

QUELQUES ASPECTS DE LA REPRODUCTION CHEZ LES POISSONS

par Y. FRANÇOIS

Assistant à la *Station Centrale d'Hydrobiologie appliquée.*

Les Caractères sexuels secondaires.

Chez les animaux à sexes séparés (et les Poissons sont du nombre dans leur quasi totalité) la différence essentielle entre les sexes réside essentiellement dans la nature des glandes génitales (ovaires ou testicules) et la structure du tractus génital, c'est-à-dire des organes et conduites annexés à ces glandes (oviducte ou canal déférent, vésicules séminales, etc...). L'ensemble constitue les caractères sexuels primaires.

Mais les sexes peuvent se distinguer extérieurement par des différences plus ou moins accentuées du reste du corps ou par un comportement différent. Ce sont les caractères sexuels secondaires.

Ainsi, pour prendre un exemple familier, c'est par son plumage, par la crête et les ergots, mais aussi par sa combativité et son chant, que le coq se distingue de la poule.

Chez les Cervidés, les cornes du mâle sont bien plus développées que chez la femelle.

Dans le monde des Poissons, les différences sont généralement moins marquées et portent principalement sur la coloration. Le mâle, à la période de reproduction, acquiert des couleurs très vives, à tons rouges et jaunes, dues au développement, dans la peau, de grosses cellules pigmentaires. A cette pigmentation très riche, on donne le nom de « parure de noces » ou de « livrée nuptiale ».

On l'observe, par exemple, chez le Vairon, et aussi chez la Bouvière. Dans cette espèce, en outre, la femelle développe, au moment de la ponte, un long tube ovipositeur qui prolonge extérieurement l'oviducte.

Quelques Poissons exotiques, dont l'élevage en aquarium est aujourd'hui très répandu, montrent des caractères sexuels secondaires encore plus marqués et permanents. Citons le Xiphophore dont le mâle porte une longue épée postérieure développée à partir des rayons de la nageoire caudale.

Aucune indication aussi marquée dans la forme ou dans la coloration, chez les Poissons cultivés, ne sépare les individus des deux sexes. Toute-

fois, les éleveurs savent bien, au moins au moment de la reproduction, distinguer les mâles et les femelles.

Pour la Truite et les Salmonidés, cette distinction est difficile en temps normal. On indique généralement que les mâles ont la tête plus petite et la mâchoire inférieure plus forte que les femelles. Mais ces caractères ne sont guère marqués qu'après la première fraye.

Et, à ce moment, il est apparu un caractère bien plus net : la femelle présente, contre la nageoire anale, une pupille urogénitale saillante où débouchent, en arrière de l'anus, le pore génital et le pore urinaire. Cette papille est rudimentaire chez le mâle.

Chez la Tanche, le dimorphisme sexuel est encore plus accusé et, surtout, il est constant. Les nageoires ventrales ont des rayons semblables en épaisseur, chez les femelles ; chez les mâles au contraire, le deuxième rayon extérieur est plus épais et plus robuste que les autres ; ce caractère est très apparent.

En outre, pendant la période des amours, la pigmentation devient plus brillante chez le mâle, plus sombre chez la femelle dont les flancs sont élargis, gonflés par la masse des milliers d'œufs mûrs.

Les périodes de reproduction.

La plupart des Poissons de nos pays pondent seulement une fois par an. L'époque de la reproduction est assez strictement déterminée pour une espèce donnée et ne subit que des variations d'assez faible amplitude. Mais elle varie largement d'une espèce à l'autre.

En ce qui concerne seulement les Poissons d'eau douce de France, on peut dire qu'aucun ne se reproduit entre Juillet et Novembre. La période de reproduction des diverses espèces s'échelonne, de façon à peu près continue, de Novembre à Juillet.

Suivant l'époque de la fraye, on répartit nos Poissons en trois groupes.

1° Un groupe d'espèces pondant en eau froide, comprenant la plupart des Salmonidés et la Lote (Gadidés). C'est ce que LÉCER appelle le *groupe d'hiver*.

Voici les époques de ponte de quelques espèces de ce groupe :

Salmonidés :

<i>Salmo fario</i>	15 Novembre-fin Janvier.
<i>S. irideus</i>	fin Décembre-début Février.
<i>S. fontinalis</i>	fin Novembre-Décembre.
Corégones	1 ^{er} Décembre-1 ^{er} Mars.

Gadidés :

<i>Lota lota</i>	Décembre-Janvier.
------------------------	-------------------

2° *Groupe de printemps*, pondeur en eau tempérée comprenant les Poissons carnassiers et 2 Salmonidés tardifs.

Brochet	Mars-Avril.
Perche	fin Mars-début Mai.
Chabot	Mars-Avril.

3° *Groupe d'été*, comprenant les pondeurs d'eau chaude c'est-à-dire les Cyprinidés et quelques autres espèces :

Carpe	Mai-Juillet.
Tanche	<i>Idem.</i>
Gardon	Mai-Juin.
<i>Black Bass</i>	<i>Idem.</i>

Les gamètes et la fécondation.

Chez les Poissons, comme chez tous les animaux supérieurs, chaque individu a pour origine une seule cellule, l'œuf, provenant de la fusion de deux cellules anormales, fortement différenciées, à noyau incomplet, les éléments sexuels ou gamètes : l'ovule ou gamète femelle est une cellule volumineuse, immobile, chargée de substance de réserve ; il est produit par l'ovaire. Le spermatozoïde ou gamète mâle, produit dans le testicule, est au contraire une cellule minuscule, très mobile, ne contenant pas de réserve, presque réduite à son noyau.

La fécondation, c'est-à-dire la pénétration d'un spermatozoïde dans un ovule, est suivie de la fusion des noyaux des gamètes pour constituer le noyau complet, normal, de l'œuf.

En outre, la fécondation déclenche la division de l'œuf ; c'est l'activation.

Les deux gamètes ne peuvent avoir une vie autonome et sans la fécondation, ils meurent et dégèrent rapidement.

Chez la plupart des Poissons, la fécondation est externe et s'opère dans l'eau. Généralement, la femelle dépose ses œufs séparément ou en amas, sur le fond ou sur des plantes aquatiques, à moins que très légers ils ne flottent entre deux eaux. Le mâle passe ensuite répand son sperme sur les œufs fraîchement pondus.

Structure des œufs de Salmonidés. — Les Salmonidés pondent des œufs particulièrement volumineux. Celui de la Truite, par exemple, mesure 4 à 5 millimètres de diamètre. Sa masse principale est constituée par des substances de réserve complexes, enclaves de la matière vivante, qui constituent le vitellus.

Le protoplasme vivant est réduit à une petite lame discoïdale, à la surface du vitellus, le disque germinatif, qui représente le germe du futur embryon.

Enfin, une coque élastique et résistante, assez épaisse, la membrane vitelline entoure l'œuf complètement. Elle présente à sa surface, au voisinage du disque germinatif, une dépression au fond de laquelle s'ouvre un petit canal, le micropyle, par où, lors de la fécondation, pénétrera le spermatozoïde.

Tandis qu'il est mou dans la cavité abdominale de la femelle, l'ovule devient, après un court séjour dans l'eau, dur et élastique. Cette modification de sa consistance est due à l'absorption d'eau qui tend fortement la membrane et rend l'œuf turgescent. La membrane elle-même se gonfle par imbibition, de telle sorte que bientôt le micropyle se rétrécit et finit par s'oblitérer. Dès lors — et nous y reviendrons — la fécondation est impossible.

La structure des œufs des autres Poissons ne diffère pas essentiellement de celle des œufs de Truite. Les principales variations portent sur la grosseur de l'œuf (c'est-à-dire en définitive sur la quantité de vitellus) et sur la nature de la membrane qui l'entoure et qui, parfois plus ou moins gluante, permet la fixation des œufs sur un support quelconque.

Le spermatozoïde et sa physiologie.

Le spermatozoïde est, nous l'avons dit, une cellule minuscule, schématiquement constituée par une tête ovoïde munie d'un long fouet vibratile qui est un organe locomoteur. La longueur d'un spermatozoïde de Truite est de l'ordre de $50\ \mu$ ($= 1/20$ de millimètre) flagelle compris.

Les spermatozoïdes sont émis par millions, enrobés dans un liquide plus ou moins épais, le sperme ou laitance. Dans le sperme, au moment où ils sont expulsés, les spermatozoïdes sont immobiles. C'est seulement au contact de l'eau que le flagelle commence à battre et que le spermatozoïde se met en mouvement.

Mais, des observations anciennes d'un biologiste français (HENNEGUY, 1877) ont montré que, dans l'eau, les spermatozoïdes n'ont qu'une existence très éphémère.

D'après HENNEGUY, après 15 secondes de séjour dans l'eau, les spermatozoïdes de Truite n'ont plus que des mouvements lents et peu étendus. Beaucoup sont déjà immobiles. Néanmoins 60 œufs fécondés avec ce sperme ont encore donné 46 éclosins.

Plus récemment, des auteurs allemands ont repris les expériences de HENNEGUY, en les précisant et les complétant (SCHEURING et GASCHOTT, HAEMPEL, 1934). HAEMPEL, par exemple, a mesuré avec précision la durée de la mobilité des spermatozoïdes de différentes espèces, à partir du moment où ils sont mis au contact de l'eau.

Une goutte de sperme est déposée sur une lame porte-objet et on y ajoute une goutte d'eau. On observe au microscope les mouvements des sperma-

tozoïdes qui s'agitent en tous sens puis se calment très vite. On note le moment où la plupart d'entre eux demeurent immobiles. Des mouvements du flagelle peuvent persister encore quelques temps, mais sont insuffisants pour déplacer le petit organisme.

Espèces	Durée des mouvements
<i>Salmo fario</i>	23 secondes.
<i>S. irideus</i>	40 »
<i>S. salar</i>	45 »
<i>Barbus fluviatilis</i> (Barbeau).....	2 minutes
<i>Ésox lucius</i> (Brochet).....	2 »
<i>Cyprinus carpio</i> (Carpe).....	5 »

Ces chiffres montrent combien est brève la durée de vie des spermatozoïdes, particulièrement ceux des Salmonidés.

La fécondation artificielle.

La connaissance de ces faits relatifs à la biologie des spermatozoïdes explique clairement les excellents résultats obtenus par la méthode de la fécondation artificielle ; ils justifient sa pratique en salmoniculture.

Pour la Truite, dans les conditions naturelles on estime que 10 à 15 % des œufs pondus seulement sont fécondés et se développent. La médiocrité de ce rendement est évidemment en rapport avec le fait que les spermatozoïdes n'ont que quelques secondes pour accomplir leur fonction. Tous ceux qui, au cours de ce bref laps de temps, ne rencontrent pas un œuf, sont perdus. Mais réciproquement les œufs non fécondés ne pourront se développer.

Et l'on se rappelle aussi que les œufs vierges ne sont fécondables que pendant la demi-heure qui suit leur ponte dans l'eau (HENNEGUY) car le gonflement de la membrane finit par fermer le micropyle.

Ainsi, lorsqu'ils sont émis dans l'eau, les gamètes femelles et surtout mâles perdent bientôt la possibilité de se fusionner.

Au contraire on a remarqué depuis longtemps que les œufs vierges et la laitance sont susceptibles de se conserver plusieurs jours avec toutes leurs propriétés, lorsqu'ils sont conservés à sec, dans une atmosphère froide et humide.

HENNEGUY, par exemple, a observé que de la laitance laissée pendant 4 jours dans un flacon bouché à une température de 10-15° C. avait conservé à peu près tout son pouvoir fécondant ; sur 40 œufs fécondés avec lui, 8 seulement ne se sont pas développés.

Un refroidissement de courte durée, à quelques degrés au-dessous de zéro, peut être supporté par les spermatozoïdes, mais la congélation amène cependant des dommages assez sérieux. La meilleure température pour la

conservation du sperme paraît être 3-5° au dessus de 0. Et il est bon, de ne pas dépasser 15°.

Les œufs perdent leur vitalité un peu plus vite, semble-t-il, mais possèdent encore, après 3 jours (à 12°), leur propriété d'être fécondés (HENNEGUY).

La fécondation artificielle (dont la technique, d'ailleurs très simple, est suffisamment connue pour qu'il soit nécessaire de la décrire) est aujourd'hui pratique absolument généralisée dans les établissements salmonicoles. Mais ce n'est pas une nouveauté, si l'on en croit un vieil ouvrage de pisciculture :

« Vers le milieu du siècle dernier, en 1758, le Comte de GOLSTEIN, grand chancelier des duchés de Bergues et de Juliers pour son Altesse palatine, remit à l'un des ancêtres du célèbre FOURCROY, un mémoire sur la fécondation artificielle des œufs de Poissons et sur l'emploi de ce procédé pour le repeuplement des rivières et des étangs. Ce remarquable travail dont JACOBI était l'auteur était écrit en allemand et le Comte de GOLSTEIN voulut bien le lui donner en latin. La version française fut publiée, en 1773, dans le *Traité général des Pêches*, de DUHAMEL DE MONCEAU, rédigé par ordre de l'Académie des Sciences ». (COSTE, *Instructions pratiques sur la Pisciculture*, Paris 1853).

Si la fécondation artificielle ne se pratique pas pour les Cyprinidés, il y a à cela quelques raisons. D'abord la physiologie des spermatozoïdes de Carpe montre qu'elle n'est pas nécessaire. Ceux-ci ont une durée de vie, dans l'eau, dix fois supérieure à celle des spermatozoïdes de Truite. Dans les cinq minutes que dure leur mobilité, ils ont le temps de remplir leur rôle et de féconder un œuf à côté duquel ils auront été déversés.

En outre, la Carpe pond ses œufs l'un après l'autre et leur surface gluante les fixe aux plantes aquatiques. Si l'on provoque la ponte par pression sur le ventre d'une femelle mûre, les œufs sont expulsés en amas, agglutinés et ainsi difficilement fécondables.

Toutefois, on a réussi la fécondation artificielle chez la Sandre (*Sander lucioperca*, Fam. des Percidés) dont les œufs, par le mucus qui les entoure sont comparables à ceux de la Carpe. Il est nécessaire, alors d'agiter vigoureusement les œufs recueillis de manière à éliminer le mucus gluant. Ainsi les œufs s'isolent et l'on peut les étaler sur des cadres où ils seront facilement fécondés. On l'a également pratiquée chez le Brochet et chez la petite Alose sédentaire des lacs italiens (*Alosa lacustris*).
