

LA PONTE EN AQUARIUM DES  
LAMPROIES FLUVIATILES ET DE PLANER.

par

H. DAMAS (Liège).

Institut Ed. Van Beneden — Laboratoire de Morphologie des Chordés.



Extrait de

« Annales de la Société Royale Zoologique de Belgique »

Tome LXXXI — 1950

## LA PONTE EN AQUARIUM DES LAMPROIES FLUVIATILES ET DE PLANER.

par

H. DAMAS (Liège).

Institut Ed. Van Beneden — Laboratoire de Morphologie des Chordés.

---

L'œuf des Lamproies semble, à priori, un matériel des plus favorables pour les recherches d'embryologie expérimentale. Si sa taille (0,8 mm de diamètre environ) rend bien les opérations chirurgicales un peu moins commodes que chez les Amphibiens, elle dépasse encore largement celle des œufs d'Echinodermes sur lesquels ont été exécutées tant et de si belles recherches. D'autre part, une ponte de *L. planeri* procure plusieurs centaines, une ponte de *L. fluviatilis*, plusieurs milliers d'œufs tous identiques, tous au même stade de maturité. Cet œuf subit une segmentation totale. Il est presque nu ; autour de son chorion, se trouvent seulement quelques traces d'albumine insignifiantes. Peut-on trouver chez les Vertébrés un matériel meilleur pour les expériences qui font intervenir des facteurs physiques ou chimiques tels que la centrifugation ou l'influence de divers toxiques ? Qui ne voit, en effet, l'intérêt de pouvoir instituer, avec une même ponte provenant de mêmes géniteurs, un grand nombre d'expériences comparatives, comportant chacune un lot important d'œufs ?

A cet avantage matériel indéniable, s'ajoute l'intérêt zoologique de l'animal. Il s'agit d'un représentant du groupe de Vertébrés les plus archaïques. Dans l'évolution, les Cyclostomes représentent un stade aussi intéressant en soi que les Prochordés, sur lesquels ont été faites tant d'études. Ajoutons que l'animal n'est pas rare. Il se rencontre, en fait, sous l'une ou l'autre de ses formes, dans presque tous les ruisseaux de l'hémisphère nord.

Cependant, malgré ces avantages théoriques et pratiques indéniables, bien peu d'embryologistes l'ont choisi comme matériel et parmi eux, BATAILLON est peut-être le seul à l'avoir utilisé systématiquement. La raison de cet abandon réside dans les particula-

rités biologiques des Lamproies, particularités qu'il importe de bien connaître si l'on veut transformer la lamproie en un animal de laboratoire. Ces bêtes existent dans presque tous les réseaux fluviaux mais on ne les y aperçoit, en réalité, que bien peu de temps par an.

Dans les ruisseaux de notre pays, les Lamproies apparaissent brusquement, généralement dans le courant d'avril et se réunissent en petites bandes sur les lieux de ponte. Elles choisissent des endroits bien caractéristiques. Le ruisseau doit être rapide, peu profond, à eau claire, à fond de gravier et de petits galets. Venant du fleuve ou des portions plus basses de la rivière suivant qu'il s'agit de *Lampetra fluviatilis* ou de *L. planeri*, les bêtes s'arrêtent immédiatement en amont d'une petite cascade, dans un endroit assez calme, de 30 à 40 cm de profondeur. Elles s'attachent solidement par leur ventouse à un petit galet, s'agitent, se secouent, se déjettent et finissent par desceller la pierre qu'elles transportent vers l'aval, en se laissant entraîner par le courant. Elles travaillent en groupes : 40 bêtes ou plus peuvent être réunies au même endroit. Peu à peu, elles creusent une cuvette qui atteint, suivant le nombre d'individus occupés au même endroit, de 10 cm à 1 m ou plus de diamètre. Ces « nids » sont très visibles dans le fond du ruisseau : ils tranchent par leur teinte claire sur les galets voisins, non déplacés, qui sont recouverts d'une couche de diatomées. Les Lamproies sont tellement occupées à ce travail qu'il est facile de s'en approcher en remontant le ruisseau et d'arriver, pour les observer, jusqu'à être immédiatement au-dessus d'elles. On peut alors voir un mâle fixer sa ventouse sur la tête d'une femelle elle-même attachée à une pierre, les deux corps se tordre en spirale et les œufs s'échapper du cloaque en gros jets qui tombent immédiatement sur le fond et se mélangent au gravier. Après la fraie, les Lamproies vides et épuisées séjournent encore quelque temps sur les lieux de ponte, puis elles meurent et leur corps est entraîné par le courant.

Il n'est donc pas difficile de capturer des Lamproies sur leurs nids. Mais les récoltes sont souvent décevantes. Sauf dans les tous premiers jours de la période de ponte, le nombre de mâles excède de beaucoup celui des femelles et la plupart de ces dernières sont, au moment de leur capture, déjà vides. Il m'est arrivé plusieurs fois de devoir rejeter 50 ou 60 bêtes avant d'en trouver une qui contient des œufs.

Et la période de ponte ne dure pas plus de deux ou trois semaines, parfois moins. L. MULLER 1864, a même signalé qu'une année toutes les Lamproies du district fédéral qu'il étudiait, avait pon-

du le m  
les Lam  
encore  
mais il  
vingtai  
vase. La  
est évi  
simple

Ces p  
qu'à p  
expérim  
série e  
chose r  
véritab  
géniteu  
serait  
sur un  
échec  
tendre  
Bien q  
avons  
dans c

Dist  
Lamp  
Lamp  
des qu  
gique,  
de br  
comm  
interd  
tique,  
qu'à l  
mocét  
un ce  
métar  
taille  
facile  
sont  
d'un  
d'em  
Aucu  
se, le  
anté

du le même jour. Aussi brusquement qu'elles étaient apparues, les Lamproies désertent nos rivières. Dans les nids, on pourra encore trouver durant quelque temps des œufs à divers stades, mais il est bien difficile de les récolter sans les abîmer. Après une vingtaine de jours, les larves éclosent et s'enfouissent dans la vase. La seule manière de se procurer du matériel embryologique est évidemment d'effectuer des fécondations artificielles, chose simple comme chez la plupart des poissons.

Ces particularités biologiques des Lamproies ont empêché, jusqu'à présent, d'utiliser régulièrement leurs œufs comme matériel expérimental. Récolter une ou deux pontes pour s'assurer une série complète de stades permettant une étude descriptive est chose relativement facile. Mais pour que la Lamproie devint un véritable animal de laboratoire, il faudrait que la capture des géniteurs prêts à la reproduction ne soit pas aussi aléatoire. Il serait désirable aussi que la période de reproduction s'étendît sur un plus grand laps de temps, qu'une expérience menant à un échec puisse être immédiatement recommencée, sans devoir attendre l'année suivante. Ces souhaits ne sont pas irréalisables. Bien que nous n'ayons pas encore atteint l'idéal désirable, nous avons fait cette année, à l'Institut Van Beneden, de gros progrès dans ce sens.

Distinguons d'abord entre les deux Lamproies. Elever une Lamproie de ruisseau est beaucoup plus simple qu'entretenir une Lamproie fluviatile, mais il est moins commode de s'en procurer des quantités importantes. Dans la plupart des ruisseaux de Belgique, existent, cachées dans la boue, des ammocètes. Les pêcheurs de brochets et d'anguilles les connaissent bien : ils s'en servent comme amorces. Dans les ruisseaux situés en amont des barrages interdisant la remonte des *L. fluviatilis* — dans la Meuse, en pratique, en amont de Visé — ces ammocètes ne peuvent appartenir qu'à la forme dite « de ruisseau » *L. planeri*. La taille de ces ammocètes atteint jusqu'à près de 20 cm. A partir du mois d'août, un certain nombre des grands spécimens montrent des traces de métamorphose : ils se reconnaissent immédiatement à la grande taille de leurs yeux, à leur bouche plus ou moins ovale. Il est facile de les maintenir en aquarium. Deux conditions seulement sont requises : l'eau doit être légèrement courante et le fond, d'une vase molle pour que les bêtes s'y enfouissent. Le mieux est d'emporter la boue dans laquelle elles vivaient dans le ruisseau. Aucun souci de nourriture : à partir du début de la métamorphose, les Lamproies de planer ne se nourrissent plus. L'extrémité antérieure de leur tube digestif est obstrué et, peu à peu, leur

intestin se transforme en un cordon fibreux. L'animal vit sur les réserves accumulées durant la période larvaire ; il constitue même à leurs dépens, ses produits sexuels. Dans ces conditions, l'animal peut atteindre la maturité sexuelle complète. Après quelques mois, sortira du fond un animal assez différent d'aspect de celui qui y fut placé : son corps n'est plus rectiligne, mais garni de hautes nageoires ; il s'est amaigri et l'abdomen un peu dilaté et transparent des femelles laisse apercevoir les œufs. Pendant 8 à 10 jours, les lamproies de Planer se déplacent dans l'aquarium, entre coupant leurs sorties de périodes où elles se cachent à nouveau dans la boue. Ces petits voyages correspondent certainement à la période migratrice qui, dans la nature, amène les Lamproies de ruisseau jusque dans la partie la plus reculée du ruisseau. La maturité sexuelle complète n'est pas encore atteinte. En pressant sur ces bêtes, on ne fait sortir ni œufs ni laitance. D'ailleurs les caractères sexuels externes ne sont pas encore complètement développés : la nageoire adipeuse de la femelle, le long pénis du mâle n'ont pas atteint leur taille entière. Cette maturation se fera assez rapidement et la ponte peut s'effectuer en aquarium. Ce dernier phénomène doit être en relation avec la nature du fond. Dans un bac à fond de petit gravier, les Lamproies se mettent à creuser un nid, comme elles le feraient dans un ruisseau, et y déposent leurs œufs. En pratique, ceux-ci sont perdus pour l'expérimentation, car ils sont mélangés au gravier par les mouvements des bêtes. Les récolter est un travail fastidieux qui, d'ailleurs, ne fournit généralement que des œufs abimés. Pour éviter cet inconvénient et obtenir des œufs à utiliser pour des fécondations artificielles, nous avons pris l'habitude de retirer les Lamproies de Planer de leur aquarium dès qu'elles commencent leurs petites migrations, et de les transporter dans un bac d'observation contenant un petit fagot de branchages où elles peuvent se cacher à volonté. Dans ces conditions, aucune ponte spontanée n'a été obtenue. Les bêtes ayant atteint leur maturité sexuelle complète, se fixent aux parois de l'aquarium et meurent sans montrer de tendance à l'accouplement. Il semblerait que le creusement du nid soit un acte indispensable, préparatoire à l'accouplement et à la ponte. Si l'on désire procéder à des fécondations artificielles, il reste à discerner le moment exact de la maturité sexuelle parfaite. Mais ceci est un autre problème que je reprendrai tantôt car il se pose aussi pour les Lamproies fluviatiles. Dans tous les cas, on voit qu'il n'est pas difficile d'amener des Lamproies de planer à maturité sexuelle complète.

Le problème se pose autrement pour les Lamproies fluviatiles.

Impos  
partir  
mal p  
comme  
sa cro  
les fle  
tembr  
pêcher  
lets. I  
il s'en  
done  
grand  
qu'on  
les li  
spécif  
tilign  
gueur  
sont  
diam  
au st  
On  
ditio  
la lu  
Dura  
leur  
conn  
se fo  
D  
La  
oeso  
pont  
dans  
grai  
mus  
le c  
teni  
bles  
ven  
s'in  
mie  
C  
pro  
de

Impossible évidemment de songer à les élever et les entretenir à partir du stade ammocète. En effet, après sa métamorphose, l'animal passe en mer, y vit, vraisemblablement plusieurs années, comme ectoparasite de elupéides et de salmonides. Ayant achevé sa croissance et atteint environ 35 cm de longueur, il rentre dans les fleuves. Il y pénètre plusieurs mois avant la ponte. Dès septembre, on les trouve en grand nombre dans les estuaires et les pêcheurs d'anguilles les recueillent régulièrement dans leurs filets. Dans certains pays, la Hollande et l'Allemagne par exemple, il s'en fait un gros commerce pour l'alimentation humaine. Il est donc possible, dès octobre et jusqu'en fin de février, d'acheter de grandes quantités de Lamproies fluviatiles vivantes. Les bêtes qu'on obtient alors diffèrent très fort des individus capturés sur les lieux de ponte. Impossible de reconnaître les sexes. Tous les spécimens présentent la même extrémité postérieure, allongée, rectiligne, avec de faibles nageoires et un pénis de médiocre longueur peu visible de l'extérieur (Fig. 1). Les organes génitaux sont encore relativement petits. Les œufs ont environ 0,5 mm de diamètre. Dans les lobes des testicules, les cellules sont toujours au stade de spermatocytes.

On peut tenir ces bêtes plusieurs semaines en aquarium, à condition de les placer dans un courant d'eau important. Elles fuient la lumière et, durant le jour, s'accumulent dans les coins sombres. Durant la nuit, elles se déplacent et, si le bac n'est pas couvert, il leur arrive fréquemment de sauter hors de l'eau. Les pêcheurs connaissent ces habitudes nocturnes des Lamproies : les captures se font de nuit.

De nouveau, aucun souci de procurer de la nourriture aux bêtes. La Lamproie fluviatile en remonte cesse de s'alimenter. Son oesophage s'oblitère, son intestin dégénère. Au moment de la ponte, il ne sera plus qu'un cordon fibreux. L'animal qui pénètre dans les estuaires a les muscles et le tissu sous cutané bourrés de graisses. C'est sur ces réserves et sur la substance même de ses muscles qu'il vivra jusqu'à la ponte. Il semblerait donc facile de le conserver en aquarium de septembre à avril, à condition de le tenir dans une eau bien oxygénée. Malheureusement, les bêtes se blessent aisément. Elles s'attachent les unes aux autres et leurs ventouses laissent des traces sur les chairs. Sur la peau lésée, s'implantent rapidement des saprolégniées. De véritables épidémies de mycose peuvent ainsi se déclencher.

Cependant nous avons réussi à maintenir en vie un lot de Lamproies fluviatiles durant 11 semaines, de fin décembre au début de mars. Un autre lot a été conservé 8 semaines de la mi-janvier

à la mi-mars. Ces bêtes ont servi à diverses expériences car il était logique de penser que les hormones gonadotropes pourraient hâter la maturation des produits sexuels. Ont été essayées : des injections hebdomadaires de prolan urinaire Ciba, Organon et U.C.B., à la dose de 200 u. I. par bête, de 10 mgr. de prolan urinaire préparé au laboratoire suivant les techniques classiques, de 10 mgr de poudre de lobe antérieur d'Hypophyse de mouton, de 2 cc. d'urine de femme enceinte ou d'un traitement plus complexe constitué d'une injection préparatoire de folliculine ou de propionate de testorone (Organon) suivie à 4 jours de distance d'une injection de prolan (1).

La folliculine et le propionate de testostérone ont été évidemment injectés dans les masses musculaires latérales. Tous les autres produits l'ont été dans les sinus sanguins de la tête. Les Lamproies supportent en général très bien ces traitements. Cependant, une mortalité très forte a toujours été observée après les injections intramusculaires et après les injections de poudre d'hypophyse. Dans ce dernier cas, 2 ou 3 heures après l'injection, les bêtes gisaient dans le fond du bac, asphyxiées : leurs branchies devenues extrêmement turgescents, ne battaient plus. Il semble que la poudre ait bloqué le système respiratoire, peut être en s'arrêtant dans les capillaires branchiaux.

Le résultat de toutes ces expériences fut négatif. Car si les Lamproies traitées devinrent peu à peu sexuées et finalement fournirent des pontes, il en fut de même des individus témoins. La première ponte, par exemple, fut obtenue le 28 février, d'une Lamproie achetée le 22 décembre et qui avait reçu 9 injections de 10 mgr de prolan urinaire. Mais pour la fécondation, il fallut prendre un mâle témoin, acheté le 11 janvier.

Dans les conditions de nos expériences, par conséquent, les hormones gonadotropes semblent n'avoir eu aucun effet. Par contre, le simple maintien des bêtes en aquarium a provoqué un décalage et un allongement de la période de ponte : du 28 février au 28 avril, alors que dans nos ruisseaux les Lamproies ne sont apparues cette année qu'en fin d'avril et n'y ont pas séjourné plus de 8 jours. Quel facteur peut avoir ainsi provoqué une maturation hâtive ? Vraisemblablement la température de l'eau. Nos aquariums sont alimentés en eau à 12° C., ce qui est notablement

(1) Ces produits nous ont été donnés très généreusement par les firmes Ciba, Organon et U.C.B. que je tiens à remercier encore pour l'aide importante qu'elles ont ainsi apportée aux recherches poursuivies à l'Institut Ed. Van Beneden.

plus élevé  
la sexuali  
moins ma  
autres ba  
fée au co

Aucun  
bacs, les  
tive d'acc  
éliminer  
ou de lai  
proie flu  
du nid e  
et à la p  
évidemm  
rité sexu

Les éle  
tion artit  
très facil  
sant l'ab  
cependan  
œufs qu'  
on sent l  
à les fair  
pression  
traire du  
œufs très  
de sperm  
ou le liq  
active n'  
rer, par

Le fai  
aucune  
Leurs p  
de matu  
des œufs  
mal, on  
l'œuf n'  
phénomè  
SHU attr  
l'évoluti  
chez l'œ  
un autr  
tachant

plus élevé que la température des fleuves durant l'hiver. De plus, la sexualité est apparue particulièrement tôt dans un lot de témoins maintenus dans un aquarium alimenté par le trop-plein des autres bacs, par de l'eau qui s'était donc déjà légèrement échauffée au contact de l'air de la salle.

Aucune ponte spontanée n'a été obtenue. Bien que, dans nos bacs, les animaux des deux sexes fussent mélangés, aucune tentative d'accouplement ne fut observée. A plusieurs reprises, il fallut éliminer des cadavres que l'autopsie démontrait remplis d'œufs ou de laitance surmatures. Il y a lieu de croire que, chez la Lamproie fluviatile comme chez la Lamproie de Planer, le creusement du nid est un acte préparatoire indispensable à l'accouplement et à la ponte. Dans les aquariums à parois lisses, rien n'incitait évidemment au creusement du nid et les bêtes dépassaient la maturité sexuelle et mouraient sans avoir émis leurs produits sexuels.

Les élevages effectués ont donc eu tous pour base une fécondation artificielle. Celle-ci est, comme chez la plupart des poissons, très facile à réaliser. On obtient des œufs et de la laitance en pressant l'abdomen de bêtes prêtes à pondre. Il y a lieu de noter cependant qu'une femelle prise sur un nid émet plus aisément ses œufs qu'une bête amenée à maturité dans les bacs. Sous le doigt, on sent les œufs fluer dans la cavité abdominale mais on n'arrive à les faire sortir par les pores abdominaux qu'en employant une pression très forte. La laitance d'un mâle bien mur jaillit au contraire du pénis à la moindre pression. Elle doit être mélangée aux œufs très rapidement : les spermatozoïdes, immobiles dans le liquide spermatique, s'agitent dès qu'ils entrent en contact avec l'eau ou le liquide abdominal de la femelle, mais la durée de leur vie active n'atteint pas une minute. Il est donc indispensable d'assurer, par agitation, un contact immédiat entre les deux gamètes.

Le fait que, dans les aquariums, les Lamproies n'ont montré aucune tendance à l'accouplement est un sérieux inconvénient. Leurs produits sexuels ne demeurent que peu de temps au point de maturité optimum, peut-être pas plus d'un jour. Féconde-t-on des œufs légèrement immatures ou surmatures par du sperme normal, on obtient une réaction de fécondation assez typique mais l'œuf n'atteint pas le stade 2 blastomères. Dans une étude sur des phénomènes analogues chez les Amphibiens, BATAILLON et TSOU-SHU attribuent l'arrêt de développement à une dyschronie entre l'évolution des pronuclei. Ce facteur intervient peut-être aussi chez l'œuf de Lamproie, mais dans le cas des œufs surmatures, un autre phénomène peut s'observer. Chez eux, l'œuf, en détachant son chorion, ne prend pas une forme sphérique, comme



normalement, mais demeure ovoïde, étiré vers le pôle animal. Il peut même se former des anneaux de constriction superposés et le sommet de l'œuf est constitué par des disques plats superposés de diamètre décroissant. Ces aspects démontrent évidemment une modification des propriétés de la surface de l'œuf, probablement par conséquent, une modification de la pellicule superficielle.

Il est donc indispensable pour obtenir des élevages convenables, de prélever les géniteurs au moment opportun. Pour juger celui-ci, deux phénomènes peuvent servir d'indices : le développement relatif de la livrée sexuelle et le comportement de l'animal. La livrée sexuelle de la Lamproie fluviatile a déjà été décrite à plusieurs reprises et en dernier lieu par WEISSEMBERG (1925). Cependant, comme très fréquemment dans les tables de détermination et les livres de systématique, des caractères sexuels externes communs à toutes les Lamproies sont encore invoqués comme caractères spécifiques, il n'est pas inutile de décrire à nouveau cette livrée. Le mieux, pour cela, est de comparer des Lamproies fluviatiles capturées dans les estuaires, durant les derniers mois de l'année avec des spécimens pris au moment de la ponte.

Les premiers sont des animaux rectilignes (Fig. 1). Leurs nageoires sont peu élevées. La première dorsale commence un peu

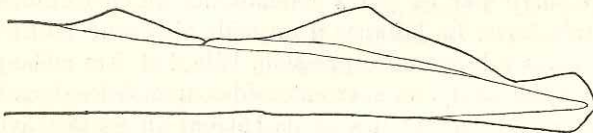


FIG. 1. — Profil de l'extrémité postérieure d'une Lamproie fluviatile au début de la période de remonte (décembre).

en arrière du point médian de l'animal et s'arrête un peu en avant de la région cloacale. Elle est suivie, après un léger diastème, par une seconde dorsale plus grande, plus haute. La caudale, protocerque, est petite et ne dépasse guère 2 cm de longueur. Autre caractère à noter : dans la bouche, les dents cornées sont aiguës, tranchantes. Impossible de distinguer, par simple examen des formes extérieures, les mâles des femelles : un petit tube copulateur, d'un 1/2 centimètre environ de longueur, existe dans le cloaque de tous les spécimens, mais il ne fait guère saillie au dehors.

Au moment de la ponte, l'aspect des Lamproies fluviatiles est tout différent. Même à distance, il est aisé de séparer les deux sexes. Les mâles (Fig. 2) ont l'extrémité postérieure courbée vers

le bas. Elle n' l'avant soulevé soulevé sant gé (Fig. 3) haut. C

s'est g la seco cale, ex de l'or

FIG

une c anale. aiguës bles d Tou même

le bas. La seconde nageoire dorsale a presque doublé de hauteur. Elle n'est plus séparée de la première. Elle s'est étendue vers l'avant car son bord antérieur s'est épaissi et ce gonflement a soulevé en crête la région de l'ancien diastème. Le cloaque est soulevé en tubercule arrondi. Il en sort un pénis très long, dépassant généralement 1 cm, et souvent injecté de sang. Les femelles (Fig. 3) ont au contraire, l'extrémité postérieure relevée vers le haut. Comme chez le mâle, le bord antérieur de la seconde dorsale

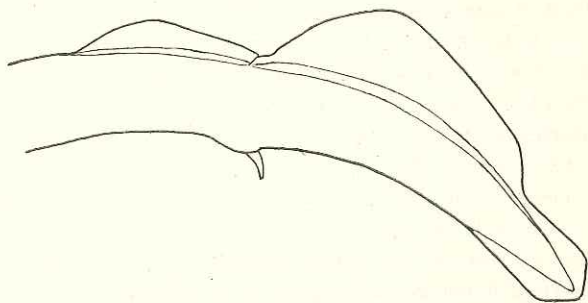


FIG. 2. — Profil de l'extrémité postérieure d'une Lamproie fluviatile mâle au moment de la ponte.

s'est gonflé et a rejoint l'extrémité de la première dorsale. Mais la seconde dorsale n'a guère augmenté de hauteur. La région cloacale, en outre, est fortement turgescence. En avant et sur les côtés de l'orifice, les tissus sont distendus en un mamelon. En arrière,

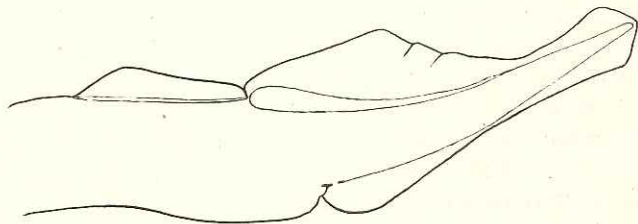


FIG. 3. — Profil de l'extrémité postérieure d'une Lamproie fluviatile femelle au moment de la ponte.

une crête molle comprimée latéralement simule une nageoire anale. On peut noter encore que dans les deux sexes, les dents aiguës ont été remplacées par des tubercules mous, peu capables d'infliger des blessures.

Tous ces caractères sexuels externes ont été souvent, et sont même encore parfois, invoqués comme marques spécifiques per-

mettant de distinguer entre les deux espèces *fluviatilis* et *planeri*. En fait, dans les deux types, la forme rectiligne, à petites nageoires, précède la forme arquée à nageoires plus développées, qui est la forme de maturité sexuelle. Pour séparer les deux types, il faut se référer à leur biologie : la Lamproie fluviatile présente un stade marin, prédateur, que ne possède pas la Lamproie de planer.

Dans les aquariums, on peut voir se développer progressivement les caractères sexuels externes. En premier lieu, tombent les dents aiguës. Plus d'une semaine après, le diastème entre les nageoires dorsale et anale commence à se réduire. Puis l'extrémité postérieure du corps se courbe. La pseudo nageoire anale de la femelle, l'allongement du pénis et l'élévation de la dorsale chez le mâle sont les derniers signes à se manifester.

C'est par le degré de développement de ces caractères sexuels qu'il est possible de juger du degré de maturité sexuelle d'une Lamproie. Ce sont là, on le remarquera immédiatement, phénomènes susceptibles de variation quantitative. D'individu à individu, l'extrémité du corps peut être plus ou moins arquée, les nageoires plus ou moins développées. Il existe donc, inévitablement, une source importante d'incertitude. Plusieurs des pontes obtenues cette année dans notre laboratoire ont avorté parce que les gamètes n'avaient pas été prélevées au moment de leur pleine maturité.

Les plus belles pontes obtenues — elles ont fourni environ 90 % de larves nageuses — provenaient d'individus repérés grâce à un autre critère. J'ai indiqué plus haut que dans les aquariums, les Lamproies fluviatiles s'accumulent dans les endroits obscurs et ne se déplacent que la nuit. La chose est vraie sauf au moment de la maturité sexuelle. Alors, la réaction des animaux change du tout au tout. Dans un de nos bacs qui était parfois touché par un rayon de soleil, on pouvait voir certaines bêtes à livrée sexuelle complète, quitter l'abri obscur où se tenaient les autres, pour se mettre à nager dans les eaux éclairées. Les expériences ont montré que ces bêtes se trouvaient dans un état de maturité sexuelle parfaite. En fait, ce changement radical du comportement des Lamproies vis-à-vis de la lumière rappelle leurs déplacements dans la nature. Jusqu'au moment de la maturité sexuelle, les Lamproies fluviatiles se tiennent dans les fleuves, dans les eaux assez profondes car on ne les y aperçoit pas. Puis, pour frayer, elles remontent subitement dans les ruisseaux, jusqu'aux régions peu profondes et choisissent des zones bien éclairées pour y creuser leurs nids. Au moment de la ponte, l'animal perd donc sa réaction luci-

fuge. Ce présent, la ponte.

Une fo pour l'él une oxyg pour les un radea soie à bl l'eau d'e rante, on eau bien effectif tenant 1 possible ger fréq la segme face de Par cont que poss

J'ai a qui, à fé anomalie formatio rencont aérés.

L'act dévelo 8-10° p jours co l'eau d Entre I mais au sibles a tion y de la t lisme d diverses quels m tion su taine d 10 cm jours a

fuge. Ce changement de comportement est l'indice qui, jusqu'à présent, signale le mieux les bêtes prêtes à l'accouplement et à la ponte.

Une fois la ponte obtenue, quelles précautions faut-il prendre pour l'élevage ? La première et la plus importante est d'assurer une oxygénation importante des bacs. Un bon système convenant pour les élevages de plusieurs milliers d'œufs consiste à employer un radeau constitué d'un cadre de bois sur lequel est tendu de la soie à bluter. Le radeau est taillé de telle sorte qu'il pénètre dans l'eau d'environ 1 cm. En le plaçant sur un aquarium à eau courante, on peut être assuré de fournir aux œufs et aux larves une eau bien oxygénée. Un autre système, plus simple quoique très effectif est de faire les élevages dans des bacs à fond plat, contenant 1 cm de hauteur d'eau. En évitant la surpopulation, il est possible d'obtenir des élevages parfaits. Il est dangereux de changer fréquemment l'eau. Dans les premiers stades, surtout durant la segmentation, les œufs sont très sensibles aux chocs. La surface de l'œuf se déchire aisément, laissant exsuder des extraovats. Par contre, des lots d'œufs peu nombreux, laissés aussi tranquilles que possible, se développent d'une façon absolument typique.

J'ai attiré ailleurs l'attention sur l'action néfaste de la lumière qui, à forte dose, tue les œufs et à dose plus faible, provoque des anomalies du développement, telles que de l'exogastrulation, la formation d'embryons annulaires, etc. Les mêmes anomalies se rencontrent fréquemment dans des élevages surpeuplés et mal aérés.

L'action de la température est complexe. En dessous de 10°, le développement s'arrête et il suffit de quelques heures de séjour à 8-10° pour que cet arrêt soit définitif. Dans la nature, j'ai toujours constaté d'ailleurs que la ponte se produisait au moment où l'eau des ruisseaux se réchauffait et atteignait environ 12° C. Entre 12 et 25° il est possible d'obtenir de très belles cultures mais au-dessus de 20°, les cultures semblent particulièrement sensibles au manque d'oxygène : les altérations dues à la surpopulation y apparaissent plus rapidement. Cependant l'augmentation de la température n'a pas pour seul effet d'accroître le métabolisme des œufs. Sans doute possible, elle agit de façon inégale sur diverses réactions se passant dans l'œuf. Sans pouvoir préciser quels mécanismes sont touchés de la sorte, je signalerai l'observation suivante. De l'élevage L 50-VII, 2 lots témoins d'une centaine d'œufs chacun ont été élevés dans des cuvettes de pétri de 10 cm de diamètre à 13° d'une part, à 20-22° d'autre part. Onze jours après la fécondation, le lot élevé à 20° comprenait 76 larves

nageuses, de 6 mm environ de longueur, tandis que dans l'autre lot, tous les œufs étaient morts à l'état d'hyperblastulas. La segmentation s'était déroulée normalement mais la gastrulation n'a pas pu débiter. Cette observation a été répétée plusieurs fois. De l'analyse des notes d'élevages, il semble résulter que les œufs légèrement surmatures se développent mieux à température élevée.

Les observations rapportées ci-dessus ne résolvent pas encore entièrement le problème posé : transformer les Lamproies en un véritable animal de laboratoire. Mais il est déjà possible d'obtenir des œufs et des élevages parfaits durant une période de 10 semaines au lieu de 2 et l'on peut espérer qu'une analyse plus détaillée des circonstances normales de la ponte permettra de placer les bêtes dans des conditions d'élevage telles qu'il sera aisé de distinguer le moment précis de la maturité sexuelle.

---

#### BIBLIOGRAPHIE.

- BATAILLON, E. 1901 — Arch. Entw. Mech. 11. — Arch. Entw. Mech. 18.  
BATAILLON E. et TSOU-SHU. 1934 — Ann. des Sc. nat. Ser. Bot. Zool. 17.  
MULLER Aug. 1864 — Schr. K. phys. Ges. Königsberg 5.  
WEISSEMBERGH. 1925 — Zool. Anz. 63, 293-306.
-