

qu'il vient d'être dit plus haut, d'autres poissons d'espèces diverses ont présenté des troubles de même ordre.

Faut-il penser, en présence de ces manifestations indifféremment survenues dans un certain nombre d'espèces et particulières aux sujets ayant été soumis aux courants électriques, à des troubles occasionnés par ces courants dans l'intimité des tissus et notamment dans le labyrinthe auditif, troubles capables d'entraîner, au point de vue qui nous intéresse, les plus fâcheuses conséquences ? D'attentives recherches s'imposent à cet égard.

Ainsi apparaissent les éléments du problème sur la direction du poisson par l'emploi du courant électrique. Ces éléments forment un complexe dans lequel interviennent de nombreux facteurs à caractères instables, tels que la température changeante de l'eau, sa composition variable occasionnant des différences de conductibilité ; tels, encore, que les diversités d'espèces de poissons avec leurs sensibilités nerveuses propres, leurs réactions particulières à l'égard de certains facteurs comme les mouvements de l'eau ; les dissemblances de tailles, etc. Vaste ensemble dans lequel surviennent sans cesse des causes incidentes qui diversifient la forme essentielle des phénomènes.

Il semble peut-être possible de concevoir des dispositifs à l'approche desquels chaque poisson vienne évoluer avec sa réaction particulière, sans risque pour sa conservation. Mais, à cause des conditions particulières que présentent nos cours d'eau, du fait qu'ils ne sont généralement peuplés que de petites espèces échappant le plus souvent à l'action des bas voltages, il reste nécessaire de poursuivre des études sur l'appropriation des grilles électriques à nos exigences locales.

MÉTHODES ET TRUCS DE FÉCONDATION ARTIFICIELLE EN PISCICULTURE

Par M. MAURICE VOUGA

Inspecteur général de la pêche, à Neuchâtel (Suisse).

(Fin) (1)

Tout ce qui a été dit plus haut se rapporte à des poissons sauvages, capturés *vivants* dans les eaux libres.

Examinons ce qui arrive lorsque les géniteurs, femelles ou mâles, sont trouvés *morts* dans les filets tendus sur les places de fraye (lacs ou rivières).

Dans la pratique, il n'est pas toujours possible, à cause de la tempête,

(1) Voir *Bulletin* : — Septembre 1932, p. 73.

de relever, en temps opportun, des filets tendus en plein lac sur les frayères des Corégones (féras, palées, bondelles, gravenches, felchen, lavarets, etc.), ou dans les grands profonds, sur les graviers ou les rochers où se passent les amours des Ombles-Chevaliers ou, encore, à l'embouchure des grandes rivières dans les lacs, au moment où l'on cherche à capturer les grandes Truites reproductrices qui, semblables aux Saumons, remontent les cours d'eau en vue de la reproduction. Le poisson emmaillé se débat si longtemps qu'il finit par périr étouffé et, lorsque le pisciculteur l'a finalement entre ses mains, ce n'est plus qu'un cadavre dont toute vie a disparu souvent depuis plusieurs heures.

Faut-il rejeter ces géniteurs comme impropres à toute pisciculture ?

Certes non.

Toutes les femelles dont les œufs sont bien mûrs, c'est-à-dire bien détachés des grappes ovariennes, peuvent être frayées *post mortem*, pour la bonne raison que l'eau n'a pas pénétré dans la cavité abdominale du poisson et que, par conséquent, les œufs ne sont pas gonflés. Le micropyle est encore ouvert et si la mort ne date pas de trop longtemps : 7 à 10 heures par exemple, la fécondation de ces œufs se fait dans des conditions normales de réussite.

Quant aux mâles, trouvés morts aux filets, nous utilisons leur laitance avec succès tant que la mort ne date pas de plus de deux heures. Pour les Truites de lac, nous avons constaté qu'une heure après la mort, la vitalité du sperme diminue considérablement. La température de l'air joue également un certain rôle ; par les temps froids, le sperme vit plus longtemps, dans le corps du poisson.

Toutefois, s'il est intéressant de savoir qu'on peut, à l'occasion, féconder des œufs avec la laitance d'un mâle mort, il ne faut faire cette opération qu'en cas d'absolue nécessité et se souvenir que la laitance d'un mâle vivant est toujours préférable.

Puisque nous sommes dans un domaine où la pratique joue un très grand rôle, signalons ici l'importance d'une totale maturité des œufs et souvenons-nous qu'on peut conserver, *sans aucune difficulté*, les femelles de certaines espèces de poissons jusqu'à complète maturité sexuelle, en les gardant, le temps voulu, en captivité dans des bassins. Les Truites sont de ce nombre ; les Ombles-Chevaliers sont plus difficiles à garder ; tandis que pour les Corégones, les Ombres de rivière, les Brochets, la stabulation en captivité des femelles est très aléatoire. En prenant les précautions voulues, on peut les garder vivantes quelques jours et réussir à les fayer *in extremis* ; mais souvent le poisson souffre trop du changement de milieu et périt sans que ses œufs soient arrivés au degré de maturité voulue pour être extraits par la fraye artificielle. Il faut donc s'efforcer, pour ces dernières espèces, de ne pêcher que des poissons mûrs et, pour cela, choisir judicieusement les endroits où tendre les filets.

Souvent les pêcheurs, lorsqu'ils sont directement intéressés à la

capture des reproducteurs par le produit de la vente des poissons, ne cherchent qu'à prendre le plus de sujets possible sans trop s'inquiéter si les femelles seront mûres et, pour cela, tendent leurs filets sur le passage des poissons plutôt que sur les frayères proprement dites. Il en résulte une prise abondante de poissons sans que corresponde une récolte d'œufs proportionnée au nombre des géniteurs. Pourtant un inspecteur connaissant à fond son métier ne se laisse pas prendre deux fois et sait donner des ordres pour que les filets tendus ramènent une proportion convenable de femelles absolument mûres. Il doit, sans pitié, arrêter tout pêcheur qui ramène une trop forte proportion de femelles immatures comme par enchantement, l'exemple produit ses fruits et bientôt tout rentre dans l'ordre.

Dans les lacs suisses, il est tenu une statistique complète du nombre des poissons capturés et des œufs obtenus pendant l'époque du frai, pour les espèces dont on fait en grand la pisciculture artificielle. On arrive ainsi à établir des moyennes, après quinze, vingt ans de statistique, et le contrôle du travail piscicole à chaque station se fait aisément par l'écart entre le produit obtenu et la moyenne officielle.

C'est ainsi que, pour la récolte des œufs de Palées au lac de Neuchâtel, on doit obtenir 10.500 œufs en moyenne par femelle pêchée dans les bords (Palée de bord) et 8.500 à 9.000 œufs par femelle pêchée au Mont (Palée de fond).

Fraye des Truites arc-en-ciel

Etudions enfin, dans un dernier chapitre, la manière de travailler les Truites arc-en-ciel conservées comme géniteurs dans les établissements de pisciculture.

Celui qui achète les œufs dont il a besoin fait bien, à condition d'avoir un *fournisseur consciencieux* ; mais celui qui produit lui-même les œufs qui lui sont nécessaires annuellement fait mieux encore, à condition d'opérer selon toutes les règles de l'art.

J'ai vu des centaines de piscicultures, souvent appelé auprès d'elles comme un médecin auprès d'un malade. Eh bien ! à part quelques rares exceptions, j'ai presque toujours constaté qu'on ne savait pas suffisamment tirer parti des géniteurs arc-en-ciel conservés en captivité, faute de connaître d'assez près les lois générales de zootechnie.

Les ouvrages halicutiques ne disent presque rien à ce sujet qui est pourtant d'importance capitale. Les pisciculteurs, livrés à eux-mêmes, éprouvent échecs sur échecs et finissent par abandonner la partie, bien à tort à notre avis.

Comment faut-il faire ?

Dans toute pisciculture qui se respecte, il faut commencer par sélectionner les élèves, grands et petits.

On choisira, pour le futur lot de reproducteurs, les plus beaux alevins et

on cherchera à les nourrir d'une part importante de nourriture naturelle (larves, daphnies, asticots, vers de terre, crevettes d'eau douce, etc.).

Au bout de 6 mois, un premier triage fera mettre de côté les plus forts sujets (mâles et femelles ; on peut déjà différencier les sexes à ce moment-là), le solde rejoindra le lot de truites de portion.

De 6 à 12 mois, les truitelles sélectionnées continueront à être copieusement nourries, et, durant toute cette première année, il faudra se souvenir d'un adage bien connu de tous les éleveurs : une bête qui a souffert dans son jeune âge est une bête irrémédiablement perdue « pour la race ».

Au bout d'une année, nouvelle sélection. La distinction des mâles et des femelles se fait aisément, même pour un profane. On ne conserve alors que le 20 % des mâles environ, le solde retourne aux truites de portion.

L'année suivante ce lot de truites sélectionnées est soumis à des soins particuliers. Il est alimenté par une prise directe sur la rivière de manière à assurer une aération parfaite de l'eau et à permettre l'arrivée dans l'étang d'une bonne proportion de nourriture naturelle ; pour bien former le squelette des futurs reproducteurs on les nourrit le plus possible avec des poissons frais (petits poissons vivants ou poissons de mer hachés).

A la fin de la deuxième année tous les mâles doivent avoir de la laitance de qualité et être en habits de noce. On élimine tout ce qui ne serait pas conforme à ce double point de vue ainsi que tous les sujets qui ne seraient pas de grosseur suffisante.

Quant aux femelles, il s'agit de trier soigneusement celles qui sont déjà reproductrices de celles *momentanément* stériles ayant encore la livrée de jeunes poissons. Les premières sont mises à part, il y en a généralement 4 à 5 %, quelquefois plus ; souvent cette proportion n'est pas atteinte.

Ce premier lot de femelles sera l'objet de soins particuliers ; elles seront frayées comme il sera dit plus loin, puis replacées en bassin où une nourriture copieuse de petits poissons aura tôt fait de les remettre des fatigues de cette première maternité.

Les autres femelles passent l'une après l'autre dans les mains du sélectionneur. Toutes celles qui ne sont pas de taille ou de formes irréprochables, toutes celles qui ont des écailles par trop argentées et très facilement détachables vont rejoindre les truites de portion (de vente). En effet, les écailles trop argentées et détachables signifient truites qui demeureront longtemps stériles, 4 ou 5 ans, même plus. Donc poissons à éliminer, car le pisciculteur doit constamment chercher à avoir des truites qui deviennent reproductrices ; si ce n'est pas à deux ans, comme ce 4 à 5 % dont nous venons de parler, tout au moins à 3 ans comme cela doit être la règle pour une bonne Arc-en-ciel de race.

Ouvrons ici une parenthèse pour une question financière : une truite femelle de 3 ans qui pèse 500 grammes donnera environ 1.000 à 1.300 œufs ; elle vaut comme chair 500 grammes multipliés par le prix de vente, disons 6 francs-or du kilo = 3 francs-or. Mais la valeur de ses œufs est de 7 à 8 francs-or. Donc sa ponte annuelle vaut, pour le piscicul-

teur, beaucoup plus que la valeur marchande du poisson. Si la femelle a un kilo, la différence est encore plus grande : valeur (poids) = 6 francs-or ; valeur de 2.500 œufs = 17,50 à 20 francs-or. On voit immédiatement quelle importance il y a, pour le pisciculteur, à sélectionner les femelles qui donneront des œufs dès la seconde ou, dans tous les cas, dès la troisième année et à éliminer toutes celles qui ne donneront des œufs qu'à la quatrième ou à la cinquième année.

Avec un peu d'habitude, on peut donc trier ces femelles de deux ans pour ne garder que les beaux sujets qui arriveront à la maturité sexuelle à la fin de la troisième année. Cela représente, d'habitude, le 70 % du lot, environ. De la deuxième à la troisième année, tout ce lot de géniteurs ou de futurs géniteurs est l'objet d'attentions particulières quant à la nourriture et à l'aération de l'eau. Il est absolument indispensable de donner des poissons d'eau douce ou de mer ; qu'ils soient vivants ou morts, cela n'a pas d'importance ; mais il est nécessaire, pour la formation des grappes ovariennes, que le phosphate des squelettes des poissons ingérés entre régulièrement dans l'alimentation des truites.

Si le pisciculteur ne peut absolument pas se procurer des petits poissons en quantité suffisante, il devra, alors, donner à ses reproducteurs des crevettes d'eau douce (*Gammarus pulex*), des larves d'insectes, des vers de terre, des asticots, etc..., qui renferment la chitine et les vitamines indispensables à la formation d'une bonne laitance et d'œufs riches en léciïne. Mais nourrir ses reproducteurs comme un lot ordinaire de truites de portion, avec des déchets d'abattoirs, des farines fourragères ou de poissons de mer, du sang, du pain ou des macaronis (comme je l'ai vu faire tant de fois) et se figurer que la descendance de ces poissons vaudra quelque chose est une grave erreur.

Nous voici donc en présence, disons au début de Janvier, d'un lot de truites arc-en-ciel de race, spécialement bien nourries. Comment allons-nous faire pour en obtenir les œufs ?

Première opération. — L'étang est vidé, les poissons triés ; les mâles sont mis dans un bassin, les femelles dans un autre. Il faut avoir soin de placer toujours les mâles dans un bassin amont par rapport au bassin des femelles, car il peut arriver, si les sexes ne sont séparés que par un grillage, que les mâles s'excitent et perdent leur laitance s'ils sentent les femelles mûres, à quelques centimètres d'eux en amont.

Deuxième opération. — Les femelles sont examinées une à une pour savoir si elles peuvent être frayées tout de suite, — dans une dizaine de jours, — dans un mois, — ou encore plus tard ; elles sont triées et placées dans des bassins différents. Mais il faut avoir soin de continuer à les nourrir (de petits poissons vivants, de préférence). C'est une grosse erreur de prétendre, comme beaucoup de pisciculteurs le font encore, qu'il n'est pas nécessaire de nourrir les truites reproductrices à l'approche de la ponte artificielle. Les œufs et la laitance se ressentent toujours de ce jeûne qui n'est recommandé que trois jours avant la ponte.

Troisième opération. — Les poissons reconnus bons à frayer sur l'heure sont mis, mâles et femelles, dans une seille de 50 à 60 litres environ, et soumis, pendant une quinzaine de minutes, au bain de formol de LÉGER (je recommande d'employer une solution plus concentrée que ne l'indique l'illustre Professeur et, dans nos établissements, nous mettons toujours 6 à 7 centimètres cubes de formol du commerce à 40 %, par dix litres d'eau). Puis, tandis que l'aide tient une grosse passoire ou une écuelle percée de petits trous, le praticien saisit une femelle et lui extrait rapidement tous ses œufs. Il agit de même avec une deuxième, puis avec une troisième et une quatrième femelle, par exemple. Les œufs, toujours recueillis sur la passoire, sont donc complètement secs. Lorsque la passoire est pleine, on verse les œufs dans une cuvette et l'on exprime sur ces œufs la laitance de 2 ou 3 mâles, on remue avec une plume d'oie et l'on verse, enfin, le tout dans une cuvette remplie de bonne eau pure et fraîche ; on remue soigneusement et au bout de deux minutes on se met à laver les œufs. Cette opération terminée, ils sont mis directement sur les cadres d'incubation.

Pourquoi donner aux géniteurs un bain de formol avant la fraye ?

Ce que je vais écrire est le résultat de près de trente ans d'expériences et, malgré l'importance commerciale du procédé, je n'hésite pas à le publier aujourd'hui et à le donner gratuitement à tous les pisciculteurs, persuadé que je suis de leur rendre un immense service et de leur éviter de nombreux déboires et de grandes pertes de temps.

En conservant des Truites arc-en-ciel en bassins clos, on expose ces poissons à attraper différentes maladies de la peau dont la costiasse est la plus fréquente. En frayant ces poissons artificiellement sans bain de formol préventif, on exprime tout le long des flancs des reproducteurs, de la femelle surtout, un abondant mucus. Une partie de ce mucus, neuf fois sur dix, tombe sur les œufs ou se mêle à la laitance ; or, ce mucus renferme le protozoaire flagellé *Costia necatrix*, agent direct de la costiasse, ou encore d'autres agents d'infection ; les œufs se trouvent ainsi contaminés le jour même de leur récolte. Malgré tous les soins subséquents le pisciculteur voit avec chagrin ses œufs se piquer d'une petite tache blanche qui grandit tous les jours et tous les jours il passe quelques heures de plus à enlever les œufs gâtés ; bientôt il se décourage et renonce à poursuivre une opération qui ne lui procure que mécomptes et chagrins. J'ai vécu ces périodes autrefois et comprends donc tous les sentiments des pisciculteurs à cette phase de leur existence ; mais, actuellement, je puis les assurer que s'ils ont soin de mettre les géniteurs dans le bain de formol avant de les frayer et de désinfecter les mains, les linges et les filets dans le même bain lors de la fraye artificielle, ils éviteront certainement tous nouveaux déboires.

La chose est bien simple ; mais il fallait la trouver.

Il reste, enfin, une quatrième opération à faire : opération qui a une

importance capitale sur la santé des femelles et sur leur avenir de reproductrices. Là voici : Quand une femelle est mûre, il faut avoir soin de la frayer jusqu'au bout, bien entendu sans la forcer et en travaillant avec le doigt voulu ; puis la remettre rapidement reprendre ses esprits et son souffle dans un bassin d'eau bien courante. La plupart des pisciculteurs ne s'occupent plus de ces femelles jusqu'à l'année suivante. Or qu'arrive-t-il ? Il reste encore, dans l'abdomen de la femelle, en particulier aux alentours des appendices pyloriques, bon nombre d'œufs égrenés que la femelle, laissée à elle-même en bassin (même en contact avec des mâles), sera incapable de pondre naturellement. Ces œufs resteront donc dans son corps ; ils prendront, au bout de quelques semaines, une petite lune blanche, puis finiront par être complètement résorbés, momifiés, comme un fœtus dans une grossesse extra-utérine ; toutefois les coques demeurent et s'agglomèrent pour former finalement un bouchon qui, à la fraye de l'année suivante, viendra obstruer complètement l'oviducte et entraver considérablement, si ce n'est même empêcher toute nouvelle émission des œufs. Pour éviter ces ennuis, un pisciculteur avisé a soin de reprendre en mains, au bout de 3 ou 4 jours, toutes les femelles travaillées pour les faire frayer une seconde, parfois même une troisième fois. L'irritation provoquée par la première ponte artificielle a pour effet de faire transsuder, dans la cavité abdominale, un abondant sérum qui facilitera énormément la fraye artificielle suivante et permettra de débarrasser complètement les femelles de leurs derniers œufs. Ce nettoyage est indispensable si l'on veut conserver ses femelles en bonne santé et leur permettre de donner, chaque année, une récolte toujours plus abondante. En agissant de cette manière-là, j'ai obtenu de mes femelles, pendant quatre et même cinq ans, des pontes successives produisant, chaque fois, des œufs de toute première qualité.

Une petite remarque en passant. Si l'on fait la seconde pressée du poisson un ou deux jours après la première, les œufs récoltés peuvent encore être fécondés ; mais si l'on attend plus de huit jours par exemple, les œufs qui restent sont baignés dans le sérum ; ils se gonflent, le micropyle se ferme ; à l'émission ils sont semblables à une sphère bien remplie et ne peuvent plus alors être fécondés.

Il faut avoir soin de ne pas frayer ces femelles, qui passent pour la seconde fois, dans la même cuvette que celles dont on prend les œufs pour la première fois, car la quantité de sérum qui s'écoule avec les œufs de seconde émission peut provoquer le gonflement des autres œufs et empêcher, par la suite, la fécondation.

Toutes ces précautions, tous ces petits « trucs » comme disent les pisciculteurs trouvent donc leur justification scientifique et doivent être retenus attentivement par tout technicien qui veut s'éviter des pertes de temps et d'argent ; nous avons pensé faire œuvre utile en les leur signalant.
