

19796

BULLETIN

DU

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

Tome XX, n° 6.

Bruxelles, février 1944.

MEDEDEELINGEN

VAN HET

**Koninklijk Natuurhistorisch
Museum van België**

Deel XX, n° 6.

Brussel, Februari 1944.

CONTRIBUTION

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

2° Partie : LES CHAETODONTIFORMES,

par Victor WILLEM (Gand).

Ma première contribution à l'étude des Plectognathes a porté sur les Balistidés (1) ; j'ai été ensuite amené à étudier, dans la mesure qui m'était possible en ces temps troublés, de formes moins évoluées : je publie ci-après mes observations sur *Chaetodon* ART., *Holocanthus* LAC., *Ephippus* CUV., *Chelmo* CUV., *Drepane* CUV. et ART., *Teuthis* L., *Acanthurus* FORSK., *Zanclus* C. et V., genres que les spécificateurs rangent, plus ou moins différemment, dans des groupes moins spécialisés que les Balistidés (2) ; de chacune de ces formes, j'ai disposé d'un exemplaire, que je dois à la générosité du Musée royal d'Histoire naturelle de Belgique.

(1) WILLEM, V., 1942, *Contribution à l'étude des organes respiratoires chez les Téléostéens Plectognathes*. 1^{re} Partie : *Les Balistidés*. (Bull. Mus. Hist. nat. Belg., T. XVIII, n° 35.)

(2) Par mesure de simplicité, j'ai suivi provisoirement l'ordre donné dans E. S. GOODRICH, *Cyclostomes and Fishes*, in *Treatise on Zoology* edited by R. LANKESTER, 1909, p. 433.

Je crois être parvenu à raccorder en un ensemble cohérent nombre de caractères anatomiques propres à ces formes, et à les rapporter à des conditions de vie particulières, donnant ainsi une raison éthologique à des groupes de caractères anatomiques : j'obéissais ainsi à la tendance qui m'a toujours guidé dans mes recherches où je me préoccupais à la fois de structure et surtout de fonction.

Famille des *CHAETODONTIDAE*.

1. *Chaetodon pretextatus*.

La figure 1 ci-contre concerne *Chaetodon*, que l'on considère comme le type de la famille; elle ajoute quelques détails, qui

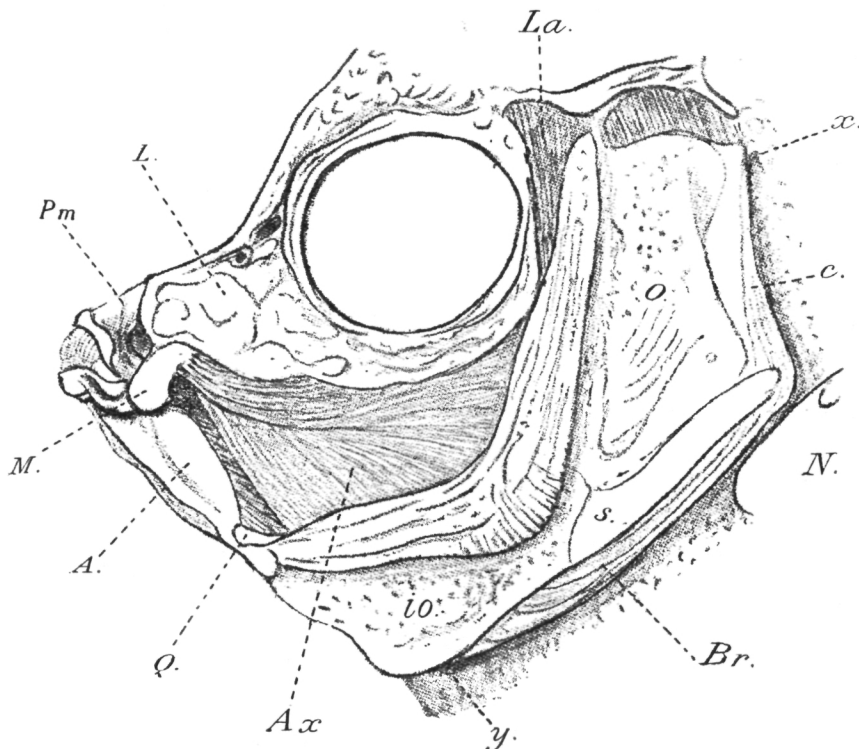


Fig. 1. — *Chaetodon pretextatus*. Tête de profil ($\times 3$).

A., os articulaire; Ax., m. adducteur du maxillaire; Br., membrane branchiostège; c., valvule cutanée de l'opercule; io., interoperculaire; L., lacrymal; La., m. levator arcus palatini; M., maxillaire; N., base de la nageoire pectorale; o., operculaire; P. m., prémaxillaire; Q., tête articulaire de l'os carré; s., suboperculaire; x., y., limites de la fente operculaire.

nous intéressent particulièrement, au beau schéma que donne W. K. GREGORY du crâne et de la ceinture scapulaire de *Chaetodon ocellatus* (fig. 155, p. 279) (3).

La bouche, petite, munie de petites dents « sétiformes », comme chez toutes les formes de la famille, doit son rétrécissement à la réduction de la mâchoire supérieure (prémaxillaire et maxillaire) et à celle du dentaire; l'articulaire, cependant, reste relativement long. Les deux dentaires sont très peu mobiles l'un par rapport à l'autre, malgré qu'il existe un petit muscle intermandibulaire; les articulaires paraissent pouvoir s'écarter fort peu l'un de l'autre.

Il en résulte que l'axe autour duquel s'effectuent les principaux balancements du volet latéral des cavités respiratoires (passant ici par l'extrémité caudale de l'angulaire et l'articulation crânienne de l'hyomandibulaire) devient presque vertical, au lieu de presque horizontal qu'il est chez les formes ordinaires (voir Epinoche) (4). En fait l'abduction maximale du bord caudal de l'opercule, chez mon exemplaire fixé en expiration asphyxique, n'est guère que d'un demi-millimètre.

Ce volet mobile a d'ailleurs une extension relativement grande: en longueur, par le développement céphalo-caudal de l'opercule et en hauteur par la dimension de la branche verticale du préoperculaire et par la hauteur remarquable de l'interoperculaire.

L'appareil branchiostège, qui comporte cinq longs rayons plats et courbes, est peu important comparativement à l'opercule proprement dit: c'est un point sur lequel nous reviendrons à propos des formes suivantes.

En fait, la fente branchiale (xy) est grande: son bord n'est fixé ventralement à l'isthme qu'en y : c'est un caractère que nous relèverons plus loin encore.

Enfin, un caractère à remarquer dès à présent, et qui se retrouvera chez d'autres Chaetodontidae, est le développement de l'épaississement calcaire des téguments. Des écailles minces, mais imbriquées en une couche épaisse, recouvrent non seulement la surface générale du corps, mais s'étendent sur la région des rayons dermiques des nageoires dorsales et anales; d'autre part, le lacrymal et les suborbitaires, le préoperculaire, la région dorsale de l'operculaire servant d'insertion ventrale au

(3) GREGORY, W. K., *The Orders of Teleostomous Fishes*. (Ann. N.-York Ac. Sci., v. XVII, 1907.)

(4) WILLEM, V., 1940, *Nouvelles observations sur les manœuvres respiratoires des Téléostéens*. (Bull. Acad. Belg., Sci., t. XXVI, p. 217.)

m. levator operculi, la région libre de l'interoperculaire, s'épaississent en plaques osseuses à surface externe verruqueuse : il y a dans ce phénomène la manifestation d'une augmentation sérieuse, chez un *Percomorphe*, des dépôts calcaires dans la peau ; phénomène sur lequel nous reviendrons plus loin.

2. *Holocanthus annularis*.

Une deuxième forme de Chétodonte, où le raccourcissement de la dimension horizontale de la tête est plus accentué encore que chez *Chaetodon* : l'articulaire, resté relativement long, est en position plus verticale encore que chez *Chaetodon*. Ce rac-

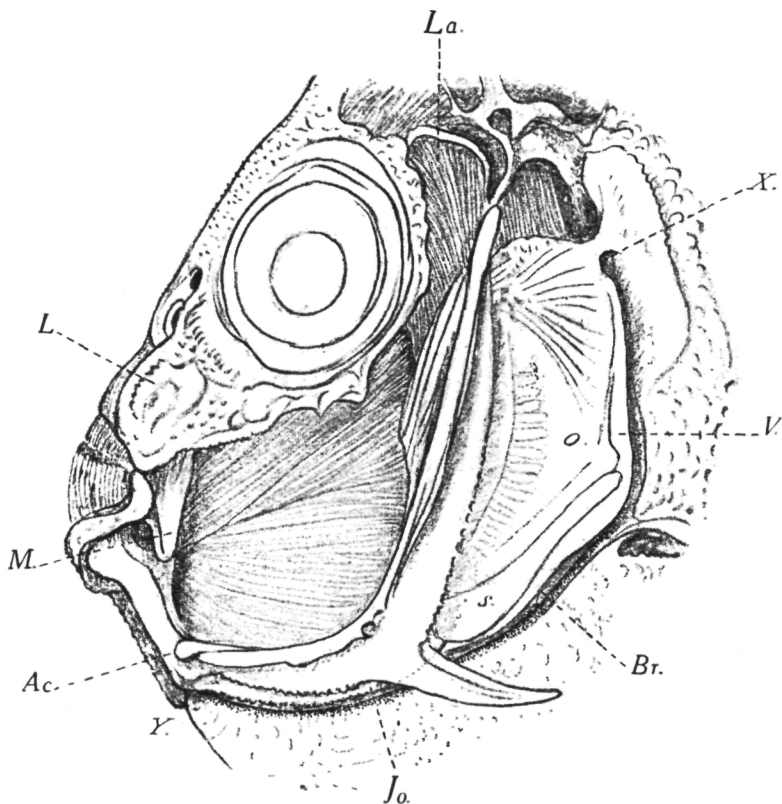


Fig. 2. — *Holocanthus annularis*. Tête de profil ($\times 8/5$).

Ac., articulaire; *Br.*, membrane branchiostège; *Jo.*, interoperculaire; *L.*, lacrymal; *La.*, *m. levator arcus palatini*; *M.*, maxillaire; *o.*, operculaire; *s.*, suboperculaire; *v.*, valvule cutanée; *x.*, *y.*, extrémités de la fente operculaire.

courcissement céphalique se traduit naturellement sur la longueur de la branche horizontale du préoperculaire et, ce qui est plus remarquable à mon sens, sur la largeur de l'appareil operculaire.

Le maxillaire est resté plus long que chez *Chaetodon*; la branche verticale du préoperculaire, robuste, est relativement longue; sa hauteur compense la petitesse relative de l'interoperculaire.

La figure montre le développement du *m. levator arcus palatini*, dont l'insertion ventrale sur l'hyomandibulaire est cachée par l'origine du muscle adducteur de la mâchoire supérieure.

L'appareil branchiostège, caché presque entièrement sous l'opercule, est analogue à celui de *Chaetodon*. Les deux fentes branchiales se réunissent à la face ventrale du poisson: c'est-à-dire que les volets branchiaux de *Holocanthus* ne « se soudent pas à la peau de l'isthme ».

La calcification de la peau et des autres organes se traduit chez *Holocanthus* aussi, par le développement du revêtement écailleux de la peau, par la robustesse du préoperculaire, muni d'une forte épine adventive, par l'épaississement de la partie de l'operculaire sur laquelle s'insère le *m. levator operculi* (tandis que la région moyenne et ventrale reste mince au point de laisser transparaître les filaments branchiaux).

3. *Ephippus orbis* (5)

Cette forme se distingue des précédentes par une diminution plus accentuée encore des mâchoires, qui porte non seulement sur la mâchoire supérieure, mais sur le dentaire et l'articulaire, dont l'ensemble prend d'ailleurs une position très oblique, par le raccourcissement de la branche montante du préoperculaire: l'appareil branchiostège s'en trouve partiellement dégagé, malgré l'augmentation de la hauteur de la branche horizontale du préoperculaire. La saillie de la bouche disparaît et la silhouette de la face prend un contour circulaire caractéristique.

Encore une fois, les deux branches de la mâchoire inférieure, non soudées au menton et rapprochées par un fort muscle intermandibulaire, ne peuvent s'écarter que très peu l'une de l'autre: l'axe de rotation du volet operculaire se trouve, ici aussi, ramené à peu près à la verticale.

(5) On trouve un beau schéma du squelette du crâne et des ceintures dans GREGORY, W. K., loc.cit.

De ce volet operculaire, l'interoperculaire mérite une mention spéciale : relativement large et mince dans sa portion découverte, il devient plus épais sous la branche horizontale du préoperculaire (en trait interrompu sur le dessin) ; il se rétrécit progressivement dans la direction rostrale et se termine par un ligament plat, étroit, sur l'angulaire de la mâchoire inférieure.

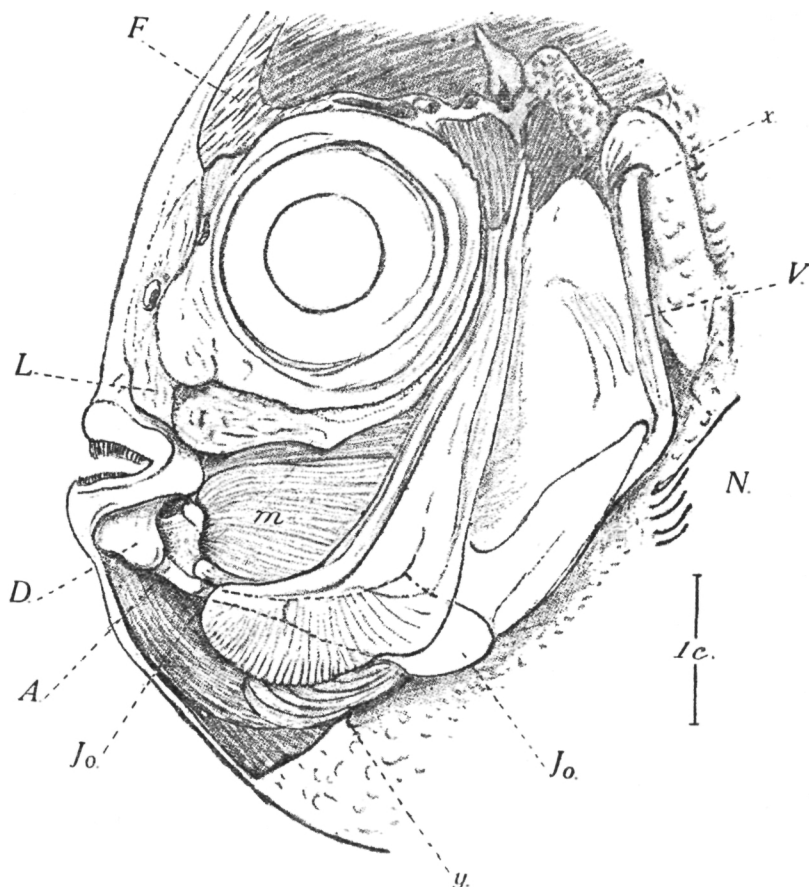


Fig. 3. — *Ephippus orbis*. Tête de profil ($\times 2$).

D., os dentaire; *Jo.*, interoperculaire (en pointillé sous le préoperculaire); à gauche, l'insertion de son ligament sur l'angle de la mâchoire; *L.*, lacrymal, dénudé dans sa région suborbitaire; *m.*, muscle adducteur de la mâchoire inférieure; plus rostralement, le m. adducteur du maxillaire; *N.*, base de la nageoire pectorale; *F.*, os frontal mis à nu; *V.*, valvule cutanée; *x.*, *y.*, extrémités dorsale et ventrale de la fente branchiale; *Ic.*, échelle d'un centimètre.

L'appareil branchiostège, relativement peu développé en comparaison de l'opercule proprement dit, comporte cinq rayons courbes et plats.

La fente expiratoire est encore relativement grande, quoique plus réduite que chez les deux formes précédemment considérées.

4. *Chelmo rostratus*.

La série des trois formes précédentes, rangées d'ailleurs dans l'ordre que suit E. GOODRICH dans son énumération des Chétodontes (6), marque grosso modo une évolution dans le sens du raccourcissement de la tête, la réduction des pièces des deux mâchoires, la diminution des fentes branchiales; la quatrième forme dont j'ai disposé rompt cette gradation et se rapporte à un type qui dérive directement de *Chaetodon*.

L'appareil operculaire est très semblable à celui de *Chaetodon*, malgré que l'interoperculaire soit moins élevé; l'appareil branchiostège, caché sous l'interoperculaire, comporte une insignifiante membrane, soudée à celle de l'autre côté, et dans laquelle je ne parviens à découvrir que trois courts rayons, aplatis et courbes.

Mais *Chelmo* se distingue des autres Chétodontes par l'allongement du museau, dû, dans ce cas particulier, à l'allongement des mâchoires, c'est-à-dire de la mandibule et du prémaxillaire, le maxillaire (*M.*) restant court et vertical, en forme de 8. Sur le bord caudal de l'étranglement de ce maxillaire s'insère un fort muscle adducteur (*A. 1*), plus volumineux que celui de la mâchoire inférieure (*A. 2*).

Les deux branches de la mâchoire inférieure, dont les arêtes ventrales viennent presque en contact, paraissent soudées à leur extrémité antérieure, exagération d'un phénomène observé chez les formes précédentes.

Malgré la longueur des mâchoires, la bouche reste petite et elle ne s'ouvre pas plus largement que ne l'indique la figure. Antérieurement, elle est garnie de deux cercles de dents fines. La pince buccale paraît donc permettre de cueillir des proies peu volumineuses et délicates. En fait, j'ai eu la chance de trouver le tube digestif de mon exemplaire rempli exclusivement de tubes squelettiques cuticulaires de Campanulaire : nourriture

(6) GOODRICH, E. S., loc. cit., p. 434.

caractéristique qui me convainc que l'échantillon a été capturé dans son habitat normal, à une époque lointaine où les poissons des récifs coralliaires n'étaient pas encore exportés vivants pour l'ornement des aquariums. Je me représente donc que *Chelmo rostratus* se nourrit aux dépens du gazon d'Hydrides délicats pouvant recouvrir les aspérités du récif : les petites parcelles

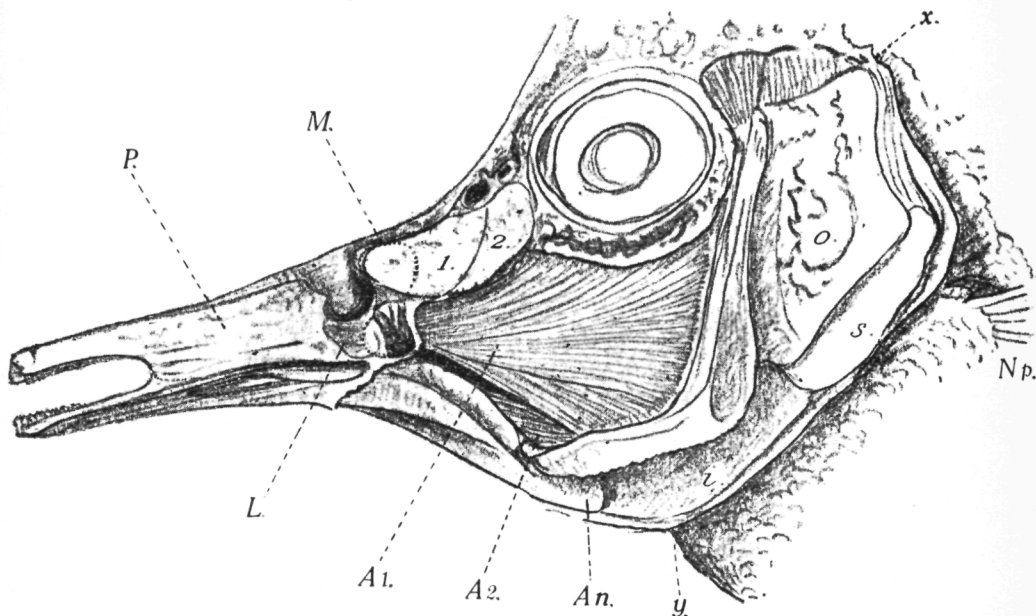


Fig. 4. — *Chelmo rostratus*. Tête de profil (\times).

A_1 , muscle adducteur du maxillaire; A_2 , m. adducteur de la mâchoire inférieure; An , angle de la mâchoire inférieure; i , interoperculaire; L , ligament reliant le maxillaire au prémaxillaire; M , contour, en pointillé, du maxillaire; Np , nageoire pectorale; o , operculaire; P , prémaxillaire; s , suboperculaire; 1, 2, les deux premiers suborbitaux; x , y , les extrémités de la fente branchiale.

saisies au moyen de la pince buccale et détachées par un mouvement de recul dû aux nageoires, seraient absorbées par une manœuvre inspiratoire agrandissant brusquement la cavité du bucco-pharynx (7).

(7) Ce que je suggère là fait valoir l'importance éthologique qui s'attacherait à l'observation minutieuse du comportement des sujets vivant en aquarium : une pratique déjà longue m'a appris bien des choses inédites sur la déglutition chez *Cottus*, *Blennius*, les Lophobranches, les Cyprins...

Une dernière remarque. Constatons que la calcification des organes superficiels est, chez *Chelmo*, sensiblement moins accentuée que sur les formes précédentes : si cette diminution est peu perceptible pour l'écaillure générale, elle s'aperçoit nettement dans la minceur relative des pièces des mâchoires, pour l'épaisseur des plaques suborbitaires et des pièces de l'opercule.

Ce sont là des points que nous réexaminerons plus loin.

Famille des *DREPANIDAE*.

5. *Drepane punctata*.

On range avec raison les Drépanidés au voisinage des Chétodontes.

La bouche, petite comme celle des Chétodontes et garnie aussi de dents sétiformes, relativement courtes, se distingue cependant des formes comme *Chaetodon* et *Holocanthus*, par un développement plus grand du maxillaire et de l'articulaire.

Détail curieux, lié vraisemblablement aux proportions de ces deux pièces squelettiques : la masse des muscles adducteurs des mâchoires se fixe sur la région moyenne d'un tendon presque rectiligne et vertical, s'attachant par une extrémité dorsale sur le maxillaire et par une branche ventrale sur l'articulaire, près de son articulation avec le carré.

D'autre part, les deux branches de la mâchoire inférieure, réunies lâchement au menton, ont un jeu d'écart beaucoup plus marqué que chez les Chétodontes ; leurs arêtes ventrales ne sont pas rectilignes et accolées l'une contre l'autre comme chez *Chaetodon* ; mais, courbées en arcs, elles limitent sur la face ventrale un ovale allongé médian assez large ; leurs extrémités, dans la région des angulaires, peuvent se séparer de près de deux millimètres ; et jouer ainsi solidairement avec les volets operculaires, comme chez les Téléostéens ordinaires. Fait qui a son importance dans les manœuvres respiratoires.

Le volet operculaire a une forme analogue à celle de *Ephippus*, en raison du raccourcissement de la tête ; la branche montante du préoperculaire a une direction encore plus verticale que chez cette forme de Chétodonte. Les autres pièces de l'opercule ont des formes rappelant *Ephippus* : l'interoperculaire, d'abord élevé dans sa partie visible, s'effile aussi, sous le préoperculaire, pour se terminer par un ligament sur l'angle de la mâchoire inférieure (*Jo.*).

Comme chez les formes précédentes, l'appareil branchiostège est relativement peu développé en comparaison de l'opercule proprement dit. Et les fentes branchiales, droite et gauche, se réunissent sur la ligne médiale ventrale, comme chez *Holocanthus*.

Je signale ici que l'ossification du squelette superficiel est beaucoup moins développée que chez les Chétodontes : le revê-

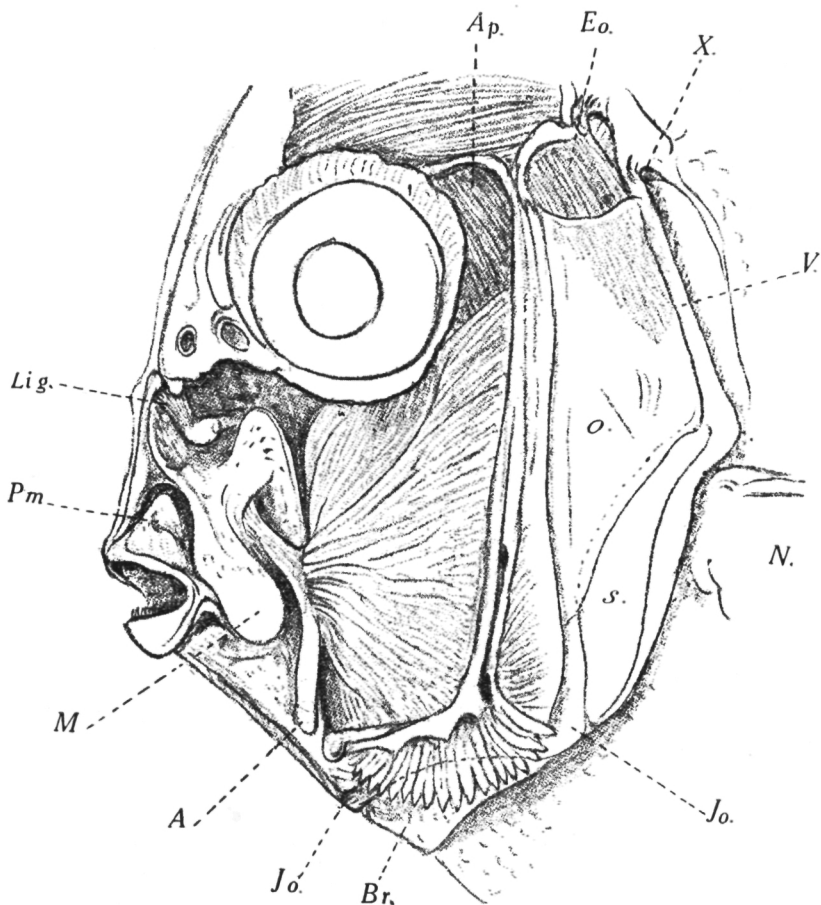


Fig. 5. — *Drepane punctata*. Vue latérale de la tête ($\times 3$).

Ap., m. levator arcus palatini; *A.*, articulaire et insertion ventrale du tendon commun des m. adducteurs des mâchoires; *Br.*, membrane branchiostège; *Eo.*, m. elevator operculi; *Io.*, interoperculaire; *Lig.*, ligament reliant le maxillaire au palatin; *M.*, maxillaire; *N.*, base de la nageoire pectorale; *O.*, operculaire; *Pm.*, prémaxillaire; *s.*, suboperculaire; *v.*, valvule cutanée; *X.*, limite dorsale de la fente branchiale.

tement écailleux, formé d'écailles minces, diminue dans la région recouvrant les muscles adducteurs des mâchoires; les écailles suborbitaires sont minces; la plaque sous-orbitaire des Chétodontes manque.

Famille des *TEUTHIDAE*.

6. *Teuthis guttata*.

Chez cette forme, que l'on range déjà dans le groupe des Plectognathes, le maxillaire, peu important, est étroitement accolé

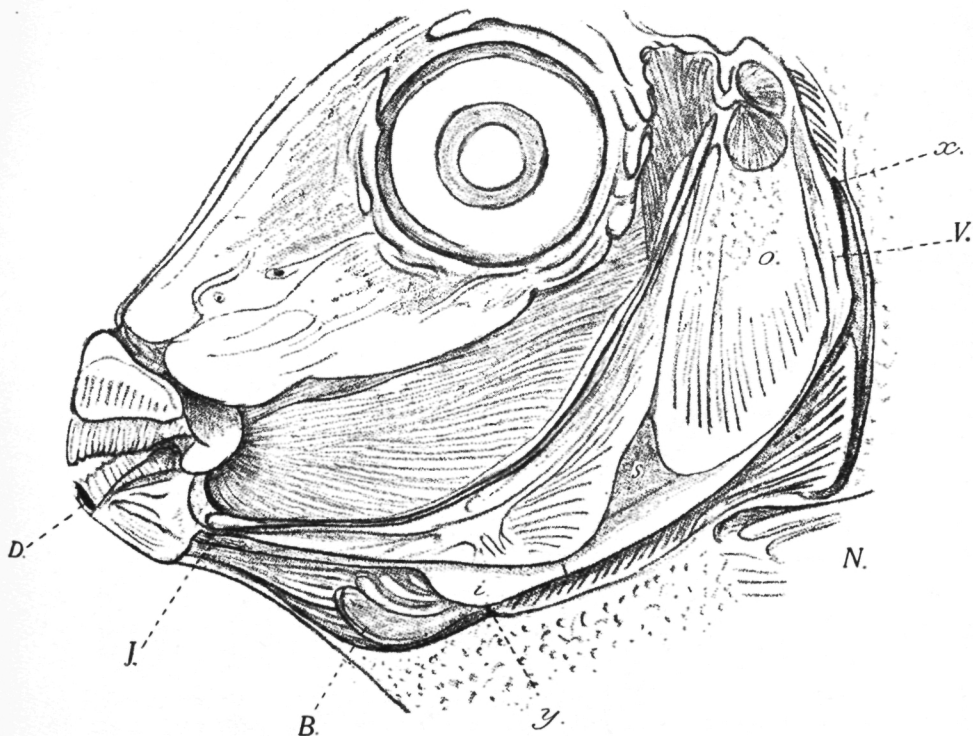


Fig. 6. — *Teuthis guttata*. Vue latérale de la tête ($\times 3$).

B., sixième branchiostégite; C., arête de la clavicule; D., une dent; G., m. geniohyoideus; J., interoperculaire; N., extrémité rostrale de l'interoperculaire; N., premier rayon de la nageoire pectorale; O., operculaire; P., plaque suboculaire; s., suboperculaire; v., valvule cutanée; x., y., extrémités de la fente branchiale.

sinon soudé, au préxamillaire (8). La mâchoire inférieure est de faible hauteur, moins élevée encore que chez le Chétodonte *Ephippus*.

Le volet operculaire est moins déformé par un raccourcissement de la tête que chez les Chétodontes : la branche horizontale du préoperculaire est relativement plus longue que chez ceux-ci. L'interoperculaire (*i.*) n'est pas une plaque haute, cachant l'appareil branchiostège; mais il s'effile brusquement en une baguette osseuse, qui se relie à l'angle de la mâchoire inférieure (*J.*) par un ligament très long, soudé obliquement à la tige osseuse.

L'appareil branchiostège, assez peu développé, compte cinq branchiostégites, relativement courts : quatre en forme de baguettes courbes, de longueur décroissante (le premier, complètement caché par l'interoperculaire, s'étendant un peu plus haut que la limite ventrale du suboperculaire (*s.*) et un cinquième, très haut, de forme plus ou moins triangulaire). La musculature en est médiocrement développée; la figure n'en montre que le *m. génio-hyoïdien* et le *m. hyohyoïde inférieur*.

Je reviendrai plus loin sur la structure de la bouche et des dents (8).

Famille des *ACANTHURIDAE*.

7. *Acanthurus triostegus*.

Comme le montre la figure 7, les pièces du volet operculaire : operculaire, suboperculaire et interoperculaire, présentent la forme commune chez les Perciformes; je remarque que l'interoperculaire, large dans sa moitié caudale, se rétrécit sous la branche horizontale du préoperculaire, en une tige étroite, osseuse dans sa portion caudale, ligamenteuse dans sa moitié distale.

Contrairement aux formes observées précédemment, où elles sont de solides pièces osseuses, elles sont ici minces, presque sans crête de renforcement, au point de devenir transparentes, quand la dissection les a dénudées. Il en est presque de même pour le préoperculaire. On peut rapprocher ce caractère du fait que les écailles de la peau, petites et relativement très minces,

(8) Détail particulier, que je signale en passant, la valvule buccale fermant passivement l'orifice buccal au début de l'expiration, comporte une membrane dorsale beaucoup plus développée que la ventrale.

trahissent une calcification beaucoup moins prononcée du revêtement cutané, que chez diverses formes précédemment décrites. Et je rapporterai plus loin que *Acanthurus* est de régime végétarien.

Je compte quatre rayons branchiostégites, le premier le plus long, en lame courbe à la base, s'effilant de plus en plus dista-

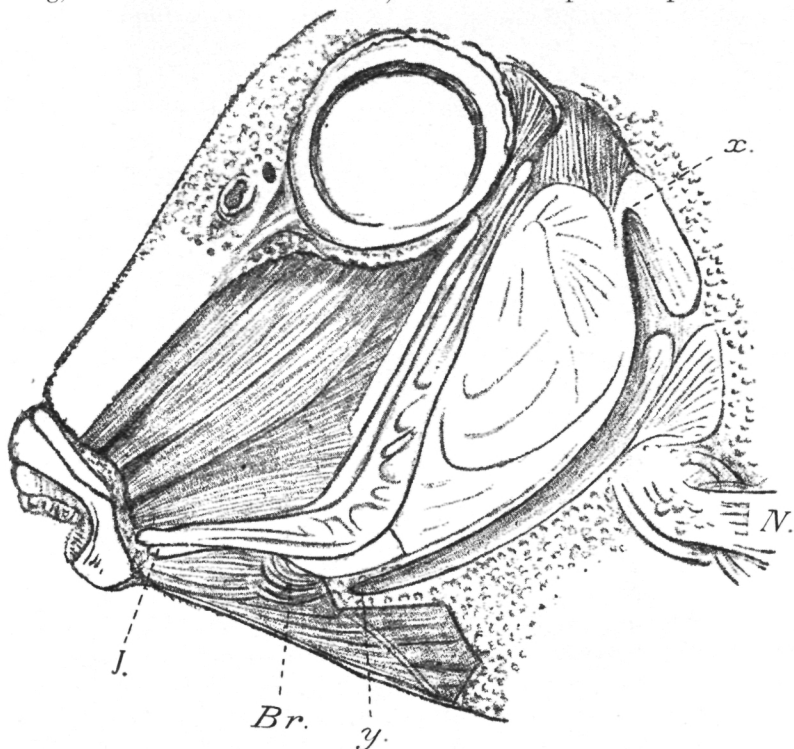


Fig. 7. — *Acanthurus triostegus*. Tête de profil ($\times 3$).

Br., bases des rayons branchiostèges; *J.*, extrémité rostrale de l'interoperculaire; *x*, *y*, extrémités de la fente operculaire.

lement, jusqu'à la convexité caudale de l'operculaire; les trois autres diminuent progressivement de largeur et de longueur.

La fente operculaire expiratoire a ses limites marquées, comme d'habitude, par les lettres *x* et *y*.

8. *Zanclus cornutus*.

Parmi les *Acanthuridae*, *Zanclus* a particulièrement attiré mon attention en raison de la forme allongée de son museau,

qu'a déjà étudiée GRÉGORY. Cette forme remarquable est due non à la longueur des mâchoires, comme chez *Chelmo* considéré ci-dessus (5), mais à l'extension des pièces qui suspendent au crâne les mâchoires restées courtes : ces détails squelettiques sont mis en évidence par la figure 158 du mémoire de GRÉGORY (p. 281) (9). La figure ci-contre ajoute à ces faits la disposition des muscles adducteurs des mâchoires : le muscle adducteur

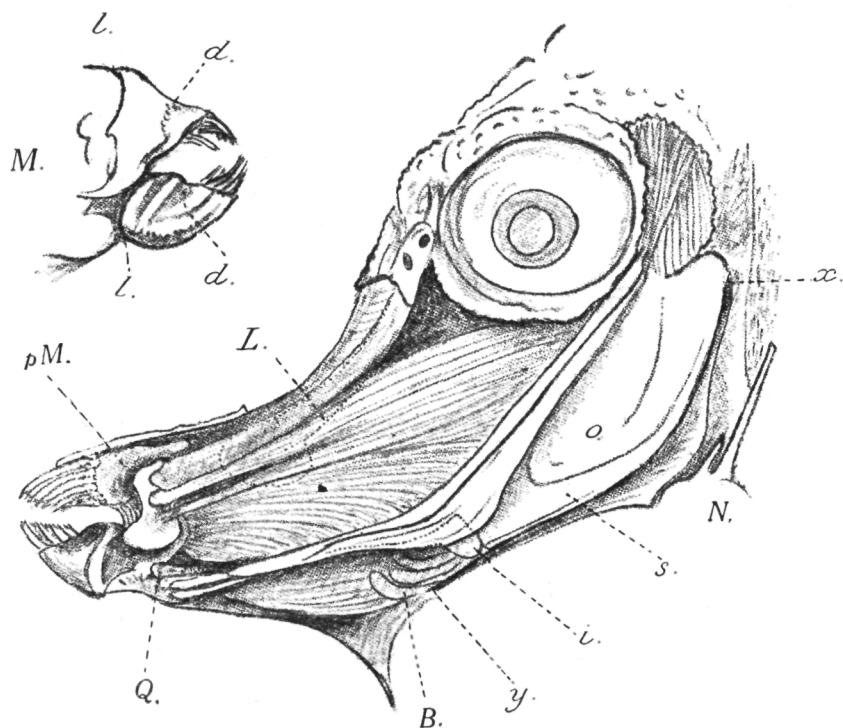


Fig. 8. — *Zaclus cornutus*. Tête de profil ($\times 2.5$).

B., quatre rayons branchiostèges; *i.*, partie large de l'interoperculaire, qui se prolonge en bande étroite sur le préoperculaire; *L.*, plaque lacrymale (contour en pointillé de la) enlevée; *N.*, nageoire pectorale; *o.*, operculaire; *pM.*, prémaxillaire, réuni au maxillaire par un ligament; *Q.*, articulation du carré sur la mâchoire inférieure; plus ventralement, l'implantation, sur l'articulaire, de la portion ligamenteuse du préoperculaire; puis celle de l'extrémité effilée de l'interoperculaire; *x.*, *y.*, les extrémités de la fente branchiale; *M.*, museau de Zanchus, du côté droit ($\times 3.2$); *l.*, bases des lèvres; *d.*, niveau d'implantation des dents sur les gencives.

(9) GREGORY. Mémoire cité précédemment.

de la mâchoire supérieure, triceps, s'attache au maxillaire par trois tendons, dont deux sont visibles sur le dessin; le troisième, large et mince, occupe un plan plus profond.

Les pièces en rapport avec la mâchoire inférieure subissent aussi un allongement particulier: le carré se termine contre l'articulaire par une extrémité effilée; la portion ventrale du préoperculaire, relativement longue, se relie à la mandibule par une portion non ossifiée, ligamenteuse; l'interoperculaire (*i*), relativement large à son contact avec le suboperculaire (*s*), continue, sous la branche horizontale du préoperculaire, sous forme d'une lame osseuse étroite, indiquée en pointillé sur le dessin.

CONCLUSIONS.

Les huit formes qu'il m'a été donné d'examiner appartiennent à des groupes qui raccordent les Balistidés à des Perciformes moins évolués; GOODRICH les range dans ses Squamipennes et dans la subdivision A des Plectognathes; elles présentent des caractères communs que j'ai relevés: nous allons essayer d'en discerner l'évolution et surtout de comprendre la signification éthologique de cette évolution.

I. RACCOURCISSEMENT DES MACHOIRES.

La comparaison des figures précédentes permet la sériation suivante, d'après le degré de réduction des mâchoires: tout d'abord *Chelmo* (4, dans notre série), puis *Drepane* (3), *Chaetodon* (1), *Holocanthus* (2), *Ephippus* (3), *Teuthis* (6), *Acanthurus* (7), puis enfin *Zanclus* (8), où un nouveau phénomène se manifeste: l'allongement des os de la face, qui projette en avant un bec à mâchoires courtes.

La dislocation, manifeste dans cette série, des numéros d'ordre correspondant à la classification des systématiciens, qui ont combiné des groupes de caractères, montre que l'orthogénèse qui a transformé les mâchoires, n'a pas agi parallèlement avec d'autres qui sont intervenues dans la classification systématique adoptée: ce fait montre que l'arbre généalogique du groupe considéré comporte, non une série linéaire, mais des rameaux touffus, comme il fallait s'y attendre.

II. Plus homogène est la *dentition* des formes étudiées: Chaetodontes et autres ont des dents que les systématiciens qualifient de *sétiformes*.

Je décrirai tout d'abord l'armature buccale de *Holocanthus*, qui fut la plus facile à étudier de mon matériel (fig. 9, A et B).

Les dents, implantées sur les mâchoires en quelques rangées, dont l'extérieure est complète, les autres moins larges, ont jusqu'à quatre millimètres de hauteur; elles sont courbes, avec la concavité postérieure; elles se terminent par trois cuspides robustes, dont la médiane est la plus grande (B).

Ce qui n'a pas été signalé, à ma connaissance tout au moins, c'est que chacune de ces dents est fixée, par une articulation mobile, rappelant par sa structure celle des articles des appendices chez les Arthropodes, sur un socle cylindrique, osseux comme la dent elle-même, implanté dans une rigole ou un canal de la mâchoire, dont il est séparé par un tissu conjonctif mou.

Ainsi chaque soie peut osciller sur sa base et accomplir, dans le cas des grandes dents de la rangée externe de la mâchoire inférieure, une excursion d'environ 15 degrés. Je ne crois pas que cette oscillation puisse être attribuée à la macération des tissus, car mon exemplaire était en état convenable de conservation. L'articulation de la base témoigne que ce jeu est, tout au moins partiellement, normal.

D'autre part, comme le témoigne la figure, ces dents paraissent susceptibles d'être soutenues par le rebord des lèvres, recouvrant tout au moins la moitié de la hauteur de ces dents (10).

On voit sur la figure, à la mâchoire inférieure, en avant de la rangée antérieure des grandes dents, des dents plus petites, de différentes longueurs: serait-ce des dents de remplacement, en train de prendre la place de dents tombées?

Semblable armature dentaire peut se comparer à une brosse molle: elle ne permet ni de broyer, ni de sectionner une proie; seulement de brouter un gazon mou, dont les touffes seraient saisies par les dents, arrachées par un recul du poisson, puis avalées sans subir l'action de dents palatines ou pharyngiennes, absentes chez ces Perciformes. Il est regrettable que les quelques naturalistes qui ont eu l'occasion de voir vivants des Chaetodontes, n'aient pas observé de plus près les attitudes de ces Poissons.

La figure 10 montre, chez *Acanthurus*, une disposition un peu différente de la garniture des mâchoires: une rangée simple de dents courtes (*d.*) est implantée sur des socles de la gencive. Les lèvres (*l.*) ne recouvrent pas les dents. Mais les gen-

(10) La figure 8 (M) montrant de profil la bouche de *Zanclus* avec ses longues lèvres recouvrant la moitié de la rangée dentaire, met de même en évidence le soutien que peuvent trouver les dents dans la contraction des grandes lèvres.

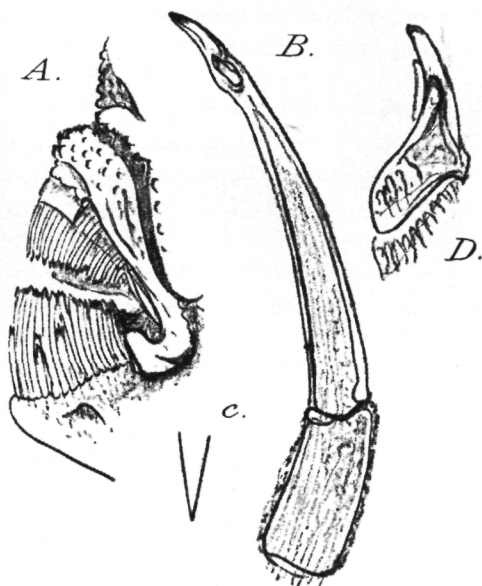


Fig. 9. — *Holocanthus* et *Teuthys*. Dents.

Holocanthus : A., la bouche de profil, après résection de la lèvre inférieure et d'une partie de la lèvre supérieure, $\times 3$; B., dent de la 2^e rangée ventrale, $\times 18$; c., angle de balancement des dents inférieures; D., dent de *Teuthys*, $\times 18$.

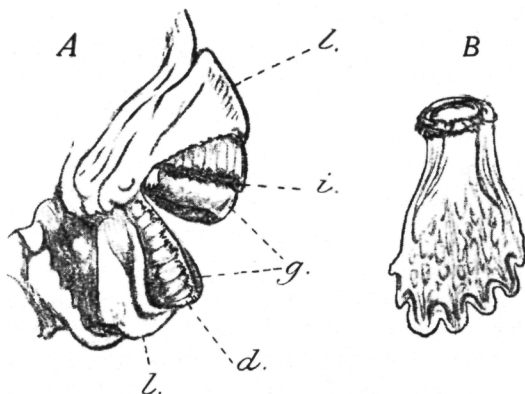


Fig. 10. — *Acanthurus triostegus*.

A., la bouche, de profil, à droite, $\times 5$; d., la rangée des dents de la mâchoire inférieure; g., gencive supérieure et gencive inférieure; l., lèvre supérieure et lèvre inférieure; i., implantations des dents supérieures, dont la dernière persiste; B., dent de la mâchoire supérieure, $\times 30$.

cives (*g.*), dépassant la crête des dents pourraient jouer un rôle important dans la préhension des touffes d'un gazon.

III. RÉGIME ALIMENTAIRE.

Je n'ai trouvé dans la bibliographie qui m'était accessible, aucune donnée précise sur le régime alimentaire des poissons que j'étudiais. J'ai donc dû me contenter de faire l'autopsie de mes sujets et d'analyser le contenu de leurs tubes digestifs.

Mais les tubes digestifs de *Drepane* et d'*Ephippus* étaient vides; d'autre part, chez mon exemplaire d'*Holocanthus*, de belle conservation, la cavité abdominale avait été vidée par le préparateur. Restent donc cinq documents :

1. Chez *Chaetodon*, l'estomac et l'intestin contenaient de petits blocs mous, de $\pm 1\frac{1}{2}$ millimètre de diamètre, détachés de Spongiaires : mon excellent ami le Professeur Paul BRIEN a bien voulu me les déterminer comme appartenant à des Cornucospongiae dont les spicules rappellent les Espérellines; il s'y joint quelques fragments végétaux (11).

2. Chez *Chelmo*, je trouve le tube digestif rempli par un enchevêtrement de tiges et rameaux de Campanulaires (Coelentérés).

3. Le tube digestif de *Tethys* me livre près de deux centimètres cubes d'arborisations d'une Campanulaire de plus grande taille.

4. Chez *Zanclus*, je trouve des fragments de Spongiaires analogues à ceux de *Chaetodon*; en outre, deux petits fragments de polypier calcaire.

5. Chez *Acanthurus*, je trouve une masse de parcelles végétales difficiles à définir, où mon savant confrère E. DE WILDEMAN distingue des fragments d'Algues brunes Phaeophycées, des filaments d'une Chlorophycée appartenant probablement au groupe des Rhizocloniées, des filaments de Cyanophycées, peut-être d'*Oscillatoria*.

Un fait frappant est l'homogénéité de chaque contenu : on a l'impression qu'on a affaire à un seul repas, plus ou moins prolongé ou plus ou moins digéré. Mais l'homogénéité de ces

(11) D'après E. AHL (*Zur Kenntnis der Knochenfischfamilie Chaetodontidae...* Archiv Naturg., Bd. 80, 1923), R. KNER aurait trouvé dans l'intestin de *Chaetodon truncatus* des résidus de petits Crustacés; mais je n'ai pas retrouvé cette indication dans le travail visé de KNER (*Ueber Trachypterus altivelis und Chaetodon truncatus* (SB. Ak. Wiss. Wien, Bd. XXXIV, p. 437).

documents ne prouve pas que l'espèce observée ne s'adresse pas, la fois suivante, à un gazon identique, que le régime de chaque espèce soit invariable.

D'autre part, je ne puis me défendre de l'idée que ces Poissons brouteurs peuvent s'adresser à des Eponges calcaires, aussi attaquables que les siliceuses, mais dont les spicules disparaîtraient sous l'action des sucs digestifs : cela m'expliquerait le métabolisme de formes comme *Chaetodon* et *Holocanthus*, dont le squelette cutané est si calcifié.

IV. NAGE ET FORME DU CORPS.

Provisoirement, je ne veux retenir des constatations faites sur le régime alimentaire, que les Poissons étudiés sont des formes broutant sur les récifs coralliens, ne poursuivant pas des proies mobiles, pouvant s'abriter facilement dans les interstices des coraux, donc nageant lentement.

A cette nage lente ordinaire et à la stabilité d'un corps se déplaçant ainsi, se rattachent nombre de caractères anatomiques, que présentent à des degrés divers les Poissons considérés :

1. le déplacement des nageoires ventrales jusque sous la gorge, fait constaté aussi chez d'autres groupes de Poissons, en relation avec la même nage ;

2. la diminution de la longueur du corps, dont la justification nécessiterait toute la théorie des mouvements propulseurs ondulatoires : je ne ferai provisoirement que signaler ce point ; il me paraît corrélatif de :

3. l'aplatissement transversal du corps et l'allongement des nageoires impaires, phénomène qui augmente la surface mouillée du solide immergé, l'accroissement du couple de redressement et la stabilité du corps flottant : la comparaison des croquis de *Theuthis*, de *Acanthurus* et de *Zanclus* (fig. 11) montre la progression de cette orthogénèse ;

4. la longueur extraordinaire que peuvent atteindre les nageoires pectorales, qui servent de balanciers, comme chez *Drepane* ;

5. avec le raccourcissement du corps peut aller de pair celui de la tête, de sorte que le contour du corps devient orbiculaire : *Chaetodon*, *Ephippus*, *Drepane*, *Holocanthus*, *Platax*. Et je me demande si la diminution des mâchoires, que nous avons vue s'accroître dans la série *Drepane*, *Holocanthus*, *Ephippus*, *Teuthis*, *Acanthurus*, n'est pas directement liée au raccourcis-

sement du corps, plutôt qu'à la forme de la bouche et des dents, ce raccourcissement paraissant plus primitif, en raison de sa généralisation dans le groupe considéré;

6. enfin, avec la lenteur de la nage va de pair, comme dans nombre de groupes de Téléostéens, la diminution des fentes ex-

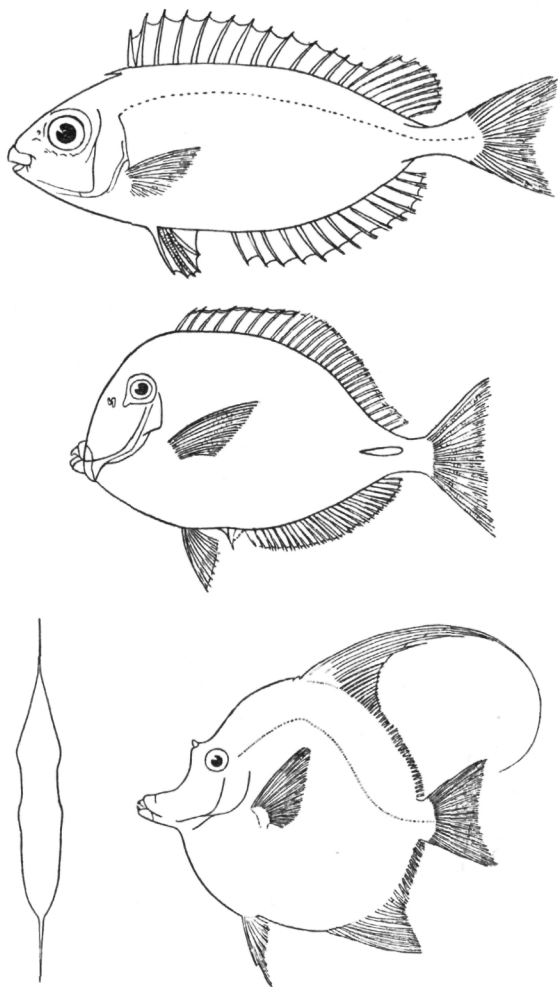


Fig. 11. — De profil : *Teuthis*, *Acanthurus*, *Zanclus*;
à gauche, en bas : coupe transversale du dernier cité.

piratoires (xy), qui résulte de la soudure ventrale croissante des volets avec l'isthme.

Revenons maintenant aux Balistidés que j'ai étudiés dans la première partie de ma publication (1942).

Les Balistidés sont, de même que les Chaetodontiformes, des Poissons à nage lente, avec les caractères suivants afférents à cette locomotion :

- a. déplacement rostral des nageoires ventrales ;
- b. diminution de la longueur du corps, la nageoire caudale gardant son importance ;
- c. aplatissement transversal du corps.

Mais il semble que les Balistidés soient plus paresseux et se posent momentanément sur des supports naturels : ce serait là une explication du rôle important que joue, dans la mécanique respiratoire l'appareil branchiostège, tout comme chez les *Muraenides*, les *Lophobranches*, *Callionymus*... (V. WILLEM, 1931) ; mais je vois à la structure de l'opercule chez les Balistidés une autre raison d'être : le durcissement de la peau par la calcification accentuée des écailles dermiques. Ce durcissement gênant l'expansion latérale des chambres branchiales, c'est le jeu vertical de l'appareil branchiostège qui a pris le rôle principal dans les mouvements respiratoires ; et l'opercule proprement dit (operculaire, suboperculaire et interoperculaire) s'est réduit aux rudiments que j'ai décrits dans la première partie de mon travail (1942).

Soit dit en passant : le fait qu'on trouve chez les Balistidés sept branchiostégiles, tandis que les Chaetodontiformes n'en possèdent que cinq, montre, à mon sens, que le rameau des Balistidés se rattache à l'arbre commun, quelque peu plus bas que le rameau des Chaetodontiformes.



