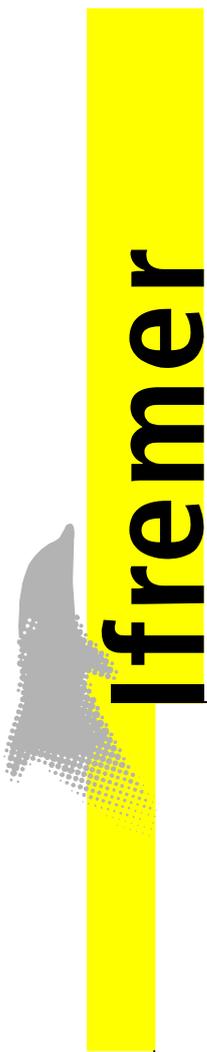


Auteur : Patrick GRELLIER  
Date : 1996



Ifremer

---

La biologie de la lamproie marine  
(*Petromyzon marinus* Linne 1758) de la  
côte atlantique française

## RESUME

Vertébré Cyclostome, la lamproie marine d'Europe est un migrateur amphihaline potamotoque, parasite durant sa phase de croissance en mer. A l'issue de la migration génésique, les lamproies s'accouplent dans le haut des cours d'eau, pondent puis meurent de misère physiologique. Les oeufs se développent à l'abri d'un nid jusqu'à l'éclosion de petites larves, les ammocètes. Morphologiquement très différentes des adultes, les ammocètes mènent une vie sédentaire de plusieurs années, enfouies dans le sédiment. Puis elles se métamorphosent en jeunes lamproies et effectuent leur migration d'avalaison. Dès leur entrée en eau marine, elles poursuivent leur développement aux dépens de diverses espèces de poissons.

## SUMMARY

Vertebrate Cyclostome, the european sea lamprey is a sea spawning migrator amphihaline species, which is a parasite during its growing phase at sea. After the spawning migration, lampreys couple in the upper reach of water courses, they lay their eggs, then die from physiological misery. The eggs develop sheltered into a nest untill hatching of small larvae, the ammocoetes. Morphologically very different from the adults, the ammocoetes spend a several years sedentary life, being burried into the sediment. Then, they metamorphose into young lampreys which undertake their downstream migration. As soon as they enter sea water, they continue growing at the expense of several species of fishes.

## 1. INTRODUCTION

Cette espèce différenciée de la classe des poissons où elle était anciennement rattachée se situe dans le groupe le plus primitif des vertébrés. Son cycle de vie segmenté en une succession de phases bien distinctes fut décrit dans diverses études des populations des principaux fleuves de la façade atlantique française (Gironde, Garonne, Dordogne, Loire). Ces travaux axés sur des descriptions morphologiques et physiologiques, sur l'étude du comportement et du mode de nutrition spécifiques à chaque stade d'évolution permettent de caractériser la biologie de *P. marinus*. Plusieurs auteurs complètent ces données par des évaluations de croissance optimale, en fonction de paramètres influents (température, sexe du parasite, taille de l'hôte) et l'estimation de l'âge au moyen de lecture des statolithes. Le présent article sur la biologie de *P. marinus* est extrait d'une étude sur la "caractérisation de la pêcherie de lamproies en Loire-aval" réalisée durant les saisons 1988 et 1989. Un second article synthétisant l'ensemble des résultats obtenus viendra s'adjoindre à ce présent document.

## 2. SYSTEMATIQUE - REPARTITION GEOGRAPHIQUE

### 2.1. Position systematique

Dans l'embranchement des Vertébrés, la lamproie marine appartient actuellement :

- au sous-embranchement des Agnathes (absence de mâchoires),
- à la classe des *Cyclostomes* (élaboration d'un disque buccal adapté à la succion),
- à la famille des *Petromyzonidae* (structure du disque, positionnement des pointes cornées ou "dents"),
- au genre *Petromyzon*, ne comptant qu'une seule espèce (*Petromyzon marinus* Linné, 1758) en Europe.

Certains auteurs tiennent à différencier *Petromyzon marinus marinus* Linné (1758), de grande taille (environ 1 m), migrateur amphihaline potamotoque de *Petromyzon marinus dorsatus* Wilder (1883), n'atteignant que 35 cm et vivant exclusivement en eau

douce dans les grands lacs d'Amérique du Nord. Exception faite de l'écart de taille et de l'adaptation à des milieux différents, rien ne justifie cette distinction du point de vue morphologique ou physiologique (CHILLAUD, 1980). Cette "sous-espèce" est communément appelée : Lamproie marine forme continentale.

## 2.2. Répartition géographique

- **Atlantique** : Mer Baltique, Islande et du Nord de la Norvège jusqu'au Maroc.
- **Méditerranée** : Du détroit de Gibraltar jusqu'à la côte ouest de l'Italie, Corse, Sardaigne et les côtes de l'Afrique du Nord.

## **3. MORPHOLOGIE DE L'ADULTE**

### 3.1. Caractérisation

Un corps anguilliforme, une peau nue dépourvue d'écaillés, des yeux bien développés et sans paupières avec en arrière de ceux-ci un alignement de sept pores branchiaux, deux nageoires dorsales séparées caractérisent l'aspect externe de ce "poisson". L'anatomie se particularise principalement par un squelette cartilagineux, une absence de vessie natatoire et la persistance de la corde dorsale (notocorde) (CHILLAUD, 1980). Des structures (statolithes) analogues aux otolithes de poissons osseux existent dans l'appareil auditif (VOLK, 1986). La pupille de l'oeil ne réagit pas à la lumière. 85 à 90 pointes cornées ou "dents" (DUCASSE et LEPRINCE, 1980) arment une bouche circulaire élargie en ventouse. La langue se termine par un piston lingual. Les parois latérodorsales de la cavité abdominale servent de support aux deux reins, en forme de lanières longitudinales (CHILLAUD, 1980).

Un trait remarquable est la spécificité de l'organisation impaire de certains organes : narine unique bien apparente sur le dessus de la tête, organe reproducteur également unique, absence de nageoires paires. Ceci caractérise une évolution plus primitive que celle des poissons osseux.

### 3.2. Coloration et taille

La teinte la plus commune est brun-jaune marbré de taches sombres sur le dos et les flancs en association à un ventre blanchâtre parfois légèrement orangé. Mais la robe de quelques individus migrants diffère avec une base gris-bleutée pour le dos et les flancs, le ventre devenant plus grisâtre.

La taille courante des adultes observés en Loire se situe entre 70-95 cm pour un poids variant de 1,0 à 1,4 kg. Mais cette espèce peut atteindre 100-110 cm pour 2,0-2,2 kg. L'analyse d'un échantillon de lamproies prélevé en Loire en Mai 89, ne présente pas de disparité significative de taille et de poids entre mâle et femelle. Les mensurations biométriques sur plus de 400 individus pêchés en Loire à différents mois de la pleine saison 1989 aboutissent à des moyennes de 84,4 cm en taille, pour un poids de 1 165 g.

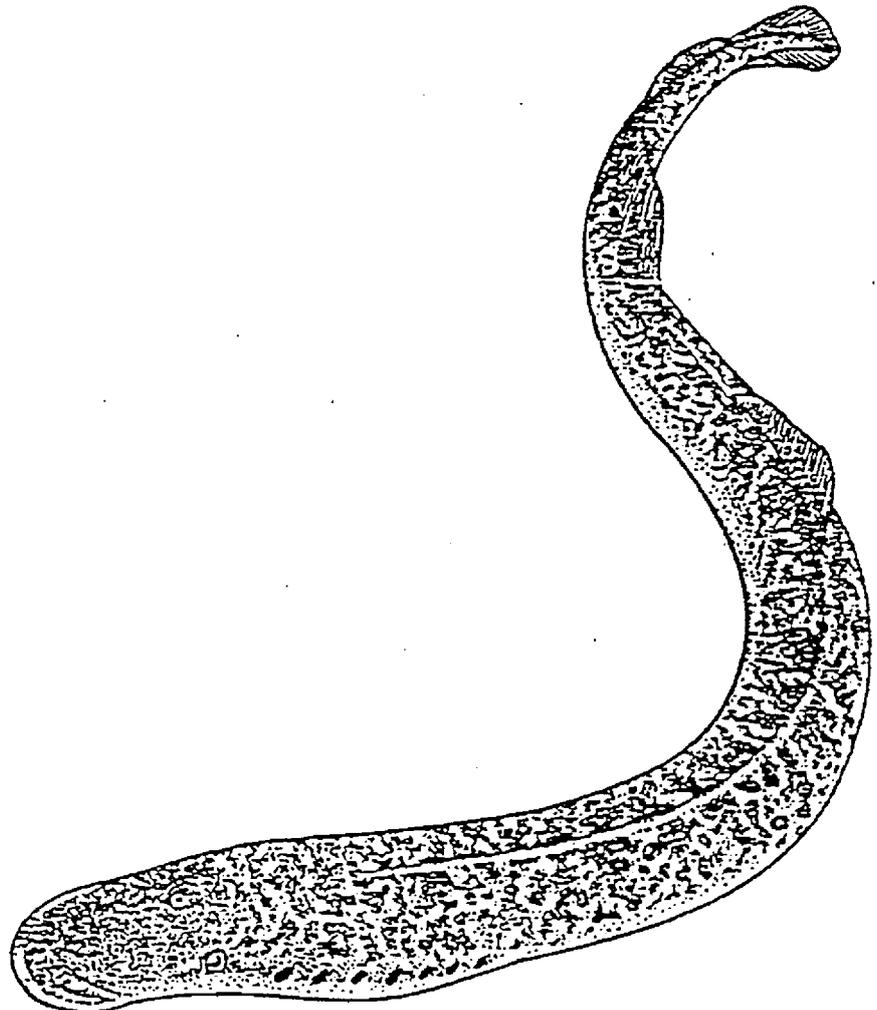


Figure 1 : La lamproie marine (d'après P. ELIE, B. BOIGONTIER et E. ROCHARD, 1988).

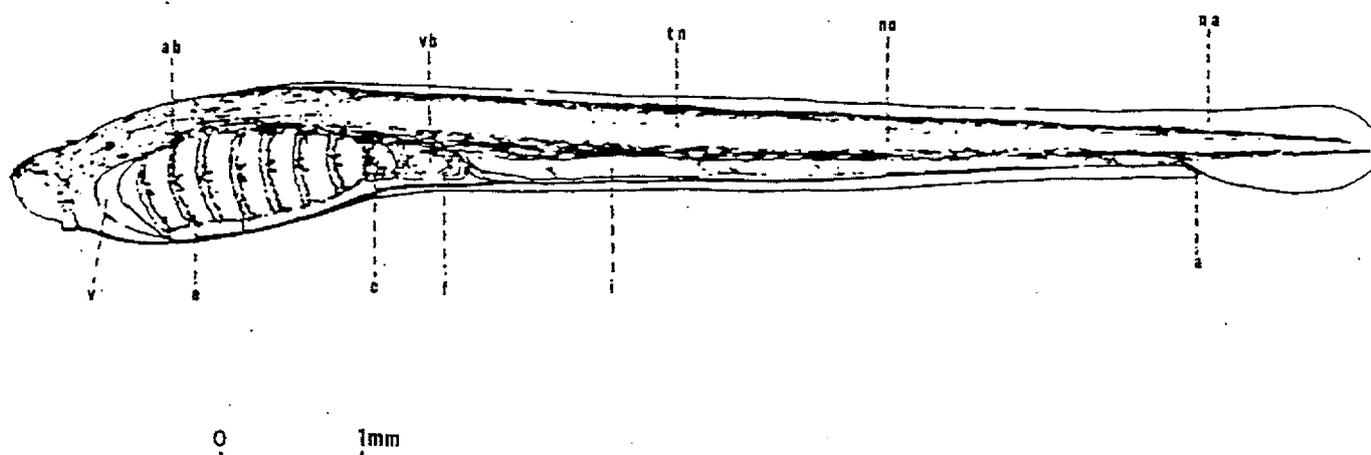
#### 4. CONNAISSANCE BIOLOGIQUE DES PHASES DU CYCLE

Le cycle de vie de *P. marinus* peut se découper en six phases bien distinctes : la phase larvaire, la métamorphose, la migration d'avalaison, la phase de croissance en mer, la migration de reproduction, la reproduction.

##### 4.1 phase larvaire

###### \* Description des ammocètes

Les larves benthiques anguilliformes de couleur gris-brun à brun-jaune, appelées ammocètes, vivent en eau douce. Un capuchon en forme de fer à cheval, ouvert ventralement et muni d'un crible oral constitue la bouche. Les yeux rudimentaires et non fonctionnels sont cachés sous la peau. Des sillons latéraux profonds abritent les sept paires de pores branchiaux. Les nageoires peu développées demeurent plus ou moins en continuité entre elles (CHILLAUD, 1980).



- ab : arc branchial
- vb : vésicule biliaire
- tn : tube neural
- no : notocorde
- na : nageoire
- v : vélum
- e : endostyle
- c : coeur
- f : foie
- i : intestin
- a : anus

Figure 2 : La larve de lamproie marine ; l'ammocète (D'après DUCASSE et LEPRINCE, 1980).

\* Comportement des ammocètes

Le vitellus résorbé, les larves quittent le nid de ponte et colonisent les cours d'eau. Sur les berges ou le fond vaseux ou sableux, l'ammocète en agglutinant des particules sédimentaires construit un véritable terrier (STERBA, 1962 in (3)), n'excédant pas 20 cm de profondeur, nécessaire à une rétraction complète de la larve à la moindre alerte. Les terriers se concentrent dans la zone où un courant plus lent que le courant principal, permet l'accumulation de matières organiques et offre une croissance optimale.

\* Nutrition et croissance des ammocètes

Des diatomées constituent l'essentiel du bol alimentaire. Mais des algues bleues, des euglènes, plus rarement des rotifères et des nématodes peuvent également être absorbés (DUCASSE et LEPRINCE, 1980). Les particules nutritives entraînées par le courant respiratoire et filtrées par le crible oral sont agglutinées dans le pharynx par un mucus en bandelettes puis acheminées vers le tube digestif. L'estimation de la durée de vie larvaire par interprétation visuelle de diagrammes fréquence-longueur donne environ 5 ans avec 1 an supplémentaire pour certains spécimens (HARDISTY, 1969 in (3)). Mais cette méthode reste très subjective. D'après la lecture de statolithes de *P. marinus* forme continentale, une durée de 5,5 à 7,5 ans (BEAMISH et MEDLAND, 1987) demeure plus probable. La croissance maximum de la première année, deviendrait linéaire par la suite, jusqu'à la métamorphose. Environ 30 mm serait l'accroissement annuel (MAC DONALD, 1963 ; HARDISTY, 1969 in (3)). En fin de stade larvaire, l'ammocète mesure de 135 à 155 mm (QUERO, 1984).

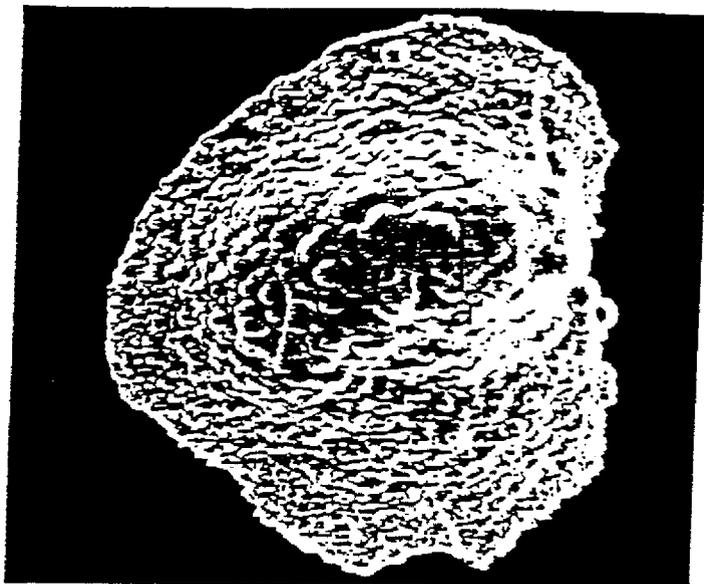


Figure 3 : Microphotographie au M.E.B d'un statolithe d'ammocète (vue dorsale ; 500 x) (d'après E.C. VOLK, 1986).

#### 4.2. Métamorphose

##### \* Modifications internes et externes

Une série de modifications morphologiques et physiologiques marque l'achèvement de la vie larvaire :

- l'appareil respiratoire (courant d'eau en double sens), l'appareil digestif (formation du piston lingual, distinction pharynx oesophage), les reins (élaboration des organes adultes), l'intestin (net accroissement en longueur, torsion axiale) (CHILLAUD, 1980) prennent leurs allures définitives.

- la fonctionnalité des yeux, l'élaboration d'une bouche circulaire s'ouvrant largement en une ventouse bordée de cirres et garnie de pointes cornées, l'individualisation des nageoires dorsales soutenues par des rayons cartilagineux (CHILLAUD, 1980) caractérisent morphologiquement cette transformation.

##### \* Déterminisme et durée

La programmation de la métamorphose serait en relation avec la fonction hypophysaire (POTTER *et al.*, 1977 in (3)). La température de l'eau semblerait jouer un rôle non négligeable dans son déclenchement. En s'étalant du milieu de l'été au milieu de

l'automne, cette métamorphose couvre une période d'environ 3 mois (DUCASSE et LEPRINCE, 1980).

#### 4.3. Migration d'avalaison

Cette migration d'avalaison s'effectue principalement en période hivernale (mi-décembre-mi-février), avec cependant une variabilité temporelle allant de la fin de l'automne jusqu'au début du printemps, d'après des observations de LEGER (1920 in (3)) et nos entretiens avec des pêcheurs professionnels de la Loire. Dépendante du niveau de l'eau (influence des crues), l'activité migratoire se déroule de nuit (DUCASSE et LEPRINCE, 1980). On peut remarquer que cette phase reste la plus méconnue du cycle de vie (déclenchement, paramètres influents, stimuli internes).

#### 4.4. Phase de croissance en mer

##### \* Comportement parasitaire

Les plus gros individus, si possible de morue, hareng, églefin, maquereau, espadon, merlu, lieu, esturgeon, saumon, alose, dont certaines espèces demeurent abondantes dans le golfe de Gascogne, sont les victimes de ce "poisson" parasite (FARMER *et al.*, 1977 in (3)). Deux sens permettent la localisation des proies :

- la vue, en fonction de la qualité des eaux,
- l'odorat, la lamproie réagissant à l'odeur du poisson

(KLEEREKOPER *et al.*, 1961, 1963 in (3)).

Le sang et les produits de la cytolysse des tissus forment la base de la nourriture de *P. marinus*. Une diminution de l'appétit peut être corrélée avec une baisse de température. La taille du parasite détermine la durée de survie de l'hôte : une grosse lamproie tue vite. Un poisson qui perd par jour une quantité équivalente à son propre volume de sang meurt en moins de 2 jours (DUCASSE et LEPRINCE, 1980). Il existe une préférence de localisation de la fixation selon la famille de l'hôte parasité :

- chez les salmonidés, partie ventrale.
- chez les clupéidés, partie antérieure du corps.

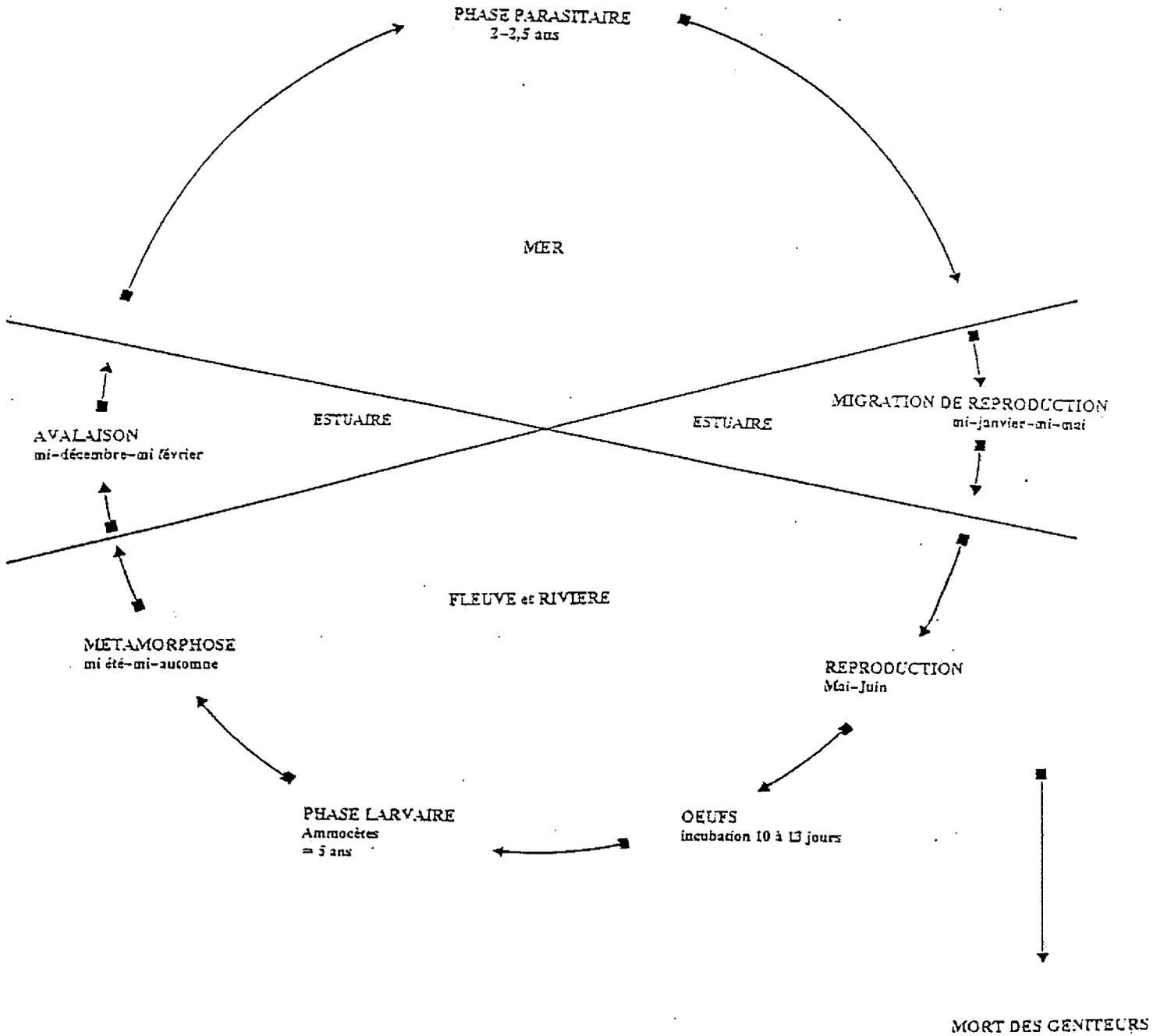
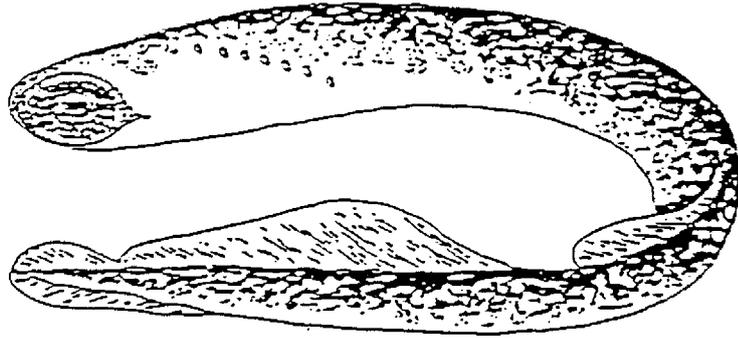


Figure 4 : Le cycle biologique.



Figures 5 et 6 : *P. marinus* en phase marine. Lamproïe de 24 cm sur merlu de 45 cm. Pêchée le 28.04.89 par des fonds de 30 mètres, à 20 km au large du Croisic. (Photos Y. DESAUNAY).

#### \* Mécanisme de la succion

La ventouse buccale assurant la fixation sur l'hôte, la lamproie entreprend la perforation des chairs grâce à la mobilité de la langue armée de son piston lingual, associée aux pointes cornées du disque. Peu à peu, la cavité buccale se remplit de sang et d'une bouillie musculaire rapidement avalés par le parasite. Sa salive possède deux particularités :

- elle dissout les tissus,
- elle inhibe la coagulation du sang.

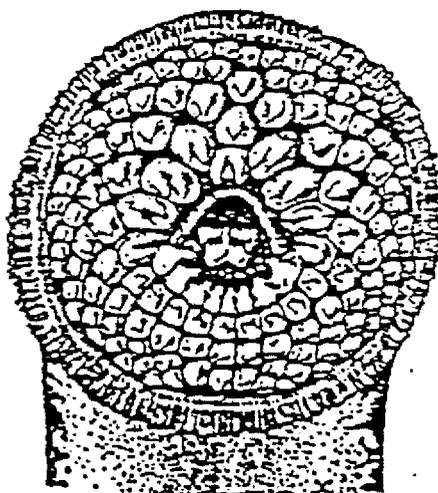


Figure 7 : Le disque buccal de *P. marinus* (d'après P. ELIE, B. BOIGONTIER et E. ROCHARD, 1988).

#### \* Durée et croissance

L'entrée en mer de la fin de l'automne au début de l'hiver pour un premier contingent, de février à mai pour un second marque le commencement de la phase parasitaire. En se référant à une hypothèse de croissance déterminée par des travaux de laboratoire (PARKER et LENNON, 1956 in (3)) sur la forme continentale de *P. marinus*, en connaissant la taille moyenne des spécimens en passage estuarien (jeunes lamproies d'avalaison, reproducteurs migrant), DUCASSE et LEPRINCE (1980) ont estimé en moyenne à 26 mois avec un intervalle de 20 à 31 mois, la durée de cette phase marine. Toutefois, des travaux plus récents (BEAMISH et MEDLAND, 1987) aboutissent à une

estimation d'environ 18 mois (lecture de statolithes). Une variation du taux de croissance existe selon :

- la taille de l'hôte parasité,
- la température de l'eau : une corrélation apparaît entre la température et le taux de croissance avec cependant une baisse de l'appétit pour les plus gros individus au dessus de 15°C,
- le sexe des lamproies : on observe un plus grand nombre d'attaques et une meilleure croissance chez la femelle que chez le mâle (PARKER et LENNON, 1956 in (3)).

Chez les deux sexes, la croissance est maximale entre les mois de mai et novembre (PARKER et LENNON, 1956 in (3), travaux en laboratoire sur *P. marinus* forme continentale).

#### 4.5. Migration de reproduction

Cette phase de transport obligatoire entre la période parasitaire en milieu marin et la reproduction en eau douce s'étale de fin décembre (capture de premiers migrants) jusqu'à la fin avril-mai (spécimens à caractères sexuels marqués : mâles cordés) l'étude des saisons de pêche 88 et 89, fixe le pic de migration sur les mois de février à mai, en Loire.

#### \* Déterminisme de la migration génésique et comportement

Des spécimens capturés au début de la maturation des gonades montrent une perte des capacités osmorégulatrices vis à vis du milieu marin (FONTAINE, 1930 in (2)). 10 à 15°C sembleraient des conditions optimales de température pour l'activité migratrice. Elle serait soumise également à l'influence du niveau d'eau et de la turbidité. En effet, à l'amont des cours d'eau, dans les eaux claires elle s'effectue la nuit, tandis qu'en zone estuarienne dans des eaux plus chargées, elle se déroule également de jour (comportement lucifuge).

Il a été constaté une nette diminution du stock de *P. marinus* en Garonne (accès et surface de frayères limités par des barrages et des extractions de granulats) et un maintien en Dordogne (accessibilité aux frayères plus aisée). Compte tenu que ces deux

fleuves ont un estuaire commun, la Gironde, cette constatation peut être interprétée comme un phénomène de "homing" (DUCASSE et LEPRINCE, 1980). Des résultats de marquage dans l'estuaire de la Gironde montrèrent que la lamproie marine peut sur une journée, de nage active, parcourir 50 km (DUCASSE et LEPRINCE, 1980).

\* Caractérisation des migrants

Une réduction sensible de la longueur et une perte progressive de poids (DUCASSE et LEPRINCE, 1980) sont les conséquences de l'arrêt de prise de nourriture, caractérisant cette phase. Une atrophie très marquée de l'intestin et une obstruction de l'oesophage provoqueraient cet arrêt d'alimentation (CHILLAUD, 1980). A l'approche du frai, les lamproies mâles deviennent aisément identifiables par un épais bourrelet de tissu se formant sur toute la longueur du dos (mâles "cordés").

4.6. Reproduction

Un aspect légèrement granuleux et une intensification de la coloration caractérisent les migrants à l'approche du frai. Certains auteurs ont constaté une dégénérescence des yeux (HARDISTY et POTTER, 1971 in (3)).

\* Description des frayères

Il existe deux types de zones à frayères : les concentrations où les conditions hydrauliques et hydrogéologiques permettent un établissement quasi-permanent et les micro-frayères, de un ou quelques nids, la surface de fond disponible, sous des conditions optimales, restant limitée. L'établissement de ces frayères est favorisé par une faible profondeur d'eau, de 0,2 à 1,5 m (DUCASSE et LEPRINCE, 1980) et par un substrat de graviers accompagné de sable et de cailloux. Lors de travaux sur les migrations d'Aloses, MENNESSON-BOISNEAU et BOISNEAU (1990) ont estimé que le barrage de Saint Léger des Vignes-Decize, à l'amont de Nevers, constituait pour les divers migrateurs s'y présentant, dont les lamproies marines, un seuil d'infranchissabilité d'accès aux frayères.

\* Construction du Nid

Les lamproies à ce moment perdent leur caractère lucifuge certainement en relation avec une dégénérescence des yeux, pré-citée. A un emplacement choisi, la

construction du nid assurée généralement par le mâle consiste à un déplacement, au moyen de sa bouche circulaire, de pierres et de divers débris. Sur cette zone nettoyée, la lamproie creuse son nid, par de rapides mouvements de queue, après s'être fixée à l'aide de sa ventouse, sur un point d'ancrage (CHILLAUD, 1980). Une cuvette plus ou moins circulaire, d'un diamètre de 0,80 à 1,50 m et de 20 à 40 cm de profondeur résulte de cette activité.

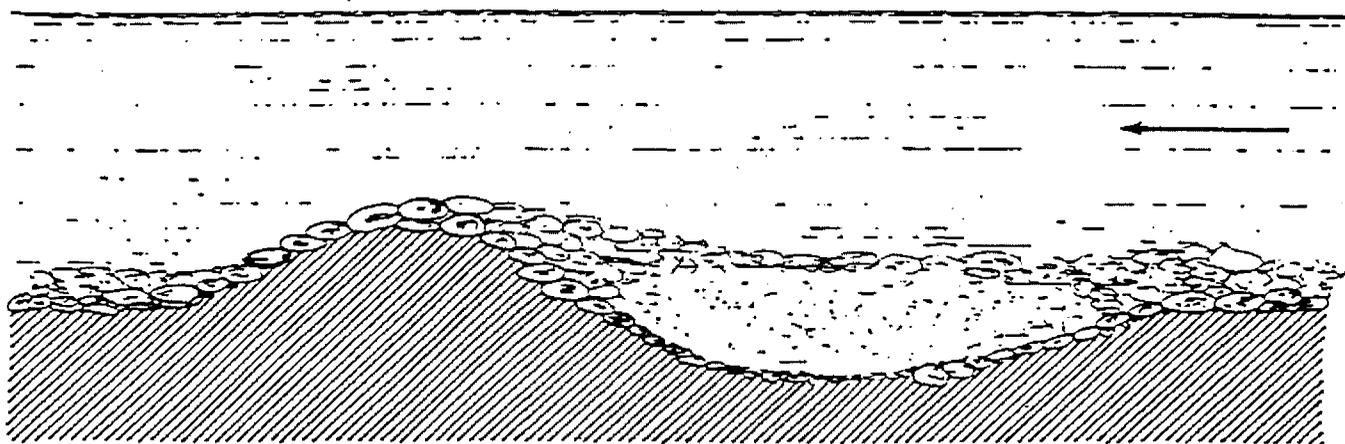


Figure 8 : Le nid de la lamproie marine (D'après DUCASSE et LEPRINCE, 1980).

#### \* Mécanisme de l'accouplement

Dans les mois de mai et juin, la période de reproduction peut être modulée en fonction de la température 15-18°C semble être l'intervalle optimal.

L'accouplement s'effectue sans pénétration. Le mâle fixé à la nuque de sa partenaire, déjà positionnée au dessus du nid (fixation sur pierre ou gros débris), enroule sa queue, en spirales, autour du corps de celle-ci, assurant une pression facilitant l'expulsion d'un lot d'oeufs, qu'il féconde immédiatement par un jet de sperme. Un nuage de sable, soulevé par les queues du couple qui s'agitent, se colle aux oeufs visqueux, augmente leur poids, empêchant ainsi toute dispersion en dehors du nid. Chaque accouplement bref est suivi par une période de repos ou de réaménagement des abords. A chaque expulsion, la femelle émet quelques dizaines de milliers d'oeufs.

Il est important de noter, que suite à une migration sans alimentation et à une reproduction épuisante, les lamproies meurent en général rapidement de misère physiologique.

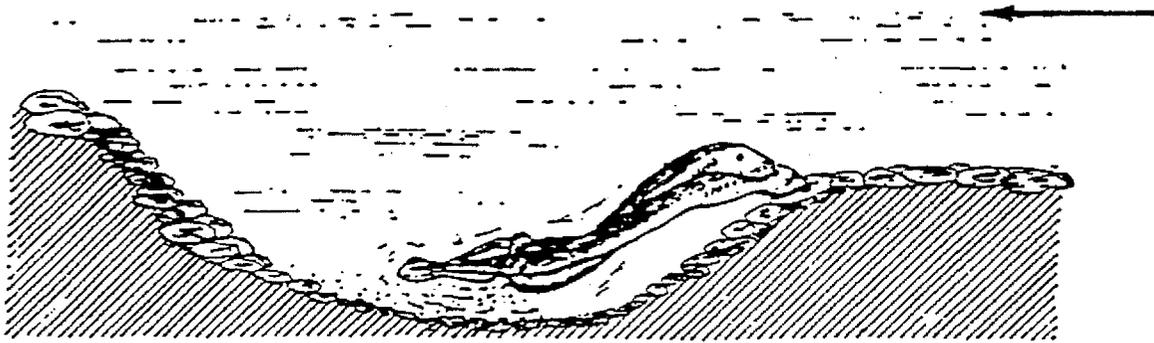


Figure 9 : L'accouplement de la lamproie marine (d'après DUCASSE et LEPRINCE, 1980).

#### \* Développement embryonnaire

Les oeufs ont un diamètre d'environ 1 mm, une forme sphérique ou piriforme, une coloration variant du roux au marron clair (CHILLAUD, 1980). 10 à 13 jours d'incubation sont nécessaires dans des conditions optimales de température pour aboutir à l'éclosion de larves non pigmentées. L'évolution larvaire durera environ 40 jours selon une chronologie de développement (formation de la bouche, positionnement définitif de la narine unique, élaboration des yeux sous cutanés etc...) se terminant par une ammocète très lucifuge et exigeante en oxygène. Au bout de ce laps de temps, la larve mesurant entre 9 et 10 mm, quitte le nid et s'enfouit dans le sédiment d'un cours d'eau afin de poursuivre son développement.

## 5. CONCLUSION

Les travaux de divers auteurs mettent en évidence la complexité du cycle de vie de cette espèce. Si les résultats actuels en partie réalisés sur la forme continentale peuvent cerner globalement certaines phases de l'existence de *P. marinus*, il demeure évident que la non exploitation des jeunes lamproies et la rareté des captures en milieu marin limitent le volume d'informations sur des aspects de la métamorphose, de l'avalaison et de la phase marine de la lamproie marine européenne. La diversité des milieux d'existence (eau douce, estuaire, mer) et des modes nutritionnels (filtration, parasitisme) confère à cette espèce une originalité qui liée à un intérêt commercial non négligeable ne peuvent qu'engendrer une multiplication d'études visant à combler des lacunes sur la connaissance de la biologie générale de ce "poisson" passionnant.

## 6. BIBLIOGRAPHIE

- (1) BEAMISH F.W.H. and MEDLAND T.E., 1987 - Age determination for lampreys. American Fisheries Society, Volume 117, W<sup>o</sup>1, 1988 63-71.
- (2) CHILLAUD T.W., 1980 - Contribution à l'étude de la lamproie marine (*Petromyzon marinus*). Thèse Ecole Nationale Vétérinaire d'Alfort, 68 p.
- (3) DUCASSE J. et LE PRINCE Y., 1980 - Etude préliminaire de la biologie des lamproies dans les bassins de la Garonne et de la Dordogne. Mémoire de fin d'études. ENITEF, CEMAGREF, division ALA, Bordeaux 160 p.
- (4) ELIE P., BOIGONTIER B., ROCHARD E., 1988 - Etude de suivi halieutique de l'estuaire de la Gironde 1987. CEMAGREF, division ALA, Bordeaux, contrat E.D.F., 212 p.
- (5) MENNESSON-BOISNEAU C. et BOISNEAU P., 1990 - Recherches sur les aloses (*Alosa* sp.) dans le bassin de la Loire. Thèse de doctorat en Sciences de l'Université, Paris XII - Val de Marne, Rennes I. 143 p. + annexes.
- (6) QUERO J.C., 1984 - Les poissons de mer des pêches françaises. Ed. Jacques GRANCHER, 32-34, 124-126.
- (7) VOLK E.C., 1986 - Use of calcareous otic elements (statoliths) to determine age of sea lamprey ammocoetes (*Petromyzon marinus*) Can. J. Fish. Aquat. Sci., n<sup>o</sup>43, 718-722.