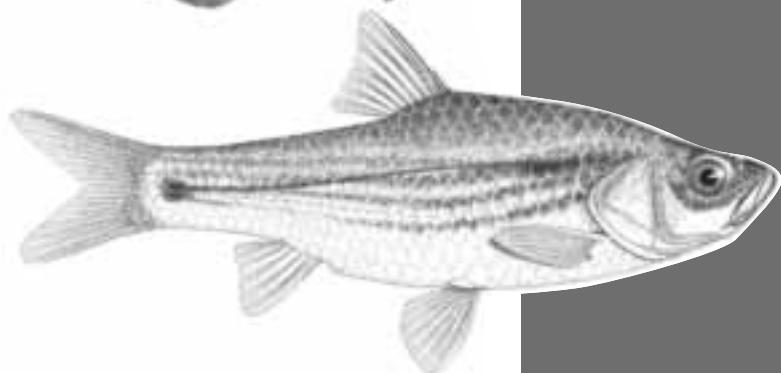


**PRINCIPAUX  
TERMES  
EMPLOYÉS POUR  
LA DÉTERMINATION  
DES POISSONS**

***PRINCIPAL  
TERMS USED  
FOR THE  
IDENTIFICATION  
OF FISHES***



# MORPHOLOGIE GÉNÉRALE - FORME DU CORPS

Rapport longueur du corps sur hauteur du corps (L/H) (fig. 2) :

- anguilliforme ou serpentiforme (*Mastacembelidae*...).....L/H : 12-18
- très allongé (*Polypteridae*, *Gymnarchidae*...) .....L/H : 7-10
- allongé (*Alestidae*, *Cyprinidae*...) .....L/H : 4-6
- court ou moyen (*Mochokidae*, *Tetraodontidae*...) .....L/H : 3-4
- élevé (*Haemulidae*, *Tilapia s. l.* ...) .....L/H : 2-3
- très élevé (*Citharinidae*, *Monodactylidae*...).....L/H : < 2

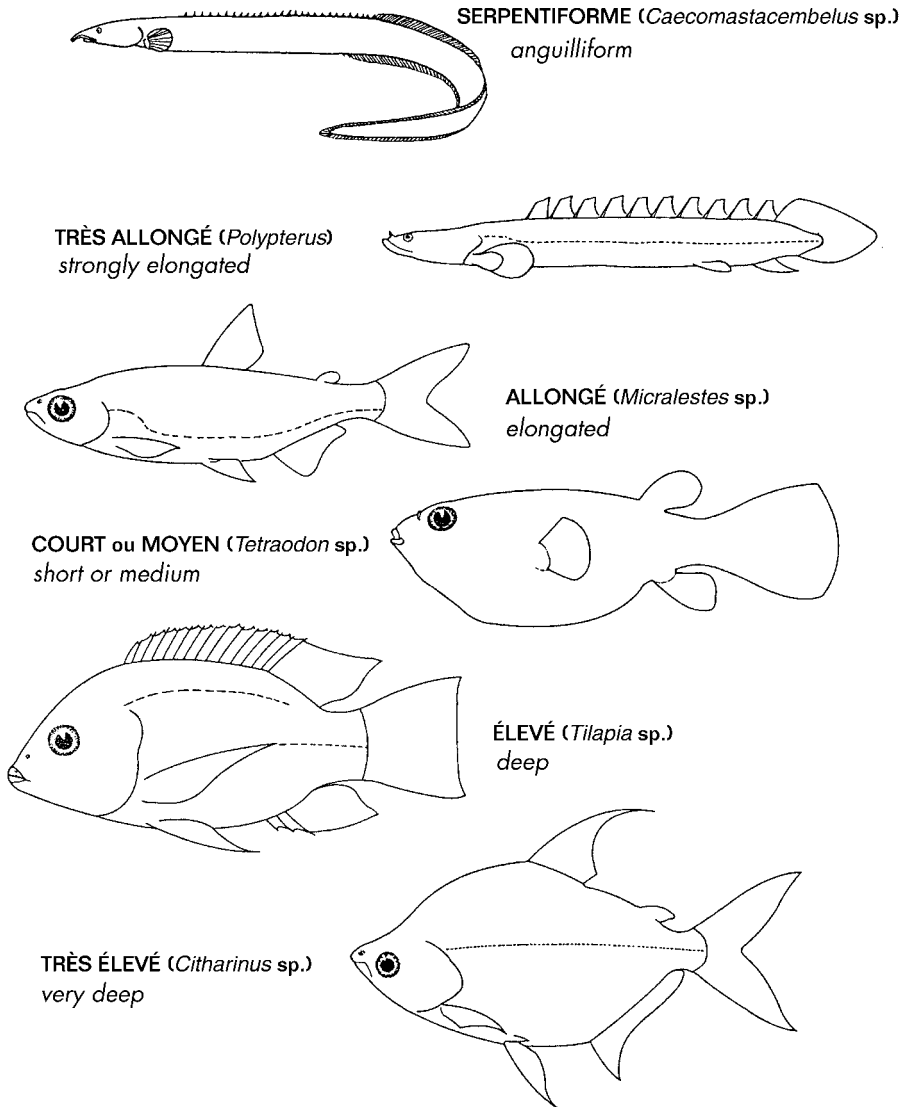


Figure 1

Forme générale du corps. Rapport longueur/hauteur.  
General body shape. Ratio length/depth.

# GENERAL MORPHOLOGY - BODY SHAPE

Ratio body length/body depth (L/H) (fig. 1):

• anguilliform or serpentine (Mastacembelidae...)	L/H:	12-18
• strongly elongated (Polypteridae, Gymnarchidae...)	L/H:	7-10
• elongated (Alestidae, Cyprinidae...)	L/H:	4-6
• short or medium (Mochokidae, Tetraodontidae...)	L/H:	3-4
• deep (Haemulidae, <i>Tilapia s. l.</i> ...)	L/H:	2-3
• very deep (Citharinidae, Monodactylidae...)	L/H:	<2

Cross-section of body (fig. 2):

- laterally compressed (Citharinidae, Ephippidae...) (fig. 2A)
- more or less rounded (Polypteridae, Mastacembelidae...) (fig. 2B)
- dorso-ventrally depressed (Mochokidae, Clariidae...) (fig. 2C)
- strongly depressed or dorso-ventrally flattened (Dasyatidae, Cynoglossidae...) (fig. 2D)

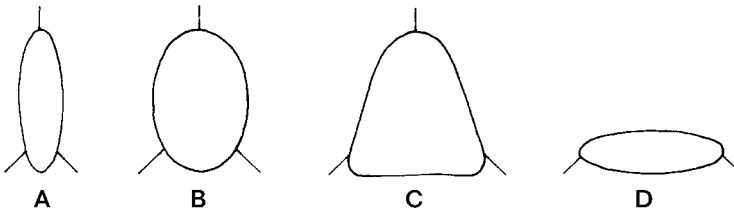


Figure 2

Forme du corps en section transversale.  
Comprimé latéralement (A) ; plus ou moins arrondi (B) ;  
comprimé dorso-ventralement (C) ; aplati (D).

*Body shape in cross-section.*

*Laterally compressed (A); more or less rounded (B);  
dorso-ventrally rounded (C); flattened (D).*

## THE DIFFERENT PARTS OF A FISH (BONY FISHES)

### Head

Without going into details in osteology, it is recognised that many external elements are essential in taxonomy to distinguish certain species. Wherever possible, each term defined here is illustrated schematically.

■ **Jaws:** the premaxilla(e), the maxilla(e) and in certain families, the supramaxilla(e) of the upper jaw are normally distinguished from the mandible(s) of the lower jaw (fig. 3A). Depending on species or families, the jaws may be equally long and

normally developed (Alestidae, certain Cyprinidae) (fig. 3B) or strongly elongate, forming a beak (rostrum) (Belonidae) (fig. 3C) ; in both cases, the mouth is called "terminal". The jaws may also be unequal, the mouth then being either superior (Aplocheilidae, Poeciliidae, Centropomidae) (fig. 3D), subinferior (certain Mormyridae) (fig. 3E) or inferior (Mochokidae (fig. 3F). Finally, some species have a protrusible or protractile mouth (Serranidae, Gerreidae) (fig. 3G). In certain genera, e.g., *Labeo*, *Garra* and *Chiloglanis*, the mouth has strongly developed lips sometimes forming

Section transversale (fig. 2) :

- comprimé latéralement (Citharinidae, Ehippidae...) (fig. 2A)
- plus ou moins rond (Polypteridae, Mastacembelidae...) (fig. 2B)
- déprimé dorso-ventralement (Mochokidae, Clariidae...) (fig. 2C)
- très comprimé dorso-ventralement ou aplati (Dasyatidae, Cynoglossidae...) (fig. 2D).

## LES DIFFÉRENTES PARTIES DU POISSON (POISSONS OSSEUX)

### La tête

Sans entrer dans le détail de l'ostéologie, plusieurs éléments externes sont essentiels en taxinomie pour différencier certaines espèces. Dans la mesure du possible chaque terme défini ici est illustré par un schéma.

■ *Les mâchoires* : on a coutume de distinguer le prémaxillaire, le maxillaire et chez certaines familles le(s) supramaxillaire(s), de la mandibule (mâchoire inférieure) (fig. 3A). Selon les espèces ou les familles,

les mâchoires sont plus ou moins égales et normalement développées (Alestidae, certains Cyprinidae) (fig. 3B) ou très allongées en forme de bec (rostre) (Belonidae) (fig. 3C) ; dans les deux cas on parlera de bouche terminale. Les mâchoires peuvent être aussi inégales. Dans certains cas, la bouche est en position supère (Aplocheilidae, Poeciliidae, Centropomidae) (fig. 3D), en position subinfère (certains Mormyridae) (fig. 3E) ou en position infère (Mochokidae) (fig. 3F). Enfin, certaines espèces ont une bouche protractile (Serranidae,

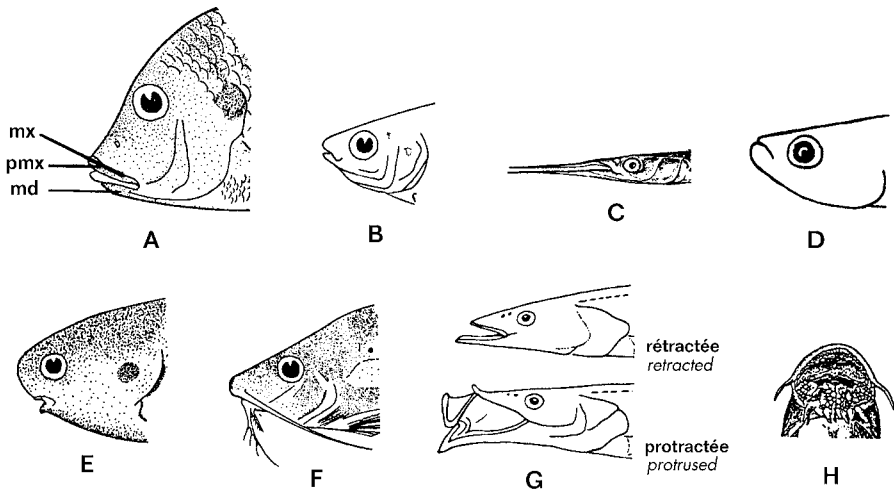


Figure 3

Les mâchoires et la bouche. Prémaxillaire (pmx), maxillaire (mx), mandibule (md) (A) ; mâchoires égales, normalement développées (B) ; égales en forme de rostre (C) ; bouche supère (D) ; bouche subinfère (E) ; bouche infère (F) ; bouche protractile (G) ; bouche infère formant un disque adhésif (H).

*Mouth and jaws. Premaxilla (pmx), maxilla (mx), mandible (md) (A); jaws equal, normally developed (B); jaws equal, prolonged into a beak (C); mouth superior (D); mouth subinferior (E); mouth inferior (F); mouth protrusible (G); mouth inferior, forming a sucking disk (H).*

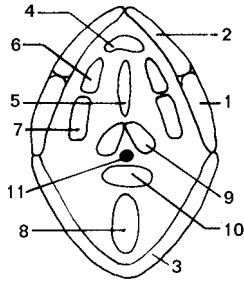


Figure 4

Disposition schématique des dents maxillaires (1), prémaxillaires (2), mandibulaires (3), vomériennes (4), parasphénoïdiennes (5), palatines (6), ectoptérygoïdiennes (7), linguales (8), pharyngiennes supérieures (9) et inférieures (10). Oesophage (11).

*Position of teeth (schematic).*

Maxillary (1); premaxillary (2); mandibular (3); vomerine (4); parasphenoid (5); palatine (6); ectopterygoid (7); lingual (8); upper pharyngeals (9); lower pharyngeals (10); oesophageal (11).

a sucking disk (e.g., in *Chiloglanis*, fig. 3H) which allows the fish to cling to rocks and live in rather turbulent waters.

■ **Teeth:** these are inserted on the rim of the jaws, i.e., premaxilla, maxilla, and dentary (mandibular bone), on the longitudinal axis of the roof of mouth (vomer and parasphenoid), on both sides of the mouth roof (palatines and ectopterygoids), and on the upper and lower pharyngeal bones. Finally, certain species have lingual teeth (figs. 4 and 5). Evidently, not all

of these types of teeth are always present. The different kinds of teeth are distinguished here by the number of cusps they bear. Thus, there are: monocuspid teeth that may be straight (certain *Marcusenius* species) (fig. 6A), conical or caniniform (certain Alestidae and Cichlidae) (fig. 6B and 6C), cutting (*Hydrocynus* species, Sphyraenidae) (fig. 6D) or recurved (*Synodontis* species) (fig. 6E); bicuspid teeth (*Petrocephalus*, *Distichodus*) (fig. 6F and 6G); polycuspid teeth with cusps set in a single plane (certain Alestidae and Cichlidae) (fig. 6H), or molariform polycuspid teeth with cusps forming a crown (certain Alestidae) (fig. 6I). There are also other, less common kinds of teeth.

■ **Barbels:** there may be three types of barbels. A pair of nasal barbels just behind the posterior nostrils (Bagridae, Clariidae) (fig. 7A); a pair of maxillary barbels provided with a basal membrane (some Mochokidae) (fig. 7B), or without basal membrane (some Cyprinidae and Mochokidae); and one (some Cyprinidae) or two (Siluriformes) pairs of mandibular barbels.

In certain groups, the maxillary (some *Synodontis*) and mandibular (all *Synodontis*) may be branched (fig. 7C). Finally, the mandibular barbels may be sometimes enclosed in the lips as in *Chiloglanis* (fig. 7D).

■ **Gill cover:** a bony lid that covers the gill slits in the Osteichthyes. Depending on the group,

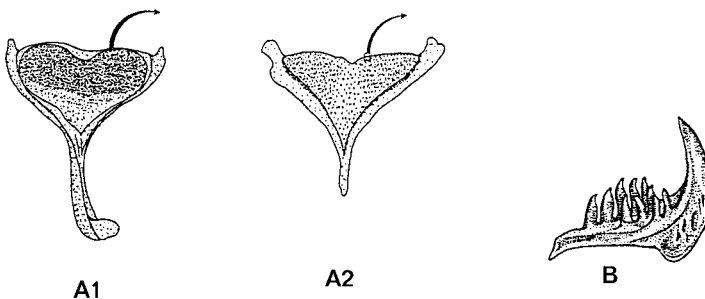


Figure 5

Os pharyngiens inférieurs et dents pharyngiennes. *Sarotherodon* sp. (A1); *Tilapia* sp. (A2); *Barbus* sp. (B).

*Lower pharyngeal bones and pharyngeal teeth.* *Sarotherodon* sp. (A1); *Tilapia* sp. (A2); *Barbus* sp. (B).

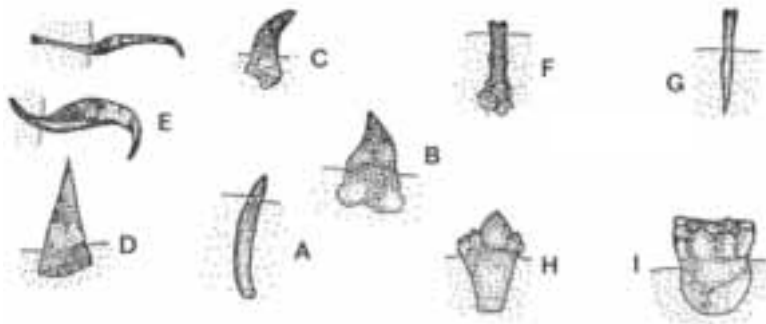


Figure 6

Formes des dents.

Monocuspides droites (A : *Marcusenius* sp.),  
coniques (B : *Brycinus* sp. et C : *Chromidotilapia* sp.),  
tranchantes (D : *Hydrocynus* sp.) et recourbées (E : *Synodontis* sp.).  
Bicuspides (F : *Petrocephalus* sp. et G : *Distichodus* sp.).

Polycuspides dans un même plan (H : *Micralestes* sp.) et molariformes (I : *Brycinus* sp.).

Tooth shapes.

*Monocuspid*: straight (A: *Marcusenius* sp.); conical (B: *Brycinus* sp. and C: *Chromidotilapia* sp.);  
cutting (D: *Hydrocynus* sp.); recurved (*Synodontis* sp.).

*Bicuspid*: (F: *Petrocephalus* sp. and G: *Distichodus* sp.).

*Polycuspid*: in one plane (H: *Micralestes* sp.); molariform (I: *Brycinus* sp.).

Gerreidae) (fig. 3G). Chez certains genres, *Labeo*, *Garra* et *Chiloglanis* la bouche possède des lèvres très développées formant parfois comme chez *Chiloglanis*, un disque adhésif (fig. 3H) permettant aux poissons de se coller aux rochers et de se maintenir dans les eaux de fort courant.

■ **Les dents** : elles sont portées au bord des mâchoires par le prémaxillaire, le maxillaire, le dentaire (mandibulaire), le long de l'axe de la voûte buccale par le vomer et le parasphénoïde, sur les côtés de la voûte par les palatins et les ectoptérygoïdes et par les pharyngiens supérieurs et inférieurs. Enfin certaines espèces possèdent des dents linguales (fig. 4 et 5). Évidemment, pour un groupe de poissons donné tous les types de dents ne sont pas forcément toujours présents. On distinguera les dents en fonction du nombre de cuspides qu'elles possèdent. On parlera de dents monocuspides droites (certains *Marcusenius*) (fig. 6A), coniques ou caniniformes (certains Alestidae et Cichlidae) (fig. 6B et 6C), tranchantes (*Hydrocynus*, *Sphyraenidae*) (fig. 6D) ou recourbées (*Synodontis*) (fig. 6E) ; de dents bicuspides (*Petrocephalus*, *Distichodus*) (fig. 6F et 6G) ; de dents

polycuspides dont les cuspides sont situées dans un même plan (certains Alestidae et Cichlidae) (fig. 6H) ou de dents polycuspides molariformes dont les cuspides forment une couronne (certains Alestidae) (fig. 6I). D'autres types moins fréquents existent aussi.

■ **Les barbillons** : ils sont de trois types. Certaines familles possèdent une paire de barbillons nasaux situés juste derrière les narines postérieures (Bagridae, Clariidae) (fig. 7A). Il peut également exister une paire de barbillons maxillaires pourvus (certains Mochokidae) (fig. 7B) ou non (certains Cyprinidae et Mochokidae) d'une membrane basale. Enfin, il peut exister une (certains Cyprinidae) ou deux (Siluriformes) paires de barbillons mandibulaires. Chez certains groupes, les barbillons maxillaires (certains *Synodontis*) et mandibulaires (tous les *Synodontis*) peuvent porter des ramifications (fig. 7C). Parfois enfin, les barbillons mandibulaires sont inclus dans les lèvres comme chez les *Chiloglanis* (fig. 7D).

■ **L'opercule** : il recouvre les fentes branchiales chez les Osteichthyens. Selon les groupes, la membrane branchiostège qui recouvre l'os operculaire est soudée ou non à l'isthme de la gorge. Cela peut être un critère de détermination



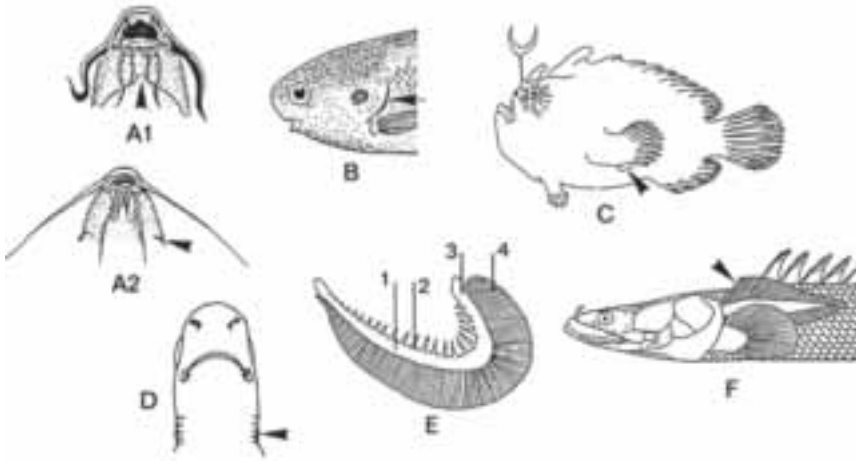
**Figure 7**

Les barbillons.

Les types, nasaux (1), maxillaires (2), mandibulaires externes (3) et mandibulaires internes (4) (A) ; barbillons maxillaires membraneux (B : *Synodontis* sp.) ; barbillons maxillaires avec ramifications (C : *Synodontis* sp.) ; barbillons mandibulaires inclus dans les lèvres (D : *Chiloglanis* sp.).

*Barbels.*

*Nasal (1), maxillary (2), outer mandibular (3), inner mandibular (4) (A); membranous maxillary barbels (B: Synodontis sp.); branched maxillary barbels (C: Synodontis sp.); mandibular barbels enclosed in the lips (D: Chiloglanis sp.).*



**Figure 8**

Opercule et arc branchial.

Membrane de l'opercule à peine soudée à l'isthme (A1 : *Synodontis membranaceus*) ; membrane de l'opercule largement soudée à l'isthme (A2 : *Synodontis* sp.) ; ouverture operculaire réduite (B : *Petrocephalus* sp.) ; ouverture branchiale très réduite (C : *Antennarius* sp.) ; fentes branchiales sans opercule (D : Requins) ; arc branchial composé d'un cératobranchial (1), de branchiospines (2), d'un hypobranchial et d'un épibranchial (3) et de lamelles branchiales (4) (E) ; branchies externes d'un jeune *Polypterus* sp. (F).

*Opercle and gill arch.*

*Opercular membrane scarcely fused to the isthmus (A1: Synodontis membranaceus); opercular membrane widely fused to the isthmus (A2: Synodontis sp.); gill opening reduced (B: Petrocephalus sp.); gill opening strongly reduced (C: Antennarius sp.); gill slits without opercule (D: sharks); gill arch formed by: ceratobranchial (1), gill rakers (2), hypobranchial and epibranchial (3), gill filaments (4) (E); external gill of a young Polypterus sp. (F).*

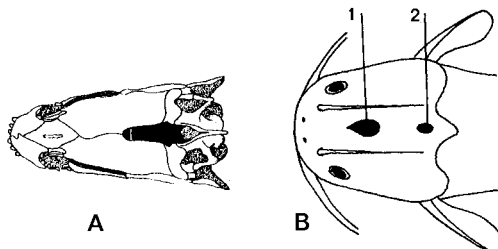


Figure 9

Fontanelles.

Fronto-pariétale (A : *Alestes* sp.) ; frontale (1) et occipitale (2) (B : *Clarias* sp.).

Fontanelle.

Fronto-parietal (A: *Alestes* sp.); frontal (1), occipital (2) (B: *Clarias* sp.).

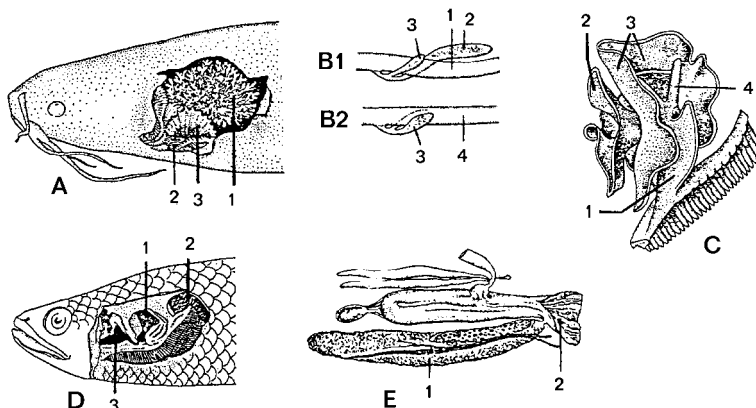


Figure 10

Organes respiratoires accessoires.

Organes respiratoires arborescents (A : *Clarias* sp.), arborescences (1), branchies (2), valvules branchiales (3) ; disposition de la vessie gazeuse (1) et des poumons (2 et 3) par rapport à l'intestin (4) (B1 : *Polypterus* sp. ; B2 : *Protopterus* sp.) ;

lames du labyrinthe d'un Anabantidae (C), lames principales (1 à 3), stylet (4) ; diverticules pharyngiens (D : *Parachanna* sp.), chambre antérieure (1), chambre postérieure (2), communication avec le pharynx (3) ; tube digestif et vessie gazeuse (E : *Gymnarchus* sp.), vessie gazeuse (1), orifice du conduit pneumatique (2).

Accessory breathing organs.

Branched breathing organs (A: *Clarias* sp.), branches (1), gills (2), branchial valves (3) ; position of the swim bladder (1) and the lungs (2 and 3) ;

plates of the labyrinth in an Anabantidae (C), principal plates (1-3), stylet (4) ; pharyngeal diverticula (D: *Parachanna* sp.), anterior chamber (1), posterior chamber (2), communication with pharynx (3) ; digestive tract and swim bladder (E: *Gymnarchus* sp.), swim bladder (1), opening of pneumatic duct (2).

chez certains Siluriformes comme les *Synodontis* (fig. 8A). Il est, la plupart du temps, largement ouvert, mais il peut parfois laisser une ouverture assez réduite (Mormyridae) (fig. 8B) ou très réduite (Antennariidae) (fig. 8C). Chez les Chondrichthyens les fentes branchiales ne sont pas recouvertes par un opercule (fig. 8D).

■ **L'arc branchial** : il se compose de trois os portant vers l'extérieur les lamelles branchiales et vers l'intérieur les branchiospines. L'os supérieur est l'épibranchial, les inférieurs le cératobranchial et l'hypobranchial (fig. 8E). Chez certaines espèces (Polypteridae), les juvéniles possèdent une paire de branchies externes (fig. 8F)



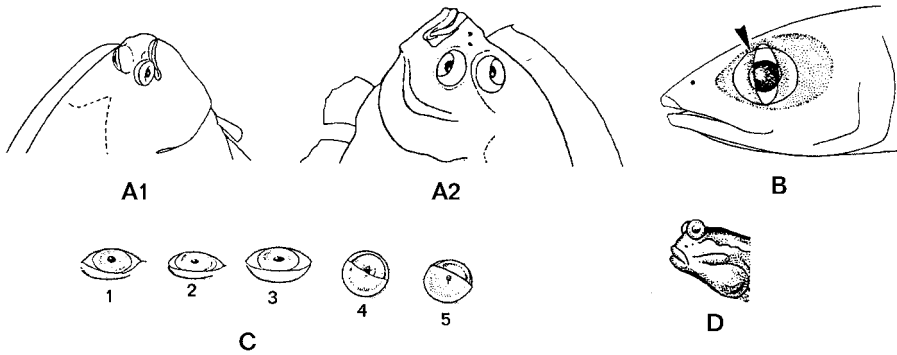


Figure 11

Œil.

Yeux situés d'un même côté de la tête :  
côté droit (A1 : Soleidae) et côté gauche (A2 : Paralichthyidae).

Œil recouvert d'une paupière adipeuse (B) ;  
yeux de Chondrichthyens avec repli nictitant (C1 à C3) et avec membrane nictitante (C4 et C5) ;  
yeux saillants (D : *Periophthalmus* sp.).

Eyes.

Both eyes placed on the same side of the head:  
right side (A1: Soleidae) and left side (A2: Paralichthyidae).

Eye covered by an adipose eyelid (B); eyes of Chondrichthyes with a nictitating fold (C1-C3)  
and with a nictating membrane (C4 and C5); eyes protruding (D: *Periophthalmus* sp.).

the branchiostegal membrane that covers the opercular bone may or not be fused to the isthmus of the throat. This is used as an identification criterion in certain Siluriformes such as *Synodontis* (fig. 8A). In most cases it is widely open, but in some others, the aperture may be rather small (Mormyridae) (fig. 8B), or strongly reduced (Antennariidae) (fig. 8C). In the Chondrichthyes, the gill slits are not covered by an opercle (fig. 8D).

■ **Gill arch:** it is formed by three bones bearing the gill filaments on the outside and the gill rakers on the inside. The upper bone is the epibranchial, the lower ones are the ceratobranchial and the hypobranchial (fig. 8E). In some species (Polypteridae), the juveniles have a pair of external gills (fig. 8F) which are later resorbed. This is also the case in the embryos of *Protopterus*, which have three or four pairs of external gills.

■ **Fontanellae:** the cranial fontanellae are sometimes used as a genus- or species-diagnostic criterion for identification; the fronto-parietal fontanellae in some Alestidae (fig. 9A), and the frontal and occipital fontanellae in some Clariidae (fig. 9B).

■ **Accessory aerial breathing organs:** some forms can survive for a long time out of the water without major damage owing to specialized respiratory organs of several types:

- the branched organ of the Clariidae (fig. 10A),
- the lungs of the Protopteridae and Polypteridae (fig. 10B),
- the labyrinthiform organ of the Anabantidae (fig. 10C),
- the pharyngeal diverticulum of the Channidae (fig. 10D),
- the swim bladder of *Gymnarchus* and *Heterotis* (fig. 10E).

■ **Eyes:** depending on families, the eyes may be located in different positions. They are usually lateral, but may be placed dorsally, particularly in the Batoidea and the Pleuronectiformes (where they are furthermore both located on the same side of the head) (fig. 11A). Finally, they may be protruding as in *Periophthalmus* (fig. 11D). In some species, the eyes are partially covered by an adipose eyelid (fig. 11B), a nictitating fold (fig. 11C1-C3) or a nictitating membrane (fig. 11C4 and C5).

qui se résorbent par la suite. Il en est de même chez les embryons de *Protopterus* qui en possèdent trois ou quatre paires.

■ *Les fontanelles* : les fontanelles crâniennes sont parfois utilisées comme critère de détermination ; la fontanelle fronto-pariétale chez certains Alestidae (fig. 9A) ; les fontanelles frontale et occipitale chez certains Clariidae (fig. 9B).

■ *L'appareil accessoire pour une respiration aérienne* : certaines formes ont la possibilité, grâce à des organes spécialisés de survivre un certain temps hors de l'eau sans préjudice majeur. Ces organes sont de différents types :

- organe arborescent des Clariidae (fig. 10A),
- poumons des Protopteridae et des Polypteridae (fig. 10B),
- organe labyrinthiforme des Anabantidae (fig. 10C),
- diverticule pharyngien des Channidae (fig. 10D),
- vessie gazeuse des *Gymnarchus* et des *Heterotis* (fig. 10E).

■ *Les yeux* : suivant les familles, les yeux peuvent avoir des positions différentes. Ils sont la plupart du temps latéraux, mais peuvent être en position dorsale, notamment chez les Batoidea et les Pleuronectiformes (où ils sont en plus du même côté de la tête) (fig. 11A). Enfin, ils peuvent être saillants comme chez les *Periophthalmus* (fig. 11D). Certaines espèces possèdent également des yeux en partie recouverts

d'une paupière adipeuse (fig. 11B), d'un repli nictitant (fig. 11C1 à C3) ou d'une membrane nictitante (fig. 11C4 et C5).

## Le corps

Les formes et constitutions des nageoires, les types d'écailles et autres phanères différentient les espèces.

■ *Les nageoires* : on distingue les nageoires paires (pectorales et ventrales ou pelviennes) qui sont l'équivalent des membres des Tétrapodes, des nageoires impaires (dorsale, caudale et anale) :

- les nageoires paires : chez les Gobiidae, les pelviennes sont soit soudées pour former un disque ventral (fig. 12A), soit unies par une membrane transversale.

Ces mêmes nageoires sont également unies chez les *Periophthalmus*, tandis que les pectorales leur permettent de progresser assez rapidement sur la terre ferme. Chez les Siluriformes, le premier rayon des pectorales est souvent ossifié formant une épine qui peut être denticulée sur un ou deux côtés (fig. 12B). Chez les Polypteridae, les nageoires pectorales sont de véritables palettes natatoires rattachées au tronc par un pédoncule (fig. 12C), permettant au poisson d'effectuer de multiples mouvements.

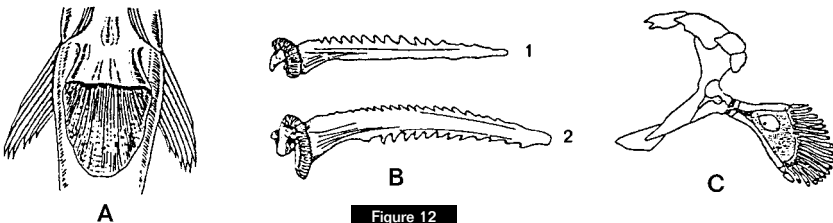


Figure 12

Nageoires paires.

Pelviennes soudées d'un Gobiidae (A) ; premier rayon des pectorales denticulé d'un seul côté (1) ou sur les deux faces (2) (B : *Clarias* sp.) ; palette natatoire (pectorale) (C : *Polypterus* sp.).

Paired fins.

Coalesced pair of pelvic fins in a Gobiid species (A); first pectoral-fin ray denticulated on one margin (1) or on both margins (2) (B: *Clarias* sp.); paddle-shaped pectoral fin (C: *Polypterus* sp.).

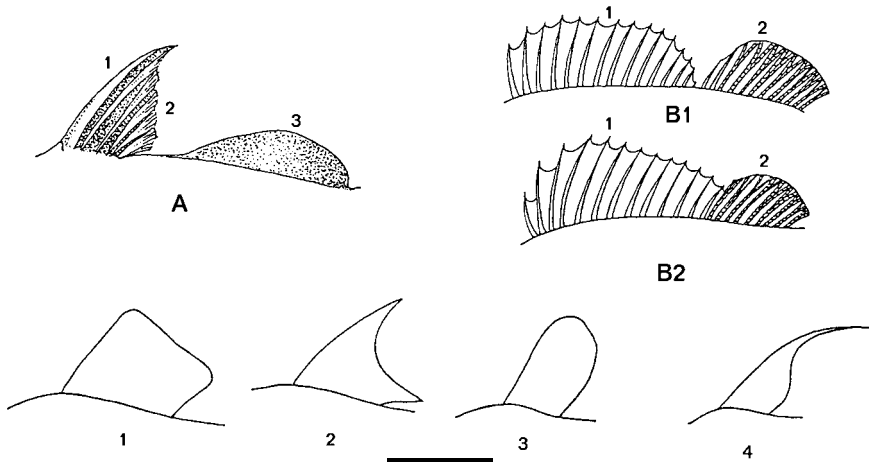


Figure 13

Nageoires dorsales.

Nageoire dorsale molle (2) précédée d'un fort rayon épineux (1) et suivie d'une dorsale adipeuse (3) (A).

Deux dorsales : rayons épineux (1), rayons mous simples et bifurqués (2), séparés (B1) et contigus (B2).

Nageoire à bord droit (1), à bord concave (2), à bord rond (3) et filamenteuse (4) (C).

Dorsal fins.

Soft dorsal (2) preceded by a strong spinous ray (1) and followed by an adipose dorsal (3) (A).

Two dorsal fins: spiny rays (1) and simple or branched rays (2); separate (B1); contiguous (B2).

Fin margin straight (1); concave (2); rounded (3); filamentous (4) (C).

## Body

Shapes and arrangement of fins, types of scales and other features are examined.

■ **Fins:** the fins may be paired (pelvics or ventrals and pectorals) or unpaired (dorsal, caudal and anal).

- Paired fins: in the Gobiidae, the pelvics are either fused into a ventral disk (fig. 12A), or united by a transverse membrane. In *Periophthalmus*, they are also united, while the pectorals allow these fishes to move rather quickly on dry land. In the Siluriformes, the first pectoral-fin ray is often ossified, forming a spine that may be denticulate on one or both margins (fig. 12B). In the Polypteridae, the pectoral fins are real paddles attached to the trunk by a peduncle (fig. 12C) that allow the fish to effect a wide range of movements.

• Unpaired fins:

- dorsal fin: there are three types of dorsal fins: one is supported by simple spinous rays, another with soft, usually

branched, rays, and the so-called adipose dorsal fin. The latter is usually placed behind the soft-rayed dorsal (fig. 13A). Many fishes have two dorsal fins, the first spinous (anterior) and the second soft; or a single dorsal fin with anterior spinous rays followed by soft rays (fig. 13B). In some species (the majority of Siluriformes), the first ray is represented by a strong, more or less denticulate, spine. Depending on species, the dorsal fin may have different shapes, i.e., outer margin straight, concave or rounded, filamentous (fig. 13C).

Finally, some species lack dorsal fins (certain Schilbeidae).

– caudal fin: depending on the relative length of its upper and lower lobes, the caudal fin is termed:

- homocercal: when the lobes are symmetrical (fig. 14A);
- heterocercal: when the lobes are externally and internally asymmetrical, with either the upper (Carcharhinidae) (fig. 14B1), or the lower lobe (some Amphiliidae) (fig. 14B2) better developed.

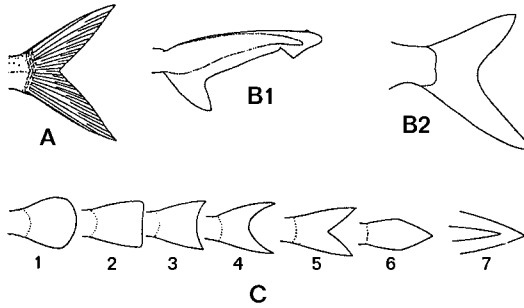


Figure 14

Nageoire caudale.

Homocerque (A : *Citharinus* sp.).

Hétérocerque (B1 : *Carcharhinus* sp.) et (B2 : Amphiliidae).

Différentes formes de nageoires caudales (C) : arrondie (1), tronquée ou émarginée (2), échancrée (3), en croissant (4), fourchue (5), pointue et séparée des nageoires dorsale et anale (6), pointue, absente ou fusionnée avec les nageoires dorsale et anale (7).

Caudal fin.

Homocercal (A: *Citharinus* sp.).

Heterocercal (B1: *Carcharhinus* sp. and B2: Amphiliidae).

Caudal shapes (C): rounded (1); truncate or emarginate (2); concave (3); lunate (4); forked (5); pointed and separated from dorsal and anal fins (6); absent or coalesced with dorsal and anal fins (7).

- les nageoires impaires :
  - Les dorsales sont de trois types : elles peuvent être supportées par des rayons simples épineux, des rayons généralement ramifiés, ou être adipeuse. La dorsale adipeuse est toujours située en arrière de la dorsale rayonnée (fig. 13A). Il peut exister deux dorsales, l'une épineuse (en avant), l'autre molle ; ou une seule nageoire dorsale possédant des rayons antérieurs épineux suivis de rayons mous (fig. 13B). Chez certaines espèces (la plupart des Siluriformes), le premier rayon est constitué d'une forte épine plus ou moins fortement denticulée. Selon les espèces, la nageoire dorsale a des formes différentes : bord droit, bord concave, bord rond, filamenteuse (fig. 13C). Enfin quelques espèces sont dépourvues de nageoire dorsale (certains Schilbeidae).
  - La caudale : selon la longueur respective de chacun de ses lobes, supérieur et inférieur, la nageoire caudale est qualifiée de :
    - homocerque : lorsque les lobes sont symétriques (fig. 14A) ;
    - hétérocerque : les lobes sont, extérieurement comme intérieurement, parfaitement dissymétriques ; selon les cas, soit le lobe supérieur

(Carcharhinidae) (fig. 14B1), soit le lobe inférieur est plus développé (certains Amphiliidae) (fig. 14B2) ;

- selon les espèces, la nageoire caudale peut avoir plusieurs formes : arrondie, fourchue, échancrée, émarginée (fig. 14C) ; chez les Cyprinodontiformes, il existe de nombreuses formes différentes, et une description particulière est faite dans le chapitre concernant cette famille ;

– L'anale : ses variations morphologiques peuvent servir à la détermination de certaines espèces, notamment chez les Cyprinodontiformes (voir ces chapitres). Chez certains Alestidae, elle est de forme différente chez le mâle et la femelle adulte. Chez les Perciformes, les premiers rayons simples sont transformés en de véritables épines. Chez certains Siluriformes (Schilbeidae, Clariidae), elle est très développée. En revanche, elle est absente dans d'autres familles (Gymnarchidae).

■ **Les écailles** : selon leur nature, on distingue deux types principaux : ganoïde et élasmoïde. Les premières, épaisses et rhombiques, recouvertes d'une brillante couche de ganoïne sont particulières aux Polypteridae (fig. 15A).

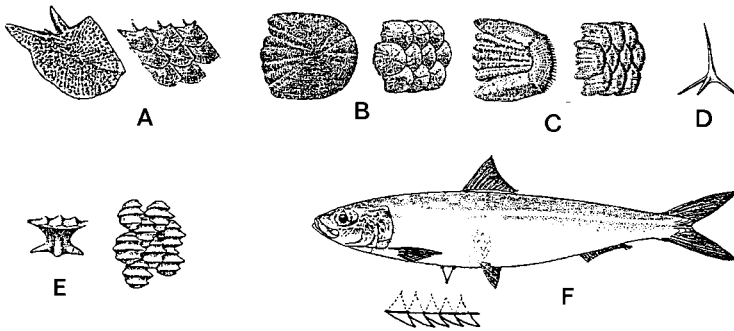


Figure 15

Écailles.

Ganoïdes (A) ; cycloïdes (B) ; cténoïdes (C) ; sclérification dermique chez les Tetraodontidae (D) ; placoides (denticules) (E) ; scutelles (écussons) (F).

Scales.

Ganoid (A); cycloid (B); ctenoid (C); dermic sclerification in Tetraodontidae (D); placoid (E); scutes (shields) (F).

- The shape of the caudal fin may vary with species from rounded to forked, notched, emarginate (fig. 14C).

In the Cyprinodontiformes, caudal-fin shapes are manifold and are described in the chapter dealing with this family.

- anal fin: the morphological diversity of this fin may be used for the identification of certain species, especially within the Cyprinodontiformes (see relevant chapters). In some Alestidae, its shape differs between males and adult females. In the Perciformes, the first simple rays are modified into real spines. In some Siluriformes (Schilbeidae, Clariidae), this fin is very well-developed while in other families (Gymnarchidae), it is absent.

■ **Scales:** two principal types of scales can be distinguished on the basis of their structure. The first of these groups is represented by the ganoid scales, characteristic of the Polypteridae, which are thick and rhombic and covered by a shiny outer layer of ganoiné (fig. 15A). The second group comprises two different kinds: the cycloid scales which are thin and smooth (Clupeidae, Alestidae) (fig. 15B); and the ctenoid scales which bear small spines on their posterior margin (Distichodontidae, Lutjanidae) (fig. 15C).

In the Tetraodontidae, the scales are modified into spicules (fig. 15D), and

in the Syngnathidae they are modified into bony plates separated by areas of naked skin (sutures).

The Siluriformes lack scales altogether, except certain Amphiliidae which have bony plates covering the body.

Finally, in the Chondrichthyes there are the so-called placoid scales which can be considered as small teeth, also called dermal denticles, which give the skin of these fishes a particularly rough surface (fig. 15E). In some families there is a midventral crest formed by hardened scales appearing as shields (scutes), i.e., in the Clupeidae (fig. 15F).

■ **Electric organs:** fishes in three families have electric organs variable in shape, power and function, located in different parts of the body. The electric organs of *Gymnarchus*, as well as those of the Family Mormyridae, produce rather weak discharges and seem to serve mainly for the recognition of congeners and obstacles (figs. 16A and 16B). Those of the *Malapterurus* are capable of much stronger discharges and are used for purposes of defence and attack (fig. 16C).

■ **Lateral line:** in scaled fishes, this line is communicated with the surrounding water by a longitudinal series of pores which frequently open on the pored lateral-line scales. There are four types of lateral lines: complete, with perforations

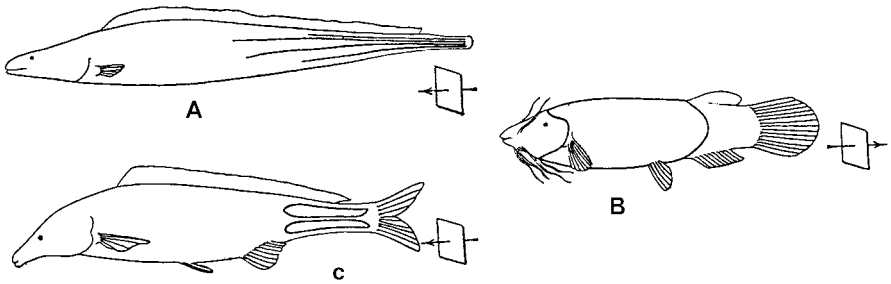


Figure 16

Localisation des organes électriques.

*Gymnarchus* (A) ; *Mormyridae* (B) ; *Malapterurus* (C).

Les flèches indiquent la direction et le sens du courant à l'intérieur des organes.

Le plan est celui des électroplaques.

*Location of electric organs.*

*Gymnarchus* (A); *Mormyridae* (B); *Malapterurus* (C).

*The arrows indicate the direction and sense of the electric current inside the organs.*

*The plane is that of the electric plates.*

Les secondes sont de deux types : elles sont soit cycloïdes c'est-à-dire fines et dépourvues d'épines (Clupeidae, Alestidae) (fig. 15B), soit cténoïdes c'est-à-dire pourvues de petites épines sur leur bord postérieur (Distichodontidae, Lutjanidae) (fig. 15C). Chez les Tetraodontidae, les écailles se sont transformées et constituent des spicules (fig. 15D). Chez les Syngnathidae, les écailles se sont transformées en de véritables plaques osseuses unies par des sutures, laissant entre elles des parties de peau nue. Les Siluriformes sont dépourvus d'écailles, à l'exception de certains Amphiliidae qui possèdent des plaques osseuses sur le corps. Enfin, chez les Chondrichthyens les écailles dites placoides sont de véritables petites dents, d'où leur nom de denticules cutanés, qui confèrent à la peau de ces poissons cette texture râpeuse particulière (fig. 15E). Il existe chez quelques familles, certaines écailles durcies transformées en écusson (scutelles) formant une carène ventrale chez les Clupeidae par exemple (fig. 15F).

■ **Organes électriques** : certaines familles possèdent de tels organes qui ont différentes formes, localisations, puissances et fonctions. Nous citerons les *Gymnarchus* et les *Mormyridae* dont les décharges faibles paraissent servir essentiellement à la reconnaissance des congénères et des obstacles (fig. 16A et 16B). Les *Malapterurus* produisent des décharges beaucoup plus importantes utilisées pour la défense et l'attaque (fig. 16C).

■ **La ligne latérale** : sur les poissons écailleux, elle est en communication avec l'extérieur par une série longitudinale de pores qui s'ouvrent au niveau des écailles percées de la ligne latérale. On distinguera quatre types : ligne latérale complète où toutes les écailles de la ligne latérale sont percées (*Mormyridae* et certains *Alestidae*) (fig. 17A) ; ligne latérale interrompue, avec des écailles percées sur deux niveaux (*Cichlidae*, *Anabantidae*) (fig. 17B) ; ligne latérale incomplète où seules les écailles antérieures sont percées (certains *Alestidae* et *Mugilidae*) (fig. 17C) ; ligne latérale absente (certains *Mugilidae* et *Nandidae*).

## PRINCIPAUX MENSURATIONS ET COMPTAGES

Les schémas (fig. 18 à 21) présentés résumés les différentes techniques utilisées pour les mensurations et

les comptages. Lorsqu'il s'agit de méthodes particulières, celles-ci sont exposées dans les chapitres concernés.

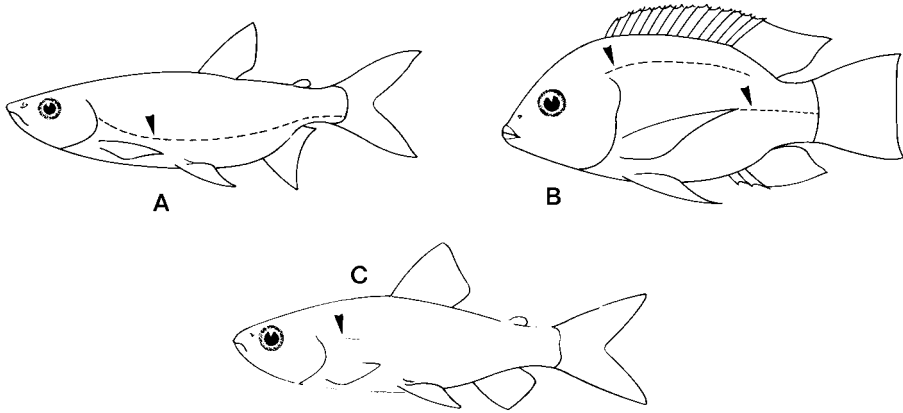


Figure 17

Ligne latérale.

Complète (A) ; interrompue sur deux niveaux (B) ; incomplète (C).

Lateral line.

Complete (A); interrupted, anterior and posterior part on different levels (B); incomplete (C).

on all lateral-line scales (Mormyridae and some Alestidae) (fig. 17A); interrupted, with pored scales on two levels (Cichlidae, Anabantidae) (fig. 17B);

incomplete, with only the anterior scales perforated (some Alestidae and Mugilidae) (fig. 17C), and absent (some Mugilidae and Nandidae).

## PRINCIPAL MEASUREMENTS AND COUNTS

The sketches (figs. 18-21) presented here summarise the different techniques in use for measurements and counts. Other, more specialised, methods are shown in the chapters concerned.

### Measurements

In brackets numbers correspond to those indicated on figs. 18-21.

*Total length* (1): horizontal distance from front tip of snout to hind tip of caudal fin.

*Standard length* (2): horizontal distance from front tip of snout to base (or articulation) of caudal fin.

*Body depth* (3): maximum vertical depth of fish, excluding fins.

*Head length* (4): depending on families, either

the horizontal distance from front tip of snout to hind margin of gill cover, or the horizontal distance from front tip of snout to hind tip of occiput or to the bony rim of the notch formed by the scapular girdle behind the head.

*Snout length* (5):

horizontal distance from front tip of upper jaw to anterior margin of eye.

*Eye diameter* (6):

horizontal diameter of eye.

*Interorbital width*:

minimum width between the orbits.

*Predorsal length* (7):

horizontal distance from front tip of snout to the articulation of first dorsal-fin ray.

*Preanal length* (8):

horizontal distance from front tip of snout to the articulation of first anal-fin ray.

*Prepectoral length* (9):

horizontal distance from front tip of snout to the articulation of first pectoral-fin ray.

*Prepelvic (preventral) length* (10):

horizontal distance from front tip

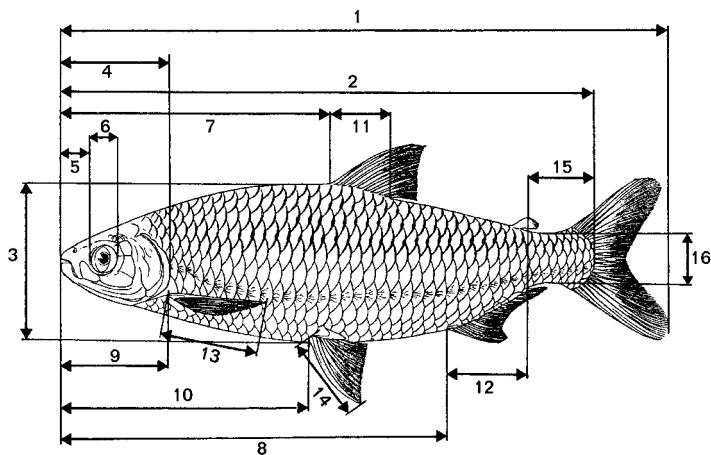


Figure 18

Principales mensurations effectuées sur un Characiforme.  
Se reporter au texte pour la définition de la numérotation.

*Principal measurements that may be taken on a characiform fish.  
For explanation of numbers, please refer to text.*

## Les mensurations

Les numéros entre parenthèses correspondent à ceux indiqués sur les figures 18 à 21.

*Longueur totale* (1) : distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau à l'extrémité postérieure de la nageoire caudale.

*Longueur standard* (2) : distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau à la base (ou articulation) de la nageoire caudale.

*Hauteur du corps* (3) : hauteur verticale maximale du poisson, nageoires non comprises.

*Longueur de la tête* (4) : selon les familles, elle peut être la distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau au bord postérieur de l'opercule ou la distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau à la pointe postérieure de l'occiput ou au bord osseux de l'encoche formée derrière la tête par la ceinture scapulaire.

*Longueur du museau* (5) : distance horizontale de l'extrémité antérieure de la mâchoire supérieure au bord antérieur de l'œil.

*Diamètre de l'œil* (6) : diamètre horizontal de l'œil.

*Largeur interorbitaire* : largeur minimale entre les orbites.

*Longueur prédorsale* (7) : distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau à l'articulation du premier rayon de la nageoire dorsale.

*Longueur préanale* (8) : distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau à l'articulation du premier rayon de la nageoire anale.

*Longueur prépectorale* (9) : distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau à l'articulation du premier rayon de la nageoire pectorale.

*Longueur prépelvienne (préventrale)* (10) : distance horizontale de l'extrémité antérieure du museau à l'articulation du premier rayon de la nageoire pelvienne (ventrale).

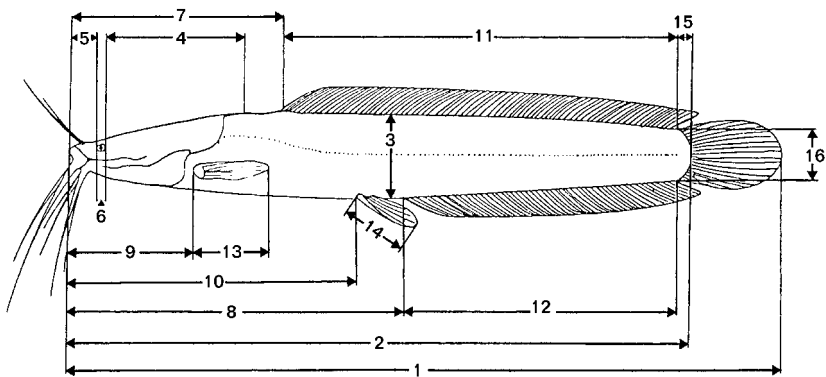
*Longueur de la base de la nageoire dorsale* (11) : distance horizontale maximale mesurée entre les deux extrémités.

*Longueur de la base de la nageoire anale* (12) : voir nageoire dorsale (11).

*Longueur de la nageoire pectorale* (13) : longueur depuis l'articulation du premier rayon jusqu'à l'extrémité du plus long rayon.

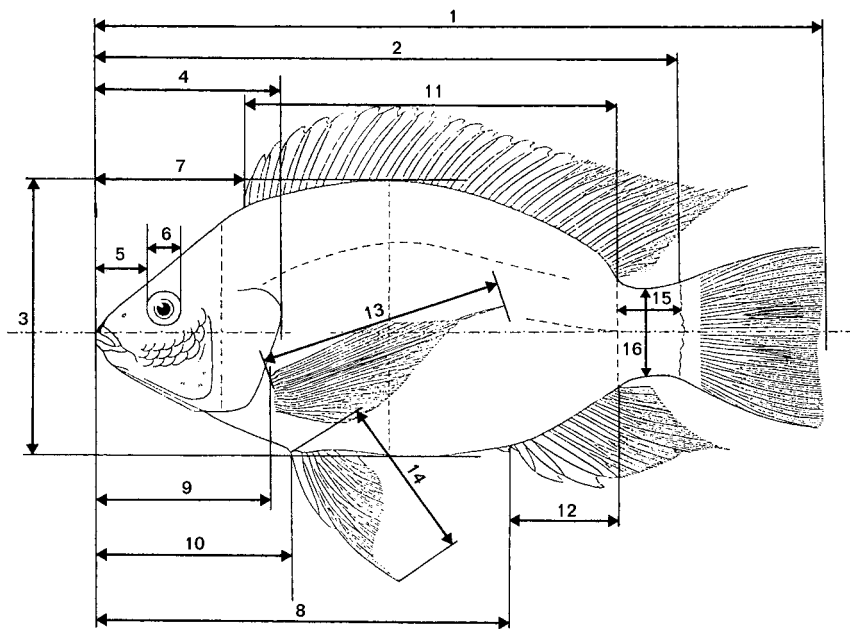
*Longueur de la nageoire pelvienne (ventrale)* (14) : voir nageoire pectorale (13).





**Figure 19**

Principales mensurations effectuées sur un Siluriforme.  
 Se reporter au texte pour la définition de la numérotation.  
*Principal measurements that may be taken on a siluriform fish.  
 For explanation of numbers, please refer to text.*



**Figure 20**

Principales mensurations effectuées sur un Perciforme.  
 Se reporter au texte pour la définition de la numérotation.  
*Principal measurements that may be taken on a perciform fish.  
 For explanation of numbers, please refer to text.*

of snout to the articulation of first pelvic (ventral) - fin ray.  
*Length of dorsal-fin base (11):*  
 maximal horizontal distance measured between both ends.  
*Length of anal-fin base (12):*  
 see dorsal-fin base.

*Pectoral-fin length (13):*  
 length from articulation of first ray to tip of longest ray.  
*Pelvic (ventral)-fin length (14):*  
 see pectoral-fin length.  
*Caudal-peduncle length (15):*  
 horizontal distance from hind margin

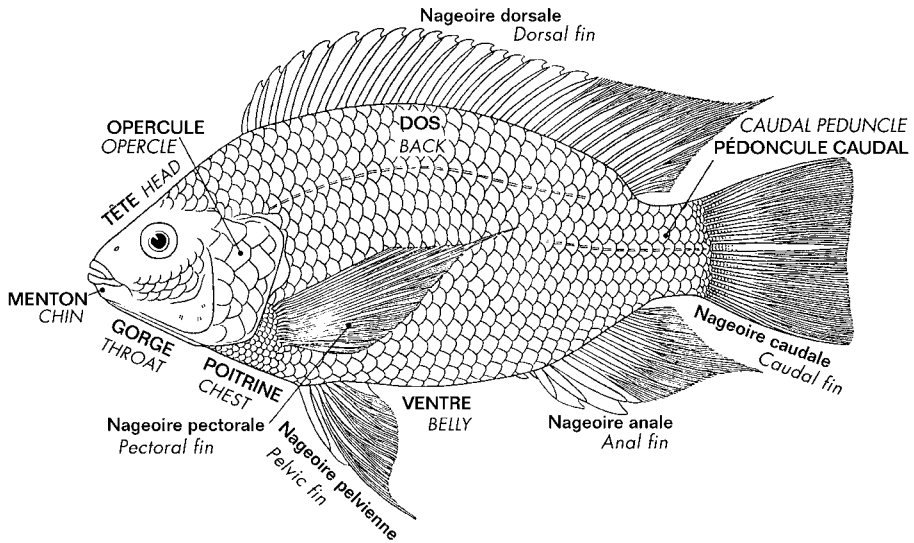


Figure 21

Principales dénominations anatomiques externes d'un poisson.  
*Principal terms pertinent to the external morphology of a fish.*

*Longueur du pédoncule caudal (15) :*  
 distance horizontale prise du bord postérieur de la nageoire anale (ou dorsale si celle-ci s'étend plus en arrière) à la base de la nageoire caudale.

*Hauteur du pédoncule caudal (16) :*  
 hauteur verticale minimale du pédoncule caudal.

## Les comptages (fig. 21)

*Formule des nageoires :*  
 le nombre d'épines ou de rayons simples est indiqué en chiffres romains, celui des rayons mous bifurqués (branchus) en chiffres arabes (exemple : III-7).

*Nombre d'écailles en ligne latérale et/ou longitudinale :*  
 il s'agit du nombre d'écailles percées comptées le long de la ligne latérale, de l'opercule jusqu'au pli indiquant la base de la nageoire caudale. Dans certains cas, on compte également les écailles situées à la base de la nageoire caudale. Il convient donc de préciser la méthodologie. Si la ligne latérale est absente ou incomplète, le nombre

d'écailles est compté de la même façon mais en ligne longitudinale.

Si deux lignes latérales sont présentes, on compte le nombre le long de la ligne latérale supérieure, de l'opercule à la dernière écaille perforée, puis on descend le long d'une série oblique postéro-antérieure jusqu'à la ligne latérale inférieure et l'on continue de compter sur cette ligne jusqu'à la base de la caudale.

*Nombre d'écailles en ligne transversale :*

il est compté de l'origine de la nageoire dorsale suivant une ligne antéro-postérieure jusqu'à la ligne médio-ventrale. Les nombres d'écailles au-dessus et au-dessous de la ligne latérale sont indiqués sous forme de fraction ; l'écaille perforée de la ligne latérale n'est pas prise en compte. Les demi-écailles supérieure et inférieure sont notées « ,5 ».

*Nombre d'écailles prédorsales :*  
 il s'agit du nombre d'écailles comptées entre l'occiput et l'articulation du premier rayon de la nageoire dorsale.

*Nombre d'écailles autour du pédoncule caudal :*  
 il s'agit du nombre total de la couronne d'écailles qui entoure le pédoncule.

(or from that of dorsal fin if this extends further backwards than anal) to base of caudal fin.

*Depth of caudal peduncle* (16):  
minimum vertical depth of caudal peduncle.

## **Counts** (see fig. 21)

---

### *Fin formula:*

the number of spines or simple rays in Roman numerals and that of soft bifurcate (branched) rays, in Arabic numerals (example: III-7).

### *Number of scales in lateral line and/or in a longitudinal series:*

the number of pored scales counted in the lateral line, from the gill cover to the fold indicating the caudal-fin base. In some cases, the scales located at the caudal-fin base itself are also counted. It is therefore desirable to describe precisely the methodology used. If the lateral line is absent or incomplete, the number of scales is counted in the same manner in a longitudinal series. If two lateral lines are present, the count starts on the upper one, from the gill cover to the last pored scale, it is then continued downward on an oblique postero-anterior series down to the lower lateral line, and completed by counting the scales on that line to the caudal-fin base.

### *Number of scales on a transverse series:*

these scales are counted from the origin of the dorsal fin, following an antero-posterior series down to the midventral body profile.

The scale numbers above and below the lateral line are given as a fraction, and the pored lateral-line scale is not taken into account. The scale-halves at the upper and lower body profiles are recorded as "5".

### *Number of predorsal scales:*

the number of scales counted from the occiput to the articulation of the first dorsal-fin ray.

### *Number of scales around caudal peduncle:*

the total number of scales in a transverse series encircling the caudal peduncle.

### *Scale formula:*

in some groups, scale counts are given in a formula, e.g.: 4.5/25-28/3.5; 2.5/12, meaning: 4.5 scales between lateral line and origin of first dorsal fin; 25 to 28 scales in the lateral line; 3.5 scales between lateral line and ventral body profile; 2.5 scales between lateral line and pelvic-fin base; 12 scales around caudal peduncle.

### *Number of gill rakers on first gill arch:*

depending on the author, the count refers to the total number of rakers on the first arch, or to the numbers found respectively on the upper and lower limbs of that arch (i.e., 3/10). In all cases, the gill raker placed on the articulation between both limbs is considered by convention to belong to the lower limb of the arch. More details concerning the modalities of counting are given in the various chapters concerned.

### *Number of teeth in the outer and inner rows of upper and lower jaws:*

this refers to the total number of teeth (on both sides) within each row and not to the count for each half of the jaws.

*Formule scalaire :*

dans certains groupes, les nombres d'écaillés sont donnés sous forme d'une formule du type : 4,5/25-28/3,5 ; 2,5/12 qui signifie : 4,5 écaillés entre la ligne latérale et l'origine de la nageoire dorsale ; 25 à 28 écaillés en ligne latérale ; 3,5 écaillés entre la ligne latérale et le milieu du ventre ; 2,5 écaillés entre la ligne latérale et la base de la nageoire ventrale ; 12 écaillés autour du pédoncule caudal.

*Nombre de branchiospines sur le premier arc branchial :* selon les auteurs, le nombre donné correspond au nombre total de branchiospines portées

par le premier arc, ou aux nombres comptés sur la partie inférieure et supérieure de l'arc (on indique alors par exemple 3/10).

Dans tous les cas, la branchiospine située à l'articulation entre les deux branches de l'arc est considérée par convention comme appartenant à l'inférieur. Les précisions concernant le mode de comptage utilisé sont données dans les différents chapitres.

*Nombre de dents des rangées externes et internes des mâchoires supérieure et inférieure :*

il s'agit de l'ensemble des dents de chaque série et non du chiffre par demi-mâchoire.