- q.*, os carré, dont est détaché le préoperculaire enlevé ;
- r.*, muscle releveur du système des branchiostégites ;
- s.*, suboperculaire ;
- V.*, muscle de la valvule buccale, inséré caudalement sur l'interoperculaire.

## Diodon spec.

J'ai disposé d'un exemplaire, long de 16 centimètres, ancien et très abîmé; je n'ai pu en utiliser que la tête.

La fig. 5 montre, de profil, accessoirement le développement

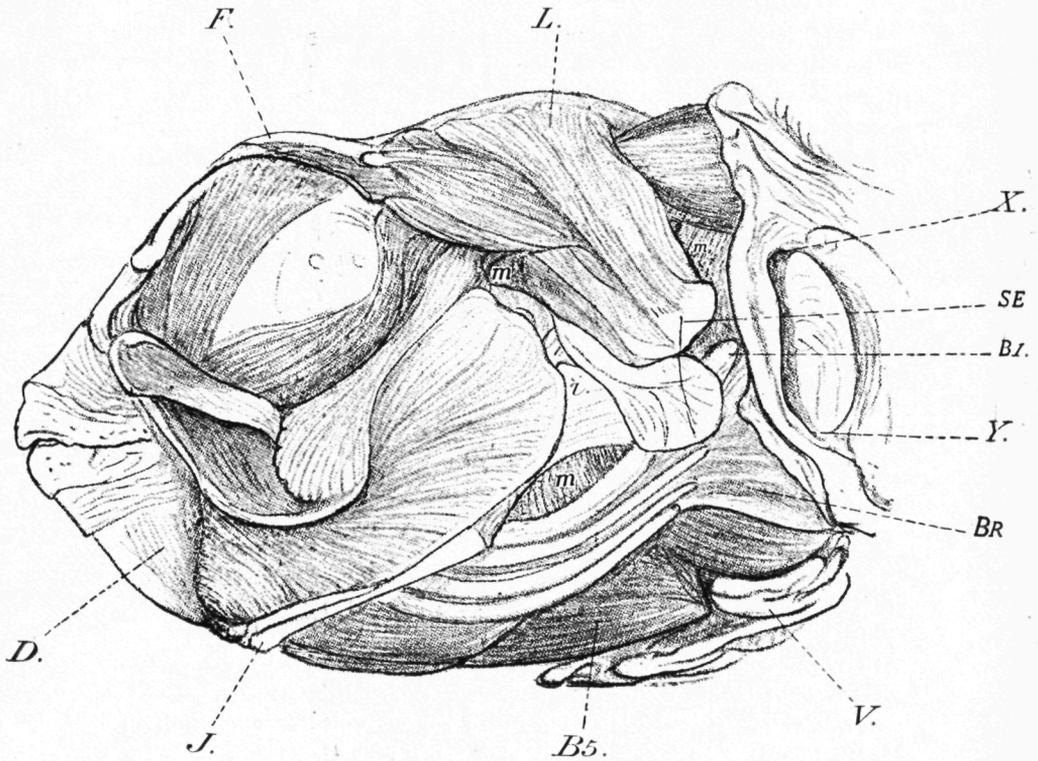


Fig. 5. — *Diodon spec.*

Dissection de la face latérale de la tête.  $\times 1\frac{1}{2}$ .

- B1.*, extrémité du branchiostégite 1;  
*B5.*, m. hyohyoideus du branchiostégite 5;  
*Bu.*, soufflet du sac branchial;  
*D.*, os dentaire;  
*F.*, frontal;  
*i.*, interoperculaire (lame conjonctive);  
*J.*, articulation de l'interoperculaire sur l'articulaire;  
*L.*, m. levator operculi;  
*mm.*, muscle constricteur de la chambre branchiale;  
*SE.*, limite rostrale du sphincter de l'orifice expiratoire;  
*xy.*, limites de l'orifice respiratoire;  
*V.*, sac ventral, plissé.

extraordinaire des muscles masticateurs, et principalement les traits de l'appareil respiratoire. Celui-ci se caractérise à la fois par l'énorme développement des muscles inspireurs s'insérant sur l'opercule, la petitesse relative du suboperculaire, et la forme de l'interoperculaire (*iJ.*), qui s'insère sur toute la hauteur du suboperculaire, et le développement extraordinaire de l'appareil branchiostège.

L'interoperculaire ressemble à celui des Tétrodontes, avec cette différence que la partie osseuse articulée avec la mâchoire inférieure a la forme d'un grand triangle et que le ruban osseux qui relie l'angle supérieur de la base de ce triangle au suboperculaire est coupé en deux tronçons réunis par un ligament.

Le système branchiostège, très développé, comporte encore cinq branchiostégites : les quatre premiers ont la forme de lames courbes, de longueurs décroissantes ; le cinquième (*B5*), comme chez les Tétrodontes, est d'importance et de forme particulières : très large, à section transversale en forme d'U, dont la concavité, dirigée ventralement, sert d'insertion à l'extrémité caudale d'un fort muscle hyohyoïdien extenseur.

Le muscle hyoïdien expirateur (*m*), qui s'insère sur la face médiale des rayons branchiostèges et surtout du premier, présente un développement considérable, en épaisseur et en surface : partant du côté rostral, au niveau de la base du triangle osseux de l'interoperculaire, il monte verticalement pour s'insérer sur la crête de l'hyomandibulaire, jusqu'à l'articulation de celui-ci avec l'operculaire ; puis de là sous le ptérotique et le supracléitrum, pour former le toit de la chambre branchiale.

Un fort sphincter syphonal assure l'occlusion de l'orifice expiratoire : une lame musculaire en forme de cylindre aplati, s'étendant en hauteur de *X* à *Y*, et en largeur, sous le muscle expirateur (*m*) jusque sous les régions distales (*SE*) de l'operculaire et du suboperculaire (ligne courbe *SE*). C'est là un développement bien extraordinaire, comparé au muscle de l'orifice expiratoire chez les autres Téléostéens, même à grande chambre branchiostège.

Ainsi constitué, l'appareil operculaire du *Diodon* présente au maximum les caractères que nous avons vu s'accroître dans la série des Tétrodontes :

- a. la longueur et la puissance des muscles inspireurs s'insérant sur l'operculaire, relativement long lui-même ;
- b. la puissance du muscle hyohyoïdien (*H5*) abaissant les rayons branchiostèges inférieurs dans la phase inspireuse ;

et d'autre part la puissance des muscles expirateurs : le muscle releveur des branchiostégites (*m*) devenu un large et robuste manchon s'élevant jusque sur la base du crâne, tandis qu'il n'est, chez les Téléostéens ordinaires qu'une mince lame triangulaire s'arrêtant vers le milieu de la hauteur de l'operculaire.

Ce sont là des caractères particuliers, indices de la puissance acquise par la pompe aspirante et foulante que possèdent les Tétrodontes et surtout les Diodontes. Mais je ne crois pas que cette évolution soit le propre de la fonction respiratoire, n'exigeant que le déplacement d'eau de l'orifice buccal aux fentes operculaires : elle est manifestement en rapport avec le gonflement rapide du sac ventral, quand l'air et l'eau aspirés sont dirigés vers l'estomac et le sac ventral, par l'occlusion hermétique de l'orifice expiratoire, due à la contraction du puissant sphincter siphonal.

#### LA FONCTION DU SAC STOMACAL DES TÉTODONTES ET DE DIODON.

THILO (1899) (3), qui a recherché jusque chez le Balistidé *Monacanthus* la première indication d'une expansion stomacale pouvant se développer orthogénétiquement chez les Tétrodontes en sac aérien, attribue à celui-ci l'avantage de fournir au poisson, occasionnellement laissé à sec par le reflux, une certaine quantité d'air utile à sa respiration.

ROSEN (1912) (4), qui a particulièrement étudié *Spheroides* et décrit soigneusement l'anatomie du complexe stomacal, affirme que la fonction primordiale du sac aérien est de fouler de temps en temps de l'air dans les chambres branchiales, pour en oxygéner l'eau (p. 14). Par quelle manœuvre? il n'en risque pas une explication. Il lui était facile, cependant, de suggérer que, le poisson flottant le ventre en l'air, l'eau maintenue dans les chambres branchiales se trouvait en contact par des fentes étroites avec l'atmosphère du sac le surplombant.

Or il existe une ancienne observation, inconnue de ROSEN, qui jette quelque clarté sur la question, qui n'apparaît pas simple : celle que C. DARWIN a faite, en mars 1832, sur la côte de Bahia, au cours de l'expédition du *Beagle*. Cette observation

(3) THILO, O. Die Entstehung der Luftsäcke bei den Kugelfischen. Anat. Anzeiger, 16, Jahrg.

(4) ROSEN, N. Studies on the Plectognaths. Arkiv för Zoology, Bd. 7, n° 30.

m'a été signalée par le *Brehms Tierleben* (Fischer, 1914, p. 433), lequel donne d'ailleurs une traduction allemande du texte original anglais.

Je traduis quelques fragments intéressants du texte de DARWIN : « Le Diodon, d'abord extrait de l'eau, puis immergé à nouveau, absorba *une grande quantité d'eau et d'air* (je souligne!) par la bouche et peut-être aussi par les orifices branchiaux ». Je note donc qu'il y a absorption d'air et d'eau; et je soupçonne que le « peut-être par les orifices branchiaux » (de l'observation) correspond à une dépression de l'opercule produite par l'expansion du buccopharinx. « D'autre part, dit encore DARWIN, l'eau pénètre en un courant sérieux par la bouche restant largement ouverte et immobile »: résultat visible d'une manœuvre inspiratoire ordinaire, où c'est le jeu de la valvule buccale qui empêche le rejet de l'eau inspirée. « *Quand le corps (flottant le ventre en l'air) était gonflé de beaucoup d'air au point que les orifices branchiaux étaient à découvert, le courant d'eau absorbé par la bouche sortait immédiatement par ces orifices. Après un gonflement prolongé, il s'écoulait ordinairement de l'air et de l'eau, avec une certaine force, par les orifices branchiaux et la bouche* » (je souligne!).

Je trouve d'autre part dans le même chapitre de l'ouvrage de BREHM que j'ai cité, que *Tetrodon cuscutia*, une forme de petite taille, qui se gonfle lorsqu'il est émergé, renouvelle sa provision d'air par intervalles de quarante minutes, ce qui témoigne de l'usage respiratoire de cet air absorbé. *Même dans l'eau*, le poisson se gonfle par absorption de liquide, qu'il rejette quand on l'excite, ou qu'il emploie, en la période du frai pour rafraîchir ses œufs.

Comment, au moyen de semblables observations et les faits anatomiques connus, pouvons-nous esquisser, provisoirement, les manœuvres de l'appareil caractéristique des Tetrodotes et Diodotes ?

a. Le premier stade comporte évidemment une manœuvre inspiratoire (eau ou air + eau) correspondant à la première phase de l'acte respiratoire normal. J'ai fait ressortir dans la description anatomique, spécialement de *Diodon*, les caractères de l'appareil qui témoignent de la puissance possible de cette inspiration et de son ampleur. Anatomiquement, rien n'indique que d'autres organes participent à cette première manœuvre.

b. La phase suivante ressemble à une expiration ordinaire, avec cette différence que l'orifice d'expiration normale reste

fermé, grâce à la contraction du sphincter *XY* (fig. 5), dont j'ai fait ressortir la puissance, exceptionnelle dans le groupe des Téléostéens. Et cette « expiration détournée » a pour rôle de fouler le fluide inspiré (air, eau) vers le sac ventral, en surmontant la résistance de la paroi abdominale ventrale, d'ailleurs relâchée dans le cas d'une manœuvre normalement coordonnée par le système nerveux.

Pour qu'une série de manœuvres semblables détermine un gonflement plus ou moins considérable du sac ventral, il faut évidemment que chacune des doubles manœuvres (inspiration + foulement) soit suivie d'une occlusion du système injecteur, par un sphincter isolant momentanément le sac ventral.

Les anatomistes, à la suite de ROSEN, situent ce sphincter en *S* du schéma reproduit ci-après. Après examen de cinq exemplaires, j'ai acquis le sentiment que cet organe est trop faible pour remplir le rôle qu'on lui attribue dans le gonflement du sac ventral.

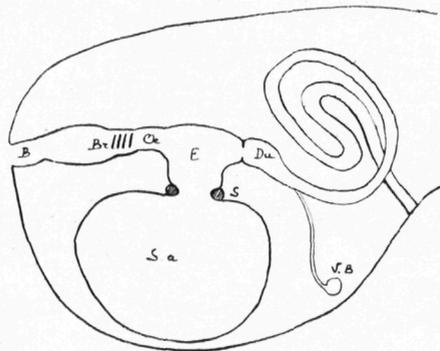


Fig. 6. — Schéma du tube digestif d'un Tetrodontidé (d'après L. GILTAY) (5).

- B.*, bouche ;  
*Br.*, branchies ;  
*Os.*, œsophage ;  
*E.*, estomac ;  
*S.*, sphincter ;  
*Sa.*, sac à air ;  
*D.*, duodenum ;  
*V.B.*, vésicule biliaire.

(5) L. GILTAY. Note sur les Tetrodon du Congo belge. (Rev. Zool. Bot. Afr., XVI, 2.)

Les autopsies de mes Tétrodontes m'ont révélé des aspects divers de cet anneau, qui me paraissent appuyer mon sentiment ; *a*, à l'état, conforme au schéma des auteurs, chez un exemplaire de *Tetrodon*, où tous les muscles s'avèrent relâchés, vraisemblablement après une mort lente ; *b*, chez les autres sujets disséqués (*Sphéroïdes*), sa région caudale se trouvait plus ou moins étirée dans le sens caudal, en même temps que la même région du sac abdominal (tel le *Sphéroïdes* de la figure 7) : il s'indique pour moi que l'anneau est, déjà dès le début du gonflement du sac, entraîné avec la région qui le porte.

J'ai eu, après l'examen de cinq exemplaires, le sentiment que le sphincter présenté par ROSEN, si même il était capable d'arrêter le reflux du fluide foulé dans le sac ventral tout au début de la manœuvre, est trop faible pour résister à la pression qui peut régner dans le sac ventral gonflé au maximum, pression

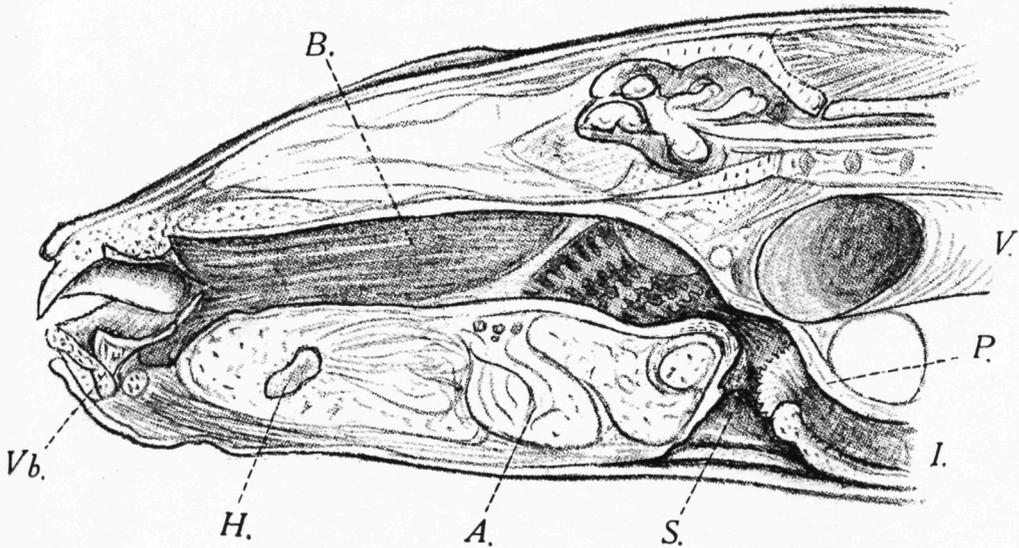


Fig. 7. — *Spheroïdes spengleri*. Coupe sagittale de la tête ( $\times 2$ ).

- A.*, bulbe aortique ; plus caudalement, le ventricule, l'oreillette et le sinus veineux ;
- B.*, cavité buccale ;
- H.*, hyoïde ;
- L.*, intestin moyen ;
- P.*, éventail du pylore ;
- V.*, branche droite de la vessie natatoire ;
- Vb.*, renflement basal de la valvule buccale inférieure.

dont la valeur est indiquée par la puissance exceptionnelle des sphincters qui ferment les chambres branchiales, autres issues, rostrales celles-là, de la cavité gonflée.

Par contre, je remarque sur la figure 7, représentant une coupe sagittale de *Sphéroïdes*, un robuste sphincter, constitué par l'œsophage très court, à demi-contracté chez le sujet étudié; sphincter qui occupe une position requise entre la pompe foulante bucco-pharyngienne et le sac ventral, susceptible ainsi de servir de soupape dans la manœuvre que nous considérons.

Dans cette hypothèse que je propose, le délicat sphincter discoïde ne servirait, et dans les circonstances ordinaires, qu'à empêcher les aliments introduits dans la cavité stomacale de pénétrer dans le sac ventral.

J'ai obtenu de M. H. SCHOUTEDEN, Directeur du Musée du Congo (Tervueren), la permission de disséquer l'exemplaire de *Tetrodon* dont la photographie orne la note de L. GILTAY: sujet dont la poche ventrale est restée fixée au maximum de son gonflement (fig. 8).

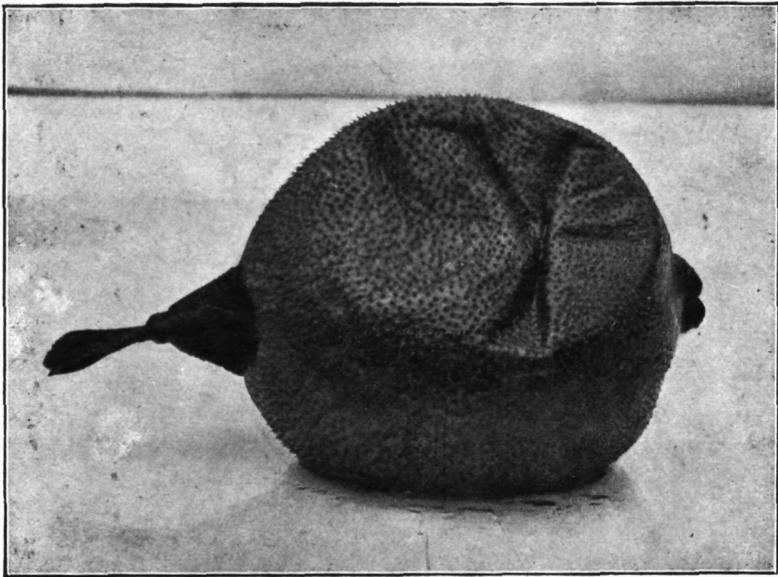


Fig. 8. — *Tetrodon miurus*, gonflé d'air et flottant ainsi à la surface de l'eau (photo empruntée à L. GILTAY).

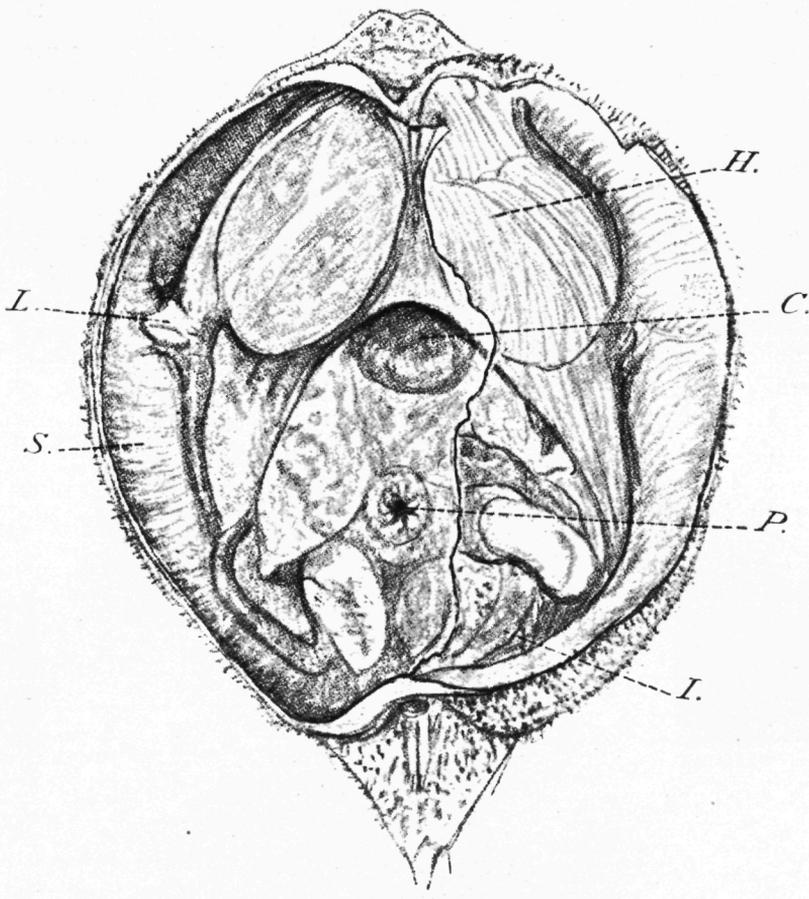


Fig. 9. — *Tetrodon miurus*. Sujet photographié fig. 8 :  
Après enlèvement de l'hémisphère ventral  
de la poche stomacale gonflée.  $\times 2 \frac{1}{4}$ .

- C., cardia ;  
H., muscles du système hyoïdien ;  
I., intestin terminal ;  
L., espaces lymphatiques, vus à travers la membrane stomacale ;  
P., pylore ;  
S., paroi mince de l'estomac gonflé.

Une section horizontale, à mi-hauteur de la poche stomacale m'a fourni la préparation dessinée sur la fig. 9 : elle donne donc l'aspect intérieur de la poche stomacale, dont la paroi — vue à gauche en section sur le contour du dessin — comporte et

la peau et la paroi stomacale très amincie, dont la transparence laisse apercevoir les muscles peuciers, les cavités sanguines et lymphatiques sous-jacentes et des muscles appartenant et à l'appareil branchial et à la paroi de l'abdomen. Les deux couches associées constituant la paroi de la poche stomacale sont soudées par les travées d'un tissu conjonctif assez lâche.

Deux organes particulièrement remarquables sont à noter sur la ligne médiane: le cardia (*C*) et l'ouverture pylorique (*P*).

La membrane stomacale a été enlevée sur le côté droit de la figure, à partir d'une ligne plus ou moins sagittale: ce qui découvre, du côté gauche de l'animal, des muscles respiratoires, abdominaux et peuciers, ainsi que le contenu de la partie gauche de la cavité abdominale.

Et le sphincter stomacal annulaire, qui séparait l'estomac proprement dit de la poche sous-jacente? Etirées au maximum avec la peau du ventre, ses fibres sont devenues indiscernables dans la mince couche transparente qui double la surface des faisceaux musculaires de la couche interne de la peau ventrale! Son rôle dans un gonflement sérieux de la poche ventrale apparaît donc nul.

C'est donc, comme je le prévoyais, la musculature œsophagienne qui joue le rôle de soupape dans le gonflement du sac ventral par la pompe aspirante et foulante du système branchial.

Et je trouvais dans le mémoire de ROSEN (1912, p. 9 et fig. 6, p. 10) une confirmation de cette opinion: *Diodon* ne possède pas

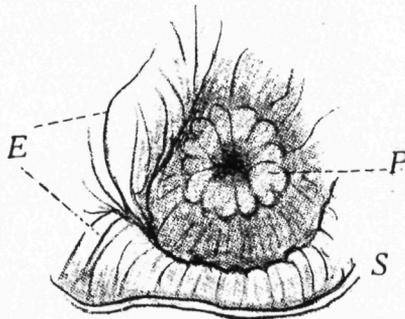


Fig. 10. — *Tetrodon*. Vue axiale, avant-arrière, de l'orifice pylorique.

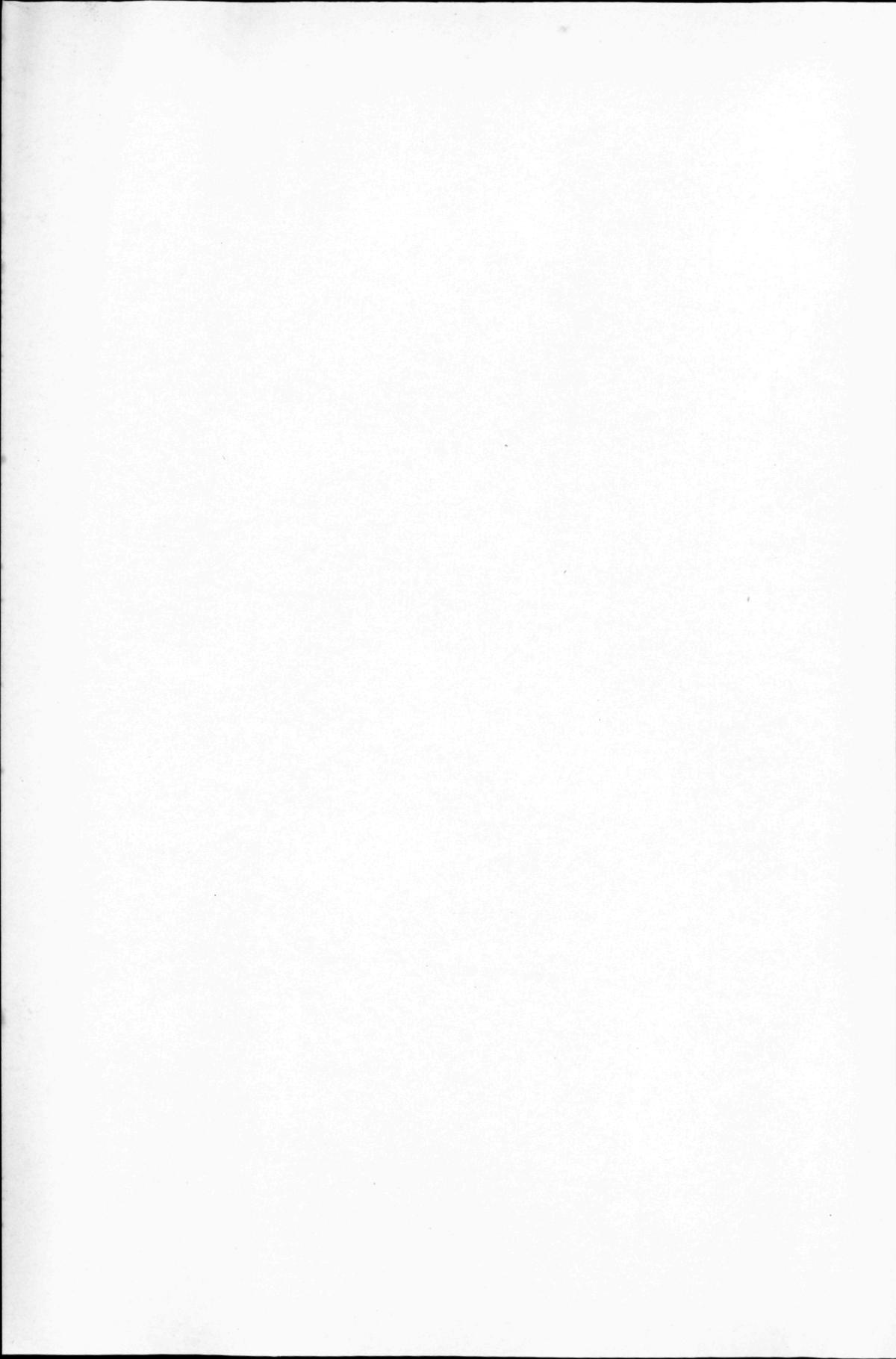
- E.*, paroi stomacale déchirée par l'étalement de la préparation;  
*P.*, protubérances de la saillie pylorique dans l'estomac;  
*S.*, sphincter horizontal séparant de l'estomac le sac ventral.

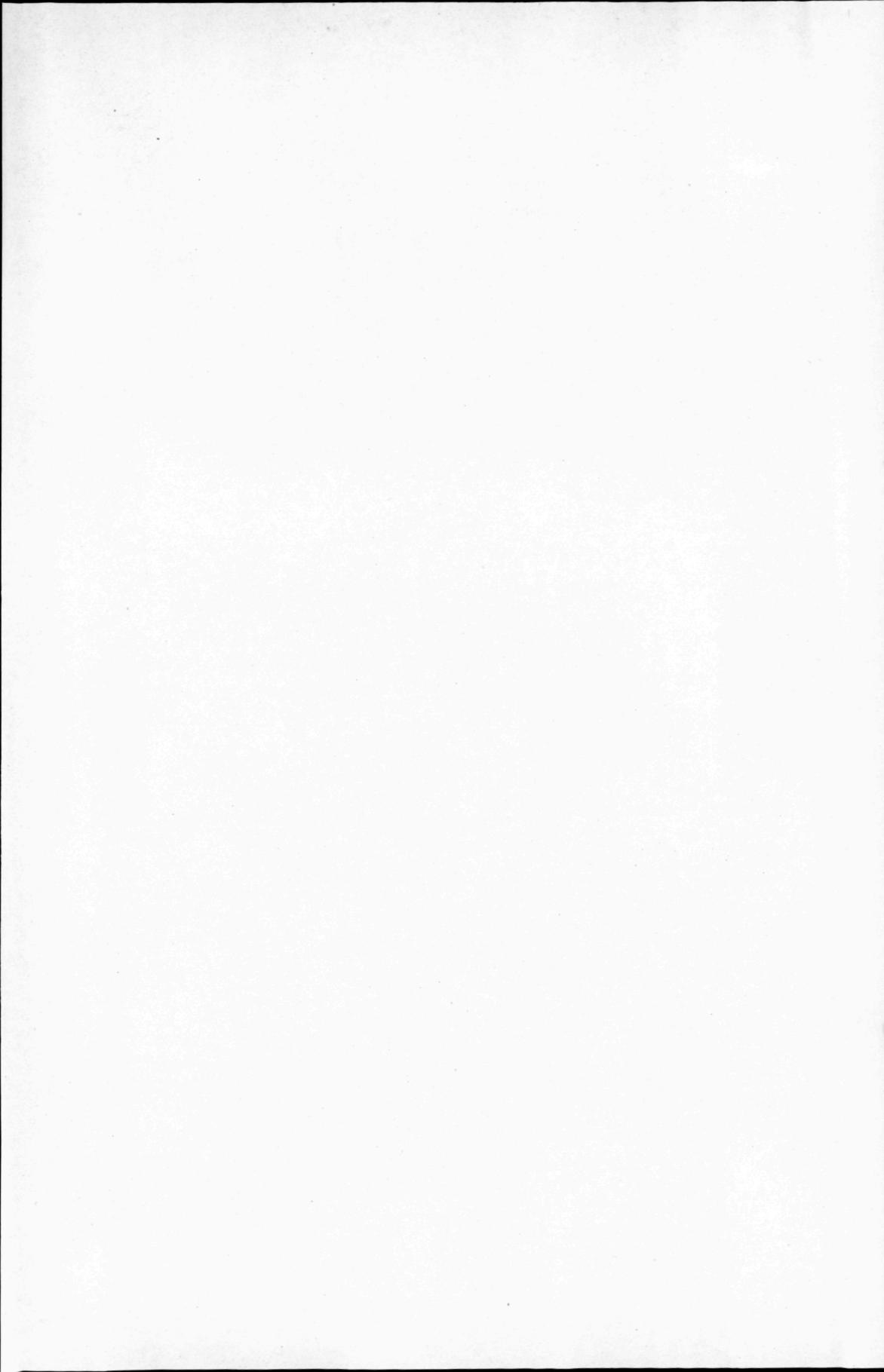
de sphincter stomacal. J'avoue avoir douté tout d'abord de la réalité de ce fait, qui n'était appuyé que par une seule observation ; mais j'ai pu le vérifier chez mon exemplaire (assez délabré d'autre part), qui ne présentait aucun gonflement de l'hernie ventrale.

Les naturalistes (BOULANGER, THILO) qui ont eu la chance de pouvoir observer des Tétrodontes vivants, rapportent que le dégonflement de la poche ventrale n'est pas toujours aisé. Serait-ce, alors, que le gonflement s'était effectué quand l'estomac n'était pas vide, et que les matières alimentaires avaient été poussées dans la poche ventrale, matières dont l'évacuation était ensuite pénible ? Il y a encore beaucoup à apprendre sur le fonctionnement de l'appareil considéré.

Je crois utile de noter ici un aspect singulier du pylore, observé chez un *Tetrodon* (fig. 10). La région pylorique de l'intestin se trouve dévaginée dans la cavité stomacale, comme si les contractions péristaltiques du duodénum évaginaient sa muqueuse rostrale dans l'estomac, pour la retirer ensuite, en un mouvement comparable à une déglutition : cette manœuvre supplée peut-être à la faiblesse des contractions d'un estomac peu musculéux. Je publie ce document, comme apport à la compréhension des phénomènes de la digestion chez les Tétrodontes, qui me paraissent encore imparfaitement connus.

---





AD. GOEMAERE, Imprimeur du Roi, 21, rue de la Limite, Bruxelles.