

# LE PREMIER DÉVELOPPEMENT DE L'ALEVIN DE SAUMON ATLANTIQUE D'APRÈS DES RECHERCHES RÉCENTES EFFECTUÉES AU CANADA

Par M. GALLOIS

Conservateur des Eaux et Forêts en retraite.

(Suite) <sup>(1)</sup>

## II. — Période de l'alevin vésiculé.

Durant la première phase de leur existence, phase larvaire, en quelque sorte, les poissons nouveau-nés se développent sans ingérer de nourriture, en utilisant pour leur formation les réserves de la vésicule ombilicale.

Cette période présente des particularités intéressantes pour les salmoniculteurs.

MM. BELDING, PENDER et ROOD ont cherché successivement à dégager les facteurs agissant sur : — sa durée ; — le poids relatif de la vésicule ; — l'allure de sa résorption, — enfin l'accroissement de l'alevin.

### A. — DURÉE DE LA PÉRIODE VÉSICULÉE

Voici le résumé des observations faites à ce sujet dans les sept piscicultures de l'Est canadien (2).

I. —	Œufs de A.	— 65 jours (15 Mars-19 Mai).	— Eau à 5°,17 C.
II. —	— B.	— 63 jours (2 Mai-6 Juillet).	— — 5°,44 C.
II. —	— C.	— 59 jours (2 Mai-30 Juin).	— — 5°,17 C.
III. —	— C.	— 33 jours (20 Avril-23 Mai).	— — 8°,44 C.
IV. —	— D.	— 30 jours (4 Mai-3 Juin).	— — 9°,22 C.
V. —	— A.	— 53 jours (11 Avril-3 Juin).	— — 5°,50 C.
V. —	— D.	— 50 jours (14 Avril-3 Juin).	— — 5°,50 C.
V. —	— E.	— 49 jours (19 Avril-7 Juin).	— — 6° C.
VI. —	— D.	— 30 jours (26 Avril-26 Mai).	— — 9°,33 C.
VI. —	— F.	— 32 jours (26 Avril-29 Mai).	— — 9°,33 C.
VII. —	— D.	— 30 jours (25 Avril-25 Mai).	— — 14°,44 C.
VII. —	— G.	— 42 jours (21 Mars-4 Mai).	— — 8°,28 C.
VIII. —	— F.	— 29 jours (23 Avril-22 Mai).	— — 10°,06 C.

(1) Voir *Bulletin*, n° 80, Février 1935, p. 198.

(2) Rappelons que les numéros en chiffres romains distinguent les établissements de : — Morell-River (I) ; — Restigouche (II) ; — Saint-John (III) ; — Miramichi (IV) ; — Margarec (V) ; — Antigonish (VI) ; — Middleton (VII) ; — Bedford (VIII). — Le premier se trouve dans l'île du Prince-Edouard, les trois suivants en Nouveau-Brunswick, les quatre derniers en Nouvelle-Ecosse.

Les lettres majuscules désignent : — A : Morellriver ; — B : Restigouche river ; — C : Saint-John river ; — D : Miramichi river ; — E : Margarec river ; — F : River Philip ; — F : Nictaux river.

Le temps qui s'écoule entre la sortie de l'œuf et le terme de la résorption de la vésicule varie donc entre des limites étendues : 29 à 65 jours, soit du simple à plus du double. A quoi sont imputables ces différences ?

*Circonstances locales.* — On se rend compte que leur influence est sensible car, dans les stations où sont élevés des alevins dont les parents fréquentaient des rivières différentes, les écarts ne sont pas considérables, ainsi pour II (B et C), pour V (A, D et E), pour VI (D et F).

*Température.* — Il est évident que l'état thermique de l'eau détermine la durée de la période vésiculée ; celle-ci est d'autant plus courte que la température est plus élevée. Il suffit, pour le constater, de disposer les données du tableau ci-dessus dans l'ordre des températures croissantes.

Signalons, en particulier, les résultats de la station VII où les alevins de G mettent 42 jours à résorber leur vésicule, la température moyenne de l'eau, du 21 Mars au 4 Mai, n'ayant été que de 8°,28 ; comme elle s'est élevée à 14°,44 pour la période du 25 Avril au 26 Mai, les alevins de D résorbent, au même lieu, leur vésicule en 30 jours.

Il n'apparaît pas que la température de l'eau au terme de la période de résorption, qui a varié, suivant les cas, de 7°,22 à 18°,33, ait exercé une action particulière.

*Origine des œufs.* — Il n'y a pas d'indice que l'hérédité intervienne pour régir la durée de la période vésiculée qui est à peu près la même : — à II, pour les œufs de B (63 jours) et C (59 jours) ; — à V, pour les œufs de A (53 jours), D (50 jours) et E (49 jours) ; — à VI, pour les œufs de D (30 jours) et de F (32 jours).

Quant à la différence assez nette, à VII, entre œufs de D (30 jours) et de G (42 jours) elle s'explique par celle des températures moyennes de l'eau durant la période considérée (respectivement 14°,44 et 8°,28).

*Saison de remonte.* — Aucune influence discernable.

*Grosueur des œufs.* — Même observation.

*Durée de l'incubation.* — A I, où les œufs de A ont mis 120 jours à éclore, ce qui est le minimum observé, la résorption de la vésicule des alevins qui en sont issus a demandé 65 jours. A IV, l'incubation des œufs de D s'étant prolongée à 192 jours (maximum), la résorption s'est effectuée en 30 jours. Aucune relation entre les deux phases ne se laisse donc saisir.

## B. — POIDS RELATIF DE LA VÉSICULE

Les dimensions de l'alevin et de sa vésicule dépendent de la grosseur des œufs.

Le poids total du Saumoneau venant d'éclore a varié, suivant l'origine de ces œufs, de 0,117 grammes (G) à 0,182 grammes (B) ; — celui de la vésicule seule de 0,072 grammes (C-II) à 0,119 grammes (B) ; — cette dernière représente au minimum 59 % du poids total (A), au maximum 71 % (G), en moyenne 63 %.

Au fur et à mesure que les réserves vésiculaires sont utilisées, elles diminuent au profit du corps de l'alevin qui augmente. Toutefois, le poids total ne reste pas constant, on s'en aperçoit en comparant les moyennes des pesées pour les trois premières semaines de la période vésiculée avec celles des trois dernières. On a enregistré de la sorte, pour les sujets de diverses origines, les accroissements suivants du poids total :

A.....	3 % (I et V).
B.....	9 % (II).
C.....	12 % (II). — 22 % (III).
D.....	5 % (IV et V). — 6 % (VI et VII).
E.....	11 % (V).
F.....	7 % (VI). — 15 % (VIII).
G.....	13 % (VII).

L'influence de l'origine des œufs sur le premier développement des alevins est donc sensible, alors que la grosseur de ces œufs est indifférente.

L'exhaustion du poids tient probablement à une absorption d'eau puisque, jusqu'à résorption de la vésicule, les alevins de Saumon ne prennent aucune nourriture.

#### C. — ALLURE DE LA RÉSORPTION

Le temps au bout duquel disparaît la vésicule est très variable suivant les établissements et dépend fondamentalement des circonstances locales.

Donnons, à titre d'exemple, les poids successifs de la vésicule pour les alevins de D élevés dans quatre salmonicultures différentes.

AGE DE L'ALEVIN	IV Grammes	V Grammes	VI Grammes	VII Grammes
Naissance.....	0,081	0,081	0,080	0,089
7 jours.....	0,076	0,079	0,074	0,086
14 — .....	0,055	0,076	0,067	0,081
21 — .....	0,049	0,072	0,054	0,057
28 — .....	0,013	0,066	0,020	0,036
35 — .....	»	0,054	»	»
42 — .....	»	0,033	»	»
49 — .....	»	0,002	»	»

La rapidité de la résorption est surtout fonction de la température, comme on l'a vu plus haut.

#### D. — ACCROISSEMENT DE L'ALEVIN

Le tableau ci-après indique les longueurs en millimètres et les poids en grammes des alevins vésiculés de deux salmonicultures ayant reçu des œufs de deux provenances différentes.

AGE DE L'ALEVIN Jours	II				VI			
	B		C		D		F	
	Longueur	Poids	Longueur	Poids	Longueur	Poids	Longueur	Poids
0	18,8	0,040	18	0,034	17,5	0,035	17,5	0,040
7	20	0,045	19,4	0,036	19,8	0,046	20	0,055
14	21,2	0,053	20,4	0,039	21,8	0,066	22,3	0,072
21	22,4	0,064	21,5	0,046	23,8	0,090	24,7	0,092
28	23,6	0,076	22,5	0,057	25,8	0,122	27,2	0,116
35	24,8	0,090	23,6	0,072	»	»	»	»
42	26	0,104	24,6	0,090	»	»	»	»
49	27,3	0,119	25,7	0,108	»	»	»	»
56	28,5	0,137	26,8	0,128	»	»	»	»
63	29,8	0,162	»	»	»	»	»	»

*Circonstances locales.* — Il ne semble pas que le climat du lieu ou ses autres particularités influent sur la taille ou le poids des alevins au terme de la période vésiculée. Les différences observées, dans le même établissement, entre alevins de souche différente, donnent à penser que le rôle de l'hérédité est prépondérant.

*Température.* — On ne voit pas que l'état thermique exerce une action appréciable sur la longueur ou le poids du jeune Saumoneau au terme de la période vésiculée. Tout au plus observera-t-on que, si la température de l'eau est basse, la durée de cette période se trouvant prolongée, l'alevin a tendance à croître davantage.

*Origine des œufs.* — Les alevins de même lignée, élevés dans des stations différentes, se comportent à peu près de même.

Ainsi, ceux des œufs de D ont-ils atteint : — à IV : 26 millimètres et 0,105 grammes ; — à V : 25,1 millimètres et 0,119 grammes ; — à VI : 25,8 millimètres et 0,122 grammes ; — à VII : 25,5 millimètres et 0,125 grammes.

*Saison de remonte.* — Les alevins dont les parents étaient des migrateurs de printemps ont, en moyenne, 27,6 millimètres de longueur et un poids de 0,132 grammes ; pour les autres, descendants de migrateurs d'automne, les chiffres correspondants sont 26,5 millimètres et 0,132 grammes. Aucune différence notable à relever.

*Grosseur des œufs.* — Les reproducteurs de grande taille, dont les œufs sont à proportion, ont pour progéniture des alevins qui, plus abondamment pourvus de réserves vésiculaires, parviennent plus longs et plus gros au terme de la période larvaire. C'est ainsi que les gros œufs de trois rivières ont donné des sujets ayant, en moyenne, 28,8 millimètres et 0,160 grammes, tandis que, pour les quatre autres cours d'eau, dont les poissons avaient des œufs plutôt petits, les chiffres respectifs sont seulement de 26 millimètres et 0,106 grammes.

On peut, aussi, se reporter au tableau donné plus haut, en notant que les œufs de B et F étaient gros, ceux de C et D petits.

*Durée de la période vésiculée.* — Le temps mis par l'alevin à résorber sa vésicule n'a pas d'influence nette sur son poids terminal ; il semble que la taille soit très légèrement plus grande quand la résorption a été lente.

III. — *Période de l'alevin s'alimentant.*

Avec la résorption de la vésicule commence la vie normale, celle où la subsistance est assurée par l'alimentation ; c'est un peu après son début que commencent à se former les écailles.

L'allure de la croissance se révèle très différente suivant les établissements, ce qui fait que les jeunes Saumoneaux sont en état d'être immergés dans les eaux libres, pour leur peuplement, au plus tôt au bout de 11 semaines, au plus tard après 21 semaines.

Toutefois, dans toutes les salmonicultures s'observe, pendant le premier mois de nourrissage, un ralentissement de la croissance. Il se manifeste par une inflexion sur la courbe tracée en portant, en abscisses les âges en jours à dater de l'éclosion, et en ordonnées les longueurs correspondantes ; sur les courbes des poids successifs le phénomène ne s'inscrit pas de façon bien apparente.

Ainsi, à II, — l'alevin de souche B a-t-il la même longueur (29,8 <sup>m</sup>/<sub>m</sub>) à 11 semaines qu'à 9 ; — celui de C passe seulement de 27,2 à 27,7 millimètres.

Ce ralentissement du développement se constate, d'une façon générale, chez les organismes transportés d'un milieu dans un autre, ou dont le régime subit une modification ; il est révélateur d'une crise d'adaptation. On ne doit donc pas s'étonner que le changement du mode d'alimentation, après résorption de la vésicule, n'aille pas sans un certain trouble ; il équivaut, pour le petit poisson, à ce qu'est le sevrage pour un jeune mammifère.

Cette phase terminée, l'alevin grossit ensuite plus ou moins rapidement.

MM. BELDING, PENDER et RODD se sont encore attachés à dégager l'influence des divers facteurs susceptibles d'exercer une action sur cette première croissance.

*Circonstances locales.* — Des alevins de même souche D, élevés dans quatre stations différentes, ont donné les résultats suivants à l'âge de 10 semaines :

IV .....	33 millimètres	0,322 grammes.
V .....	27 —	0,203 —
VI .....	37 —	0,525 —
VII .....	38,2 —	0,510 —

Voici, d'autre part, ceux d'alevins de souche F âgés de 14 semaines, pour les piscicultures d'Antigonish et Bedford :

VI .....	49,1 millimètres	1,065 grammes.
VIII .....	45,1 —	0,660 —

Par conséquent, les conditions propres à chacun des établissements ont une importance particulière. Autrement dit, du savoir faire du pisciculteur (qualité de la nourriture ; abondance des rations ; nombre des repas ; mode de distribution) dépend surtout la bonne venue des alevins à vésicule résorbée.

*Température.* — A l'exception des stations VII et VIII, toutes les autres ont été alimentées, durant la période considérée, par des eaux dont la température n'a varié que de 14°,44 à 17° C. Ce nonobstant, il y a eu entre les sujets d'élevage de notables différences de développement. Il faut donc en conclure que, dans les limites susindiquées, elles ne sont pas imputables à l'état thermique.

Signalons, toutefois, que dans un laboratoire disposant d'eau à 10° la croissance a été manifestement ralentie. Il s'en déduit qu'il faut au Saumon atlantique, à l'état d'alevin commençant à s'alimenter, des eaux moins froides qu'au Saumon de fontaine.

*Origine des œufs.* — Voici les données fournies par trois des établissements élevant des sujets de diverses provenances :

II.	—	Alevins de B.	—	11 semaines	....	29,8 mm.	0,223 gr.
II.	—	—	C.	—	....	27,7 —	0,190 —
VI.	—	—	D.	16 semaines	....	58 —	1,600 —
VI.	—	—	F.	—	....	55,1 —	1,420 —
VII.	—	—	D.	—	....	50,6 —	1,070 —
VII.	—	—	G.	—	....	45,7 —	0,860 —

L'hérédité a donc une certaine influence, mais peu importante.

*Saison de remonte.* — Aucune action ne se laisse déceler.

*Grosseur des œufs.* — L'avance prise, durant la période vésiculée, par les alevins nés de gros œufs, se conserve durant les débuts de la période d'alimentation, mais on perçoit cependant une tendance à l'uniformation.

#### IV. — Conclusions

MM. BELDING, PENDER et RODD résumant comme suit les constatations faites :

1. Les recherches entreprises confirment l'existence de variétés de Saumons propres à chaque rivière.

2. La grosseur des œufs dépend non seulement de la taille des géniteurs, mais de leur type local ; elle est le facteur déterminant de l'accroissement durant la période vésiculée et son influence continue même à s'exercer postérieurement.

3. L'hérédité — autrement dit le fait que les reproducteurs proviennent d'une rivière donnée — règle, pour bonne part, l'époque de la fraye et la durée de l'incubation des œufs ; son action sur la longueur de la période

vésiculée est faible ou nulle, mais se fait sentir quelque peu par la suite sur l'allure de la croissance.

4. Les circonstances locales, particulières à chaque pisciculture, ont peu d'action sur l'époque de la fraye et la durée de l'incubation, mais jouent un rôle très important en ce qui concerne la durée de la période vésiculée et la croissance de l'alevin qui s'alimente.

5. La température est, de tous les facteurs locaux, celui dont dépend surtout la durée de la période vésiculée ; peu marquée est son influence sur celle de l'incubation (pourtant sensiblement abrégée quand l'eau a plus de 5° 1/2 c.) et sur le développement de l'alevin alimenté (cependant appréciablement retardé quand l'eau a moins de 10°).

6. Au cours de la résorption de la vésicule, le poids total de l'alevin augmente ; ce phénomène paraît dû à une absorption de liquide, mais peut-être est-il absorbé un peu de nourriture.

7. Durant les quatre premières semaines de la période d'alimentation, la croissance se ralentit, vraisemblablement en raison d'une crise d'adaptation à des conditions nouvelles d'existence. Peut-être des recherches sur les exigences du jeune saumon à ce stade feront-elles découvrir des méthodes de nourrissage susceptibles d'obvier à ce retard du développement ou de l'atténuer.

8. Autant qu'on en peut juger d'après les quelques observations faites à cet égard, l'époque printanière ou automnale de la remonte en rivière des géniteurs est sans influence sur l'évolution de leur descendance.

9. Les écailles apparaissent au début de la période d'alimentation.

#### V. — *Commentaire*

Naturalistes et pisciculteurs accueilleront avec faveur le travail si consciencieux et si méthodique des Ichthyologistes américains et en retireront grand profit. Cependant, il y a lieu de confronter leurs observations avec celles faites en France sur le même sujet, en signalant leurs rapprochements et leurs divergences.

Dès la fin de l'année 1916 et jusqu'en 1918, M. le Professeur L. ROULE entreprit l'étude complète, sérieuse, de la morphogénèse postembryonnaire et de la croissance juvénile du Saumon, sujet qu'il qualifiait alors de « presque neuf ». Le matériel utilisé consista en alevins de Saumons élevés dans le petit établissement de Carnoët, issus de géniteurs capturés dans la rivière bretonne la Laïta. La méthode des pesées employée au Canada ne fut pas appliquée, mais celle des mesures l'a été depuis l'éclosion jusqu'à l'âge de deux et même trois ans.

Certaines discordances se manifestent entre les résultats obtenus des

---

(1) L. ROULE. — Etude sur le Saumon des eaux douces de France. — Paris. Imprimerie Nationale. 1920.

deux côtés de l'Atlantique en ce qui concerne la croissance pendant la période vésiculée et la période postérieure. Le taux d'allongement du jeune Saumon est sensiblement plus élevé au Canada qu'en Bretagne.

Ainsi les alevins de la St-John-river (c) à la pisciculture du même nom (III), de 18,3 mm. à l'éclosion, atteignaient : — 28 mm. à 4 semaines (époque où s'opéra la résorption de la vésicule vitelline) ; — 34,3 mm. à 10 semaines ; — 53,9 mm. à 16 semaines ; — ceux de la Laïta, partant de 20 mm. à l'éclosion, mesuraient aux mêmes âges : — 23,5 mm. ; — 27 mm. ; — 29 mm.

Remarquons encore que la résorption de la vésicule se produit beaucoup plus tôt au Canada, qu'elle s'achève, vers la cinquième semaine, en moyenne, au lieu de se terminer au bout de neuf à dix semaines, comme en Bretagne.

Différence plus importante : alors que les auteurs américains voient les écailles apparaître dès la résorption de la vésicule, le Professeur L. ROULE, qui a observé chez ses élèves et décrit minutieusement la formation des premières écailles, situe le début de ce phénomène au commencement du cinquième mois après l'éclosion.

On voit qu'il y a précocité constante du Saumon canadien relativement au Saumon breton.

Cette remarque est à rapprocher de celle faite par A. DORIER (1) sur d'autres Salmonides : la Truite arc-en-ciel et le Saumon de fontaine (exotiques) résorbent leur vésicule vitelline plus vite que la Truite commune et l'Omble chevalier (indigènes). En outre, les deux espèces américaines ont, pendant le premier et le second mois, une croissance plus rapide que leurs correspondants d'Europe.

De tous ces faits faut-il conclure que les Salmonides néarctiques, du moins dans le premier âge, dépassent en vigueur les Salmonides paléarctiques ?

Il est intéressant de noter que le phénomène observé dans les Salmonicultures canadiennes de la croissance en poids de l'alevin pendant la période vésiculée, alors qu'il ne reçoit aucune nourriture, a été mentionné par A. DORIER (2) pour la Truite commune, la Truite arc-en-ciel et le Saumon de fontaine. L'augmentation relevée par cet auteur est considérable, car elle correspond à la moitié du poids du sujet à l'éclosion.

Dans le même travail, DORIER signale aussi l'accroissement de poids des sujets vésiculés alimentés, expérience fort intéressante et qui ne semble pas avoir été reprise en Amérique.

Une observation qui surprendra les lecteurs, comme elle a surpris les auteurs eux-mêmes, c'est que la durée de l'incubation ne dépend que dans une faible mesure de la température de l'eau, du moins entre 1° et 5° C.

---

(1) *Travaux du laboratoire de pisciculture de l'Université de Grenoble*, 1923-1924. — Allier, Grenoble. 1925.

(2) *Travaux du laboratoire de pisciculture de l'Université de Grenoble*, 1929. — Allier, Grenoble. 1930.



On voit, par exemple, dans un laboratoire (VIII) où l'eau est presque glaciale (1,77° C.), l'incubation durer seulement 160 jours, alors qu'elle demande 183 jours dans un autre établissement (VII) avec l'eau à 5,22° C.

Que devient alors la constance, admise, tout au moins pour les Salmonides, du rapport numérique (coefficient de journée ou coefficient thermique) entre le degré de la température et la durée de l'incubation ?

Enfin, on ne saurait accepter sans quelques réserves l'affirmation de MM. BELDING, PENDER et ROOD, que chaque rivière à Saumons est fréquentée par une race ou variété qui lui est spéciale. Cette assertion, de portée considérable, gagnerait en autorité si elle s'appuyait sur des observations prolongées durant plusieurs années. Sans doute, les œufs provenant de géniteurs de telle rivière ont, une certaine saison, évolué d'une façon donnée, plus ou moins vite que ceux de telle autre rivière ; et il en a été de même des alevins qui en sont issus. Mais est-il certain que les choses se seraient passées de même l'année suivante ? La descendance des Saumons A et D, par exemple, a pu, en 1932, présenter des caractères biologiques divergents sans que s'impose absolument la conception d'une race Morell et d'une race Miramichi. La température, le courant, la composition chimique, l'oxygénation de l'eau ne pouvaient-ils conférer aux produits sexuels des géniteurs certaines qualités temporaires indépendantes de celles de l'hérédité.

Ce n'est pas, disons-le en terminant, que l'idée de races de Saumons choque les biologistes européens. Elle est, au contraire, admise par quelques-uns d'entre eux, notamment dans les pays scandinaves, mais au moins s'appuient-ils sur une documentation se référant à de longues périodes.

---

## CONSULTATIONS TECHNIQUES

---

2) D. — *Qu'est au juste l'Ecrevisse américaine qu'on pêche dans la Marne aux environs de Charenton et y aurait-il intérêt à en tenter l'élevage ?* — C. M., à C. (Seine).

2) R. — D'après une communication récente de M. Marc ANDRÉ à l'Académie des Sciences, le Crustacé dont plusieurs ont été pris à la ligne cet été dans la Marne, à proximité de l'embouchure, est *Cambarus affinis* Say, originaire des Etats-Unis.

Cette espèce a été introduite en Allemagne, en 1890, par VON DEN BORN ; s'est acclimatée en Brandebourg, notamment dans la Sprée (1).

En 1896, RAVERET-WATTEL entreprit, en Normandie, l'élevage de cette espèce et d'une autre voisine : — *C. virilis* Hagen ; les résultats furent décevants.

A la fin de 1924, M. le Professeur LÉGER informait l'Académie des Sciences que, depuis plusieurs années, de nombreuses et grosses Ecrevisses lui avaient été signalées dans le Cher, près Vierzon. Il avait reconnu qu'il s'agissait du *C. affinis* qu'il supposait avoir été introduit directement par une main inconnue.

Les avis diffèrent sur l'intérêt de cette acquisition pour la faune européenne. En tout cas, son élevage ne paraît pas à envisager, après les essais de RAVERET-WATTEL, qui ne put arriver à conserver en captivité un animal, fousseur émérite et apte, par surcroît, à effectuer, hors de l'eau, d'assez longs trajets.

---

(1) Voir *Bulletin* ; n° 22, Avril 1930, p. 242.