

DU REPEUPEMENT EN TRUITES ET SAUMONS PAR ENFOUISSEMENT DE « BOITES D'ALEVINAGE » GARNIES D'ŒUFS DANS LES GRAVIERS

par RICHARD VIBERT
Inspecteur des Eaux et Forêts

LES PRINCIPES ACTUELS DE LA PISCICULTURE ET DES REPEUPEMENTS ARTIFICIELS.

Découverte pour la première fois en 1740, en Hanovre, par le lieutenant JACOB, redécouverte en 1844 par RÉMY et GÉMIN dans les Vosges, la pratique de la pisciculture artificielle des Truites et Saumons conquist ses lettres de noblesse avec la publication de COSTE en 1853, « Instructions pratiques sur la Pisciculture ».

Tous les espoirs semblaient alors permis puisqu'il suffisait, croyait-on, de produire artificiellement des alevins en très grand nombre pour remédier à l'appauvrissement de nos eaux, conséquence, déjà à cette époque, de l'industrialisation des temps modernes et du nombre croissant des pêcheurs.

A cette vague d'enthousiasme succéda une période de découragement provoquée par de nombreuses faillites de piscicultures privées et de retentissants échecs de repeuplement.

Grâce à de patientes recherches, grâce en particulier au bain de formol de LÉGER contre la costiaze qui dévastait les élevages, la Pisciculture atteint enfin le rang d'une science biologique dotée de principes, de règles établies et d'une méthode. La technique du repeuplement s'améliora elle aussi, mais si l'on juge d'après l'irrégularité des résultats obtenus, cette dernière a encore de sérieux progrès à faire.

Rappelons brièvement que la technique actuelle du repeuplement consiste à prélever des œufs, soit sur des géniteurs sauvages, soit, le plus souvent pour la Truite, sur des géniteurs d'élevage, à les féconder artificiellement, puis à mettre les œufs en incubation, en couches minces, dans des incubateurs de modèles variés, fortement alimentée en eau bien oxygénée. Après l'éclosion on obtient des alevins vésiculés, puis des « alevins libres », après résorption de la vésicule.

Le nourrissage doit commencer un peu avant la fin de cette résorption. Le déversement en eau libre aux fins de repeuplement peut se faire soit à la résorption de la vésicule, soit à un âge plus avancé selon les caractéristiques des plans d'eau à repeupler et ce dont on dispose comme surface de bacs d'élevage, comme débit d'eau, comme nourriture et comme crédits.

Cette mise à l'eau doit se faire en de très nombreuses places de déversement ne recevant chacune qu'un faible nombre d'alevins ce qui rend cette opération assez délicate et assez onéreuse (main-d'œuvre, bacs ou bidons nombreux, voiture ou camionnette avec oxygène et diffuseur dès qu'il s'agit de déversements importants).

Pratiquement il est bien difficile de ne pas s'écarter plus ou moins des principes de base, et de ne pas avoir des opérations de repeuplement entachées de l'un ou de plusieurs des vices ci-après :

Alevins sous alimentés ;

Alevins porteurs de maladies ;

Mortalité au cours du transport ;

Déversements faits trop rapidement, dans des endroits peu propices ;

Mortalité après déversement par suite des voraces (Truites, Vairons...) ou par suite d'une crue intervenant peu après, avant l'acclimatation des alevins à la rivière.

Ces inconvénients, reconnus depuis longtemps, joints au fait qu'il ne pouvait exister de pisciculture à proximité de toutes les rivières à repeupler, ont poussé à la réalisation d'un certain nombre d'incubateurs portatifs à immerger dans les rivières elles-mêmes, basés sur des principes analogues. Trop chers ou d'emploi peu pratique, ils ne se sont guère répandus.

En Amérique, les efforts furent orientés sur la mise au point d'une méthode de repeuplement par implantation d'œufs embryonnés dans les graviers. Nous n'avons, malheureusement, pu encore obtenir de détails sur les modalités de réalisation (1).

Recherchant à améliorer cette technique des repeuplements, nous avons estimé ne pouvoir mieux faire que de « revenir aux sources » et d'étudier de plus près les conditions de la reproduction naturelle.

II

LES CONDITIONS DE LA REPRODUCTION NATURELLE.

1° Mécanisme de la ponte.

Depuis celle de JACOBI, nombreuses furent les descriptions du frai des Truites et des Saumons, mais l'acte sexuel étant le plus difficile à saisir, nous nous trouvons devant des synthèses de faits épars et « interprétés »,

(1) Voir en additif les renseignements de dernière heure obtenus sur ce sujet.

plutôt que devant une véritable description objective. En général les différents auteurs admettent une ponte s'échelonnant sur plusieurs jours ou plusieurs semaines, avec émission des œufs par petites quantités à chaque fois. Une partie de ceux-ci coulant immédiatement à fond dans le trou de la frayère où ils sont ensuite recouverts de gravier, une autre partie étant entraînée à l'aval par le courant et se disséminant de-ci de-là parmi les graviers, quand ils ne sont pas mangés avant par les Tocans, les Truites ou les Barbeaux. Les différences entre les auteurs concernent surtout l'importance relative donnée à ces deux contingents d'œufs

BELDING (1934) précise, le premier semble-t-il, et pour le Saumon, que l'on a confondu la préparation de la frayère avec l'acte sexuel proprement dit. La ponte n'aurait lieu que par quelques émissions d'œufs massives, chacune d'elle ne durant pas plus de 10 secondes. Ces œufs, fécondés aussitôt par les mâles, s'amassent dans les interstices des graviers de la frayère par dix pouces de profondeur environ.

Cette description se trouve entièrement confirmée par JONES (travaux non encore publiés) qui a réussi dernièrement à filmer la reproduction du Saumon et qui, lui, *enregistre* 10 secondes comme durée maximum d'une émission d'œufs.

2° Rendement de la fécondation naturelle.

Contrairement à l'ancienne croyance les travaux de CLOUDSLEY RUTTER, FOERSTER, HARRISSON, au Canada ; de DERISLEY F. HOBBS, en Nouvelle-Zélande, dont les résultats ont été résumés par CALDERWOOD (1939), ont montré que le rendement de la fécondation naturelle atteignait 75 à 98 % rivalisant avec les meilleures fécondations artificielles, ce qui semble logique avec les caractéristiques de l'acte sexuel mis en évidence par BELDING et JONES.

3° Localisation et conditions d'incubation des œufs dans les frayères.

On a cru généralement que les œufs de Saumons, de Truites et autres salmonidés se trouvaient dispersés soit dans les graviers des frayères, soit à l'aval sous les pierres où le courant les avait entraînés. CALDERWOOD lui-même note encore en 1931 qu'il n'a jamais trouvé beaucoup d'œufs rassemblés.

Des observations ultérieures de GREELEY 1932, NEEDHAM 1934, HOBBS 1937, SMITH 1941 et WHITE 1942 montrèrent au contraire que les œufs isolés étaient l'exception tandis qu'on les trouvait normalement assemblés par centaines, formant de véritables poches d'œufs, dans des cavités existant entre les galets et les graviers.

En 1939 CALDERWOOD concilie les résultats contradictoires de ces observations en précisant cette fois qu'il n'a jamais trouvé de poches d'œufs dans les frayères à *gravier très fins*, et en conclut que les poches d'œufs

trouvées par les auteurs précités sont le résultat du déplacement *d'assez gros galets* qui laissent des cavités dans lesquelles s'amassent les œufs.

Par ailleurs dès 1910, c'est-à-dire avant que l'on connaisse l'existence de ces poches d'œufs, BABCOCK signalait que dans la reproduction naturelle de l'oncorhynchus Tschawytscha, ou saumon Quinnet, seuls les œufs enfouis sous 5 à 6 pouces de sable ou de gravier produisaient des alevins arrivant au stade d'alevins libres, c'est-à-dire ayant résorbé leur vésicule, les autres étant soit mangés par des poissons ou insectes prédateurs, soit détruits par des moisissures. Les expériences de BABCOCK lui montrèrent : 1° Qu'en enfouissant artificiellement des œufs de Saumon du Pacifique à cette profondeur on obtenait des alevins qui n'émergent des graviers qu'à la résorption de leur vésicule, stade auquel ils sont peu sensibles aux moisissures ; 2° Qu'en ne les enfouissant que sous 2 ou 3 pouces de gravier les alevins émergent des graviers avant la résorption de la vésicule et que beaucoup ne résistent pas aux attaques de la mousse ; 3° Que dans la reproduction naturelle il fallait compter sur de fortes pertes du fait que beaucoup d'œufs n'étaient pas enfouis suffisamment profond.

III

EXPÉRIMENTATION SYSTÉMATIQUE SUR L'ÉVOLUTION SOUS GRAVIER DES ŒUFS ET ALEVINS DE TRUITES ET SAUMONS.

Nous inspirant de ces recherches nous fîmes en 1947 et 1948 11 essais d'incubation d'œufs dans des graviers : 5 sur Truites arc-en-ciel, 6 sur Saumons. Les résultats furent concordants :

- Tous les œufs répartis sur le gravier étaient la proie des moisissures ;
- Les alevins n'ont été aperçus au-dessus des graviers qu'une fois la vésicule résorbée ;
- Sous les graviers, le rendement était le même, que les œufs soient groupés ou disséminés ;
- Le rendement était assez bon (40 à 90 %) bien que l'expérience ait été faite sur ce point dans des conditions défavorables : les viviers d'expérience, placés à l'extérieur, n'étaient pas grillagés sur la face supérieure et le comptage des alevins n'a pu s'effectuer que 3 à 4 semaines après la résorption de la vésicule. Bon nombre d'alevins ont pu ainsi être capturés par les oiseaux ou les rongeurs.

*
**

Devant ces premiers résultats, nous avons monté pendant l'hiver 1948-49 toute une série d'expériences, portant sur plus de 180.000 œufs de Truites communes (1) et de Saumons, pour tenter de mettre au point un procédé

(1) Une nouvelle série d'expériences poursuivies en Mai-Juin 1949, a donné des résultats analogues sur les Truites arc-en-ciel.

pratique, bon marché, et à haut rendement, permettant l'ensemencement en œufs de Truites, Saumons... des galets, graviers et sables de nos plans d'eau à repeupler, les principes directeurs étant les suivants :

1° Reproduire le plus fidèlement possible les conditions naturelles en immergeant les œufs, fécondés ou embryonnés, *en masse*, et à *l'obscurité*, c'est-à-dire en fait *sous les graviers* ;

2° Réaliser pratiquement cette opération en enterrant un emballage garni d'œufs et pourvu d'ouvertures telles qu'elles ne laissent pas échapper les œufs de l'espèce considérée et donnent facilement passage aux jeunes alevins, même encore pourvu de leur vésicule, qui, selon notre hypothèse doivent tenter de sortir de cette boîte d'alevinage peu après leur naissance et *se répartir ensuite dans les graviers du fond*.

Pour la réalisation de cette série d'expériences 90 viviers furent confectionnés, et garnis de graviers, les faces amont, aval et supérieure étant garnies de fin grillage. Ces viviers furent placés dans deux « rigoles anglaises » de l'établissement domanial de pisciculture de Lees-Athas (B.-P) (1), et des « emballages » de nature variée, garnis d'œufs, placés dans leurs graviers. A la date choisie, ces viviers étaient sortis des rigoles, placés dans des bacs pleins d'eau et ouverts. Tous les graviers étaient enlevés avec grande précaution, puis l'on procédait alors au comptage des alevins obtenus. En y ajoutant le nombre d'œufs « blancs » restant dans l'emballage on retrouvait en général à quelques unités près la quantité d'œufs mise dans l'emballage.

Bon nombre de viviers purent être employés à deux expériences successives.

Ces expériences, dont les principales sont consignées dans les tableaux figurant en annexe, peuvent être ainsi résumées :

Largeur des ouvertures.

Les ouvertures allongées, de 3 mm. 7 de large, ont toujours retenu les œufs de Truite et de Saumon et laissé sortir leurs alevins dans les graviers même sitôt après la naissance.

Rendement en œufs embryonnés.

1° En incubateurs sous graviers le rendement est aussi bon que pour les témoins (1.000 œufs sur une couche à l'obscurité, en pisciculture, œufs morts enlevés tous les jours).

La quantité d'œufs en expérience, de 200 à 5.260 semble sans influence.

Le degré de remplissage semble également sans influence entre 2/4 et 5/4 (pression). (V. tableau A.)

2° En incubateurs *totalemt obscurs et fermés* et placés en pisciculture, *ouverts seulement 2 ou 3 jours* avant l'éclosion, *sans enlèvement des œufs*

(1) Température de l'eau d'alimentation : 8°.

morts, bien que ceux-ci aient été accumulés sur 10 cm. d'épaisseur, en une seule masse pouvant atteindre jusqu'à 10 litres d'œufs, le rendement a été aussi bon et même meilleur que pour les témoins (1.000 œufs sur une couche, à l'obscurité, en pisciculture, œufs morts enlevés tous les jours). (V. tableau B.)

Rendement en alevins vésiculés.

Par incubateurs sous graviers, le rendement en alevins vésiculés, disséminés parmi les graviers et acclimatés, égale le rendement en pisciculture avant déversement et adaptation (et cela dans les meilleures conditions : 1.000 œufs comme témoins, sur une seule couche, à l'obscurité, œufs morts enlevés tous les jours).

A ce stade le rendement peut s'obtenir facilement en dénombrant les œufs clairs ou morts restant dans les boîtes d'alevinage.

La quantité des œufs en expérience, 200 à 1.000, semble sans influence, de même le degré de remplissage de l'emballage de 2/4 à 4/4. La compression des œufs (5/4) semble ne pas être favorable. (V. tableaux C D.)

Rendement en alevins ayant résorbé leur vésicule.

Avec des incubateurs sous graviers remplis partiellement ou totalement, mais sans y comprimer les œufs, renfermant de 200 à 2.600 œufs, et enfouis entre 3 et 30 cm. de profondeur dans du gravier lavé ne comportant pas d'éléments trop petits qui puissent s'opposer à la sortie des alevins par les ouvertures, le rendement numérique en alevins libres, disséminés et acclimatés sous les graviers, égale le rendement des lots témoins en pisciculture en alevins avant déversement en rivière, et avant dissémination et crise d'adaptation. (V. tableaux E, F, G, H.)

L'examen du tableau G (viviers 61, 62, 67, 68, 69, 70, 75, 76) montre que les alevins vivent et se répartissent parfaitement bien dans du gravier fin, ou dans du gravier tout venant non débarrassé de ses éléments fins, mais que la présence de ces petits éléments rend plus aléatoire leur sortie des boîtes d'alevinage par les orifices qui y sont pratiqués à cet effet. Ces risques pourront vraisemblablement être neutralisés par une mise au point ultérieure, ne serait-ce qu'en plaçant par-dessus la boîte d'alevinage une petite plaque en forme de tuile, ou même simplement quelques pierres plus grosses ménageant des vides autour de cette boîte au moment du recouvrement (1).

Le rendement à l'éclosion, c'est-à-dire calculé d'après les œufs morts dans l'incubateur ne dépasse le rendement à la résorption de la vésicule que de 3 à 5 % en moyenne. C'est dire que dans la nature le déchet entre

(1) Une nouvelle série d'expériences poursuivies en Mai-Juin 1949 sur les Truites arc-en-ciel a permis cette mise au point pour ses graviers fins, avec cependant une mortalité plus importante. Ces expériences ont montré que dans le sable la mortalité était très forte, même sans boîte d'alevinage.

l'éclosion et la résorption de la vésicule est très minime. (Nos viviers, en particulier dans l'expérience I, contenaient de très nombreuses larves d'éphémères qui ne s'étaient donc nullement attaquées aux alevins.)

Dissémination des alevins.

A la suite des exagérations du début consistant à déverser d'un coup quelque 10 ou 20.000 alevins au même endroit il était toujours recommandé depuis quelque 30 ans de ne lâcher qu'un tout petit nombre d'alevins en un point de déversement, et après une égalisation de température de l'eau des bidons de transport et de la rivière.

Y a-t-il un inconvénient réel à grouper sous les graviers 500, 1.000 ou 2.000 œufs ? L'expérience rapportée au tableau I montre que les alevins issus d'une poche d'œufs, naturelle ou artificielle, se disséminent parfaitement sous les graviers, ce à quoi il fallait bien logiquement s'attendre puisque nous savons maintenant que dans les frayères naturelles les œufs sont groupés normalement par centaines. Rien ne s'oppose donc, semble-t-il, à l'emploi d'incubateurs d'une telle contenance.

Croissance des alevins obtenus sous graviers.

Comparés aux lots témoins en incubateurs et bacs d'élevage classiques en pisciculture, les alevins obtenus sous graviers accusent systématiquement :

Une évolution plus avancée,

Une pigmentation plus prononcée,

Un poids supérieur de 10 à 20 % bien que n'ayant pas reçu de nourriture artificielle contrairement aux lots témoins nourris depuis 10 à 20 jours.

Cet avantage est-il dû à un nourrissage aux dépens de larves d'insectes, de jeunes vers ou crustacés, existant sous les graviers, à un repps plus grand donc à une moindre dépense sous les graviers ou à une autre cause ? Il ne nous est pas encore possible de le préciser.

Supériorité des œufs embryonnés, provenant d'une incubation en masse.

Le rendement en œufs embryonnés de notre essai d'incubation en masse (10 litres) en incubateur totalement obscur en pisciculture nous donna, ainsi que nous l'avons déjà précisé, un rendement meilleur que le témoin (98,8 % contre 93,4 %, voir tableau B), alors que pour les incubations faites non en masse importante les rendements étaient en moyenne analogues à ceux des témoins.

Désirant vérifier si cette supériorité de l'incubation en masse avait une influence ultérieure, nous avons chargé 8 incubateurs sous graviers avec les œufs provenant de cette incubation en masse. Les résultats de cette expérience montrent que dans les 8 boîtes d'alevinage le rendement en alevins libres est nettement et systématiquement supérieure à celui du

témoïn, alors que dans nos autres expériences les rendements en alevins libres étaient en moyenne analogues à ceux des témoins. (V. tableau J.)

Ces observations demandent, c'est certain, à être contrôlées par d'autres expériences pour permettre d'énoncer un principe. Il n'en reste pas moins que le résultat n'en est pas pour nous imprévu. Il se raccorde au contraire parfaitement avec la notion de l'influence favorable d'une atmosphère riche en gaz carbonique sur le développement embryonnaire (PORTIER, 1931). Il est en effet permis de penser que l'incubation *en masse* a maintenu les œufs dans une eau enrichie en gaz carbonique provenant de leur propre respiration.

Résistance à l'eau de neige, sous les graviers, des alevins vésiculés de Truites communes.

Dans nombre de Piscicultures des Pyrénées, l'eau de neige est en général fatale quand elle arrive sur des alevins de Truites communes tardifs qui n'ont pas encore résorbé leur vésicule, phénomène aux conséquences catastrophiques quand nous importons des œufs de Truites communes du Danemark dont les alevins ne résorbent pour ainsi dire jamais leur vésicule avant l'arrivée de ces funestes eaux de neige. Cette année encore plusieurs établissements ont vu leur production *totale*ment anéantie. Les boîtes d'alevinage sous graviers semblent pouvoir réduire *considérablement* cet inconvénient puisqu'elles nous ont donné en moyenne 48 % de rendement contre 5 % en pisciculture. (V. tableau K.)

Cette expérience faite malheureusement à trop petite échelle aura besoin d'être confirmée par la suite.



Des multiples expériences ci-dessus il semble bien ressortir à l'évidence qu'une méthode de repeuplement s'inspirant de plus près des conditions de la reproduction naturelle a toutes chances de nous donner bien souvent des résultats supérieurs aux déversements d'alevins de 1, 2 ou 3 mois.

IV

MÉTHODE DE REPEUPLEMENT PAR ENFOUISSEMENT D'ŒUFS EMBRYONNÉS
SOUS LES GRAVIERS.

Les résultats des expériences consignés ci-dessus conduisent à énoncer ainsi les principes d'une nouvelle méthode de repeuplement par enfouissement d'œufs embryonnés sous les graviers :

Production en grande série d'un type de boîte d'alevinage standard à fournir « emballage perdu ». Un type en matière plastique transparente, parallélépipédique rectangle, de 9 centimètres × 7 centimètres × 2 centimètres, serait pratique pour le magasinage et l'empilage et contiendrait

facilement 1.000 œufs de Truite, nombre commode puisque les œufs et alevins sont vendus au mille.

Expédition, par les fournisseurs d'œufs, de boîte d'alevinage toutes chargées et empilées les unes sur les autres, avec de la glace en dessus, dans une caisse calorifugée. A défaut, expédition avec les clayettes habituelles et chargement des boîtes d'alevinage par le destinataire.

Déballage par le destinataire. Pour la mise à l'eau un homme peut facilement se charger de 20 à 25 boîtes (poids vide des boîtes 30 grammes environ) mises dans un ou deux paniers de pêche avec de la mousse humide. Armé d'un vulgaire piochon de jardin ou d'une binette il n'a plus qu'à aller arpenter les zones de frayères de sa rivière avec ses bottes. Aux endroits propices, il entre dans l'eau, fait un trou dans le gravier avec son outil, *en remuant bien le gravier pour que le courant élimine les éléments trop petits*, dépose une boîte dans le trou par 10 à 30 centimètres de profondeur et recouvre avec le gravier bien lavé.

De temps à autre il pourra attacher à l'une de ces boîtes un vieux morceau de fil électrique avec un repère à l'extrémité extérieure, 3 ou 4 mois après il pourra retirer son incubateur *et vérifier son rendement en y dénombant les œufs restants*.



On voit les avantages de cette méthode (1) : simplicité poussée à l'extrême, *et cela en copiant la nature* : pas de risque de perte par maladie ou sous alimentation, pas de risque de catastrophe au transport ou au déversement, pas de risque de crue arrivant juste après le déversement sur des alevins non encore acclimatés...

Du point de vue économique, grâce en particulier au faible prix de revient de cette boîte d'alevinage qu'il importe de livrer « emballage perdu », on peut escompter qu'avec un budget d'alevinage déterminé, un groupement de pêche obtiendra *au moins* deux fois plus d'alevins libres acclimatés en rivière avec ce procédé qu'avec les méthodes classiques actuelles et cela avec beaucoup moins de soucis.

Cela conduira les gros pisciculteurs particuliers à s'orienter plutôt sur la production des œufs embryonnés que sur celle des alevins, ils n'y auront que des avantages, surtout avec la possibilité qui leur est apportée d'augmenter considérablement, et à moindres frais, le rendement de leurs incubateurs, en y entassant les œufs sous quelque 10 centimètres d'épaisseur, puis en les laissant fermés, à l'obscurité totale, sans y toucher, jusqu'au moment de faire les expéditions... à la condition évidemment que l'eau d'alimentation soit de bonne qualité.

Est-ce à dire qu'il faille condamner partout l'emploi des méthodes classi-

(1) Méthode et dispositif ont fait en date du 21 avril 1949 l'objet d'un dépôt de demande en brevet d'invention enregistré sous le numéro 571.069.

ques ? Nous ne le pensons pas. C'est une question de situation et de caractéristiques à la fois des rivières et des piscicultures existantes.

Pour de grandes rivières à Truites, calmes, sans graviers, le déversement d'alevins semble être le seul logique, à moins que l'on envisage une création de gravières artificielles.

Pour les établissements de pisciculture bien situés, obtenant de hauts rendements numériques jusqu'à la résorption de la vésicule grâce à une très bonne eau d'alimentation, obtenant des alevins et truitelles plus âgés *en bon état* grâce à de fortes possibilités en nourriture saine et bon marché, évitant les catastrophes au déversement grâce aux soins apportés à l'opération par son personnel et celui des groupements de pêche qui prennent livraison des alevins... ce serait mal reconnaître leurs efforts que de les condamner à une retraite non justifiée. Ces établissements sont des plus utiles. Ce n'est d'ailleurs que grâce à l'un d'eux et à ses installations que nous avons pu poursuivre cette série d'expériences. Ce ne sera encore qu'avec leur concours que nous pourrons poursuivre le perfectionnement de nos techniques piscicoles. Nous ne savons que trop, malheureusement, que tous nos établissements ne sont pas de ce type.

Ailleurs, il est vraisemblable que la pratique consacrera l'avantage de l'enfouissement sous graviers d'une boîte d'alevinage, emballage perdu, comme plus simple, plus sûre et plus économique.

ADDITIF

Le *Fish and Wildlife Service* de Washington nous fait parvenir la documentation demandée sur la méthode américaine de repeuplement par œufs embryonnés. Nous en donnons ci-après un bref résumé :

Planting eyed Salmon and Trout eggs

by C. W. HARRISON,

Trans. Amer. Fish Society - 1923 (pp. 191-200).

La méthode de repeuplement avec la boîte HARRISON donne d'excellents résultats sur les Saumons Atlantiques, les Saumons Pacifiques et les Truites. Le service des pêches l'employa pour 750.000 œufs en 1920, puis pour 16 millions dès 1921 et 22 millions en 1922.

Le procédé consiste à charger, sur la rive, une caisse à fond amovible. Le fond est garni de gravier sur une couche de 5 centimètres. On répand dessus soigneusement une couche d'œufs, puis une couche de gravier puis, alternativement, d'autres couches d'œufs et de gravier. La caisse est déposée dans une tranchée creusée dans les graviers de la rivière. Les graviers des bords de la tranchée sont ramenés contre les grands côtés de la caisse, puis par les extrémités amont et aval on retire les deux moitiés du fond de la caisse. On ramène ensuite les graviers extérieurs contre les parois amont et aval. Deux hommes retirent ensuite le pourtour de la caisse, libérée de son fond.

Chaque opération permet la mise en place de 3 à 5.000 œufs bien embryonnés.

Pour les œufs profondément enterrés (8 à 30 centimètres), le rendement baisse avec des petits graviers. Pour ces derniers, un bon rendement peut néanmoins s'obtenir en ne dépassant pas 5 centimètres de profondeur.

Les alevins sont plus vigoureux que les alevins des piscicultures.

Les rendements en alevins libres atteignent 90 %.

Une équipe de quatre hommes met en place 100.000 œufs dans sa journée.

Some Fish Cultural Practices in the New-Jersey

Stade Hatchery

By Charles D. HAYFORD

Trans. Amer. Fish Society 1924 - pages 126 à 130.

Discussion sur l'efficacité du repeuplement en œufs embryonnés avec la boîte HARRISON (MM. RODD, LEACH, TITCOMB, ADAMS).

Rendement pour la production d'alevins libres 90 % reconnu, contrôlé et prouvé par d'autres expérimentations.

— Procédé d'une supériorité indéniable pour l'ensemencement des eaux d'accès difficile. Permet en outre une répartition beaucoup plus large.

— Là où on peut le faire, on obtient de meilleurs rendements par déversement de truitelles de 15 à 18 centimètres.

Outre cette documentation bibliographique, le *Fish and Wildlife Service* nous précise que ce procédé de repeuplement par œufs embryonnés, qui a été employé très longtemps, est à l'heure actuelle abandonné, de même que tout déversement d'alevins, et remplacé par des immersions de Truite ou Saumon de 17 à 20 centimètres que l'on apporte sur place soit par camion-citerne, soit par avion dans des régions difficiles d'accès.

CONCLUSION.

Sans avoir connaissance du détail de ces travaux et méthodes américaines, cette étude les a pour ainsi dire confirmés en tous points, mais elle est allée plus avant dans la réalisation d'une méthode simple et pratique, par la mise au point d'une technique d'enfouissement des œufs *en masse* à l'intérieur d'une boîte d'alevinage légère et bon marché. *livrée emballage perdu*, ne contenant pas de gravier, ne nécessitant aucune manipulation délicate et laissant sortir les alevins dans les graviers dès leur éclosion. Il y a là, croyons-nous, une amélioration notable.

L'utilisation à grande échelle, et avec succès, de la méthode américaine pendant quelque 30 ans ne peut que nous confirmer dans l'idée que le repeuplement par enfouissement de boîtes d'alevinages, telles que celles que nous avons utilisées, ne peut que rendre de grands services dans les régions qui ne sont pas encore à même de déverser dans toutes leurs rivières des Truites de taille réglementaire.

BIBLIOGRAPHIE

- BABCOCK. — Some experiments in the burial of salmon eggs, suggesting a new method of hatching salmon and trout. — *Trans. Amer. Fish. Soc.* 1910. Résumé donné par Henry O'MALLEY : Artificial propagation of the salmon of the Pacific Coast. Bureau of Fisheries Document n° 879, Washington 1920.
- BELDING (D. L.). — The spawning habits of the atlantic salmon. — *Trans. Amer. Fish. Soc.* 64, 1934.
- CALDERWOOD (W. L.). — Salmon Hatching and salmon migrations. London 1931.
- CALDERWOOD (W. L.). — Les Saumons. — PAYOT, éd., 1939.
- GREELEY (John R.). — The spawning habits of brook, brown and rainbow trout, and the problem of egg predators. — *Trans. Amer. Fish. Soc.* 62, 1932.
- HOBBS, DERISLEY (F.). — Natural reproduction of Quinnat salmon, brown and rainbow trout in certain New-Zealand waters. — *New Zealand Marine Dept., Fish. Bull.* 6, 1937.
- NEEDHAM (P. R.) and A. C. TAFT. — Observations on the spawning of steelhead trout. — *Trans. Amer. Fish. Soc.* 64, 1934.
- PORTIER (P.). — Gaz carbonique et phénomènes de synthèse. — *La Presse Médicale*, n° 44 du 3 juin 1931.
- SMITH, OSGOOD (R.). — The Spawning habits of cutthroat and eastern brook trouts. *J. Wildlife Management* 5 (4), 1941.
- WHITE (H. C.). — Atlantic Salmon Redds and artificial spawning Beds. *J. Fish. Res. Bd. Canada* 6 (1), 1942.
-

ANNEXE
Incubateurs sous graviers.
RENDEMENT PRIMAIRE EN OEUFs EMBRYONNÉS

Tableau A.

| Espèce | N° vivier | Nature incubateurs | DATES | | Nombre d'œufs | Degré rem-plissage | RENDEMENT % | | Observations | |
|--------|-----------|---------------------------|----------------------------|-----------|---------------|--------------------|-------------|--------|--------------|--|
| | | | Fécondation et char-gement | Ouverture | | | Vivier | Témoin | | |
| Saumon | 1 | Étui polystyrène | 10.12.48 | 18.1.49 | 200 | 2/4 | 99,5 | 100,0 | | |
| | 2 | — | — | — | — | — | 96,5 | — | | |
| | 3 | — | — | — | — | — | 93,0 | — | | |
| | 4 | — | — | — | — | — | 98,5 | — | | |
| | 5 | — | — | — | — | — | 97,5 | — | | |
| | 6 | — | — | — | — | — | 98,5 | — | | |
| | 7 | — | — | — | — | — | 96,5 | — | | |
| | 8 | — | — | — | — | — | 100,0 | — | | |
| | 9 | — | — | — | — | — | 97,5 | — | | |
| | 10 | — | — | — | — | — | 100,0 | — | | |
| | 11 | Boîte carton imperméable. | — | — | — | — | — | 94,0 | — | |
| | 12 | — | — | — | — | — | — | 96,5 | — | |
| | 13 | Panier grillage. | — | — | — | — | — | 100,0 | — | |
| | 14 | — | — | — | — | — | — | 100,0 | — | |
| | 19 | Étui polystyrène | — | 22.1.49 | — | — | — | 100,0 | 100,0 | |
| | 20 | — | — | — | — | — | — | 98,5 | — | |
| | 21 | — | — | — | — | — | — | 97,5 | — | |
| | 22 | — | — | — | — | — | — | 99,5 | — | |
| | 23 | — | — | — | — | — | — | 95,0 | — | |
| | 24 | — | — | — | — | — | — | 100,0 | — | |
| | 25 | Boîte carton imperméable. | — | — | — | — | — | 99,0 | — | |
| | 26 | — | — | — | — | — | — | 100,0 | — | |
| | 27 | Panier grillage. | — | — | — | — | — | 99,0 | — | |
| | 28 | — | — | — | — | — | — | 99,0 | — | |

Tableau A (suite).

| Espèce | N° vivier | Nature incubateurs | DATES | | Nombre d'œufs | Degré rem-plissage | RENDEMENT % | | Observations |
|--------|-----------|------------------------|----------------------------|-----------|---------------|--------------------|-------------|--------|--------------|
| | | | Fécondation et char-gement | Ouverture | | | Vivier | Témoin | |
| | 29 | Étui polystyrène | 12.12.48 | 22.1.49 | 300 | 3/4 | 98,0 | 99,6 | |
| | 30 | | — | — | — | — | 98,3 | — | |
| | 31 | | — | — | 400 | 4/4 | 98,7 | — | |
| | 32 | | — | — | — | — | 99,2 | — | |
| | 33 | Panier grillage. | — | — | 500 | 5/4 | 99,6 | — | |
| | 34 | | — | — | — | — | 94,2 | — | |
| | 41 | | — | 14.12.48 | 200 | 3/4 | 98,0 | 97,1 | |
| | 42 | | — | — | — | — | 99,0 | — | |
| | 43 | — | — | 400 | — | — | 94,7 | — | |
| | 44 | — | — | — | — | — | 96,0 | — | |
| | 45 | — | — | 600 | — | — | 90,6 | — | |
| | 46 | — | — | — | — | — | 98,5 | — | |
| | 47 | — | — | 1315 | — | — | 97,4 | — | |
| | 48 | — | — | — | — | — | 95,2 | — | |
| | 49 | — | — | 2630 | — | — | 98,8 | — | |
| | 50 | — | — | — | — | — | 95,0 | — | |
| | 81 | — | — | — | — | — | 96,9 | — | |
| | 82 | — | — | — | — | — | 95,2 | — | |

ANNEXE
Obtention d'œufs embryonnés (Saumon).
INCUBATEURS TOTALEMENT OBSCURS ET FERMÉS EN PISCICULTURE

Tableau B.

| Type incubateur | N° incubateurs | Date char. gement | Nombre d'œufs | Volume | RENDEMENT % | | | Observations |
|---|----------------|-------------------|---------------|------------------------|---------------------------|----------------------|----------------|---|
| | | | | | juste après embryonnement | juste avant éclosion | Témo n | |
| Rigole obscure avec 6 paniers en treillage en série. 1 exp. | 1 | 10.12.48 | 2.000 | 350 cm ³ | 12.1.49-99,6 | | 100 % | |
| | 2 | — | — | — | 99,5 | | — | |
| | 3 | — | — | — | 99,7 | | — | |
| | 4 | — | — | — | 99,6 | | — | |
| | 5 | — | — | — | 99,7 | | — | |
| | 6 | — | — | — | 99,5 | | — | |
| 2 exp. | 1 | 12.1.49 | 2.000 | 500 cm ³ | 16.2.49-99,3 | 8.3.49-97,3 | Pas de témoin. | |
| | 2 | — | — | — | 98,7 | 97,4 | | |
| | 3 | — | — | — | 98,5 | 92,9 | | |
| | 4 | — | — | — | 99,1 | 92,9 | | |
| | 5 | — | — | — | 98,4 | 95,7 | | |
| | 6 | — | — | — | 98,2 | 94,9 | | |
| Grand incubateur obscur à Lees-Alhas... | | 8.1.49 | 44.000 | 10.000 cm ³ | 28.2.49-98,9 | | 93,4 | |
| Grands incubateurs obscurs à Bidarray... | 1 amont | 30.12.48 | 36.000 | 8.000 cm ³ | 1.2.49-76,0 | | 79 | Nombreux œufs clairs. œufs ayant attendu 24 heures pour le transport. |
| | 2 aval | — | 27.000 | 6.000 cm ³ | — 82,0 | | — | |

Tableau C.

ANNEXE
Incubateurs sous graviers.
RENDEMENT EN ALEVINS VÉSICULÉS

| Espèce | N° vivier | DATES fécond. et chargem. | Ouverture | Degré résorption | Nombre d'œufs | RENDEMENT % | | | Observations |
|---------|-----------|---------------------------|-----------|------------------|---------------|-------------------|-------------|-----------------|--------------|
| | | | | | | sur œufs restants | sur alevins | Témoin sur œufs | |
| Saumon. | 16 | 10.12.48 | 8.3.49 | 10/20 | 200 | 95,5 | 93 | 97,9 | |
| | 17 | — | — | — | — | 97,5 | 97,5 | — | |
| | 9 bis | 10.12.48/18.1.49 | 10.3.49 | — | — | 99,5 | 99,5 | 97,9 | |
| | 11 bis | — | — | — | — | 98,5 | 98,5 | — | |
| | 13 bis | — | — | — | — | 99,5 | ? | — | |
| Truite. | 45 bis | 14.12.48/22.1.49 | 10.3.49 | 10/20 | 600 | 88,8 | 88,1 | 90,0 | |
| | Inc. I A | 12.12.48 | — | — | 1000 | 91,9 | ? | 93,5 | |
| | Rigole A. | 31.1.49 | — | 5/20 | 500 | 96,8 | 85,8 | 100,0 | |

Remarques. — Rendement vérifié sur œufs ou sur alevins presque identique à l'exception de (16) premier comptage fait trop rapidement — de la Rigole A où le comptage d'alevins tous petits avec grosse vésicule dans beaucoup de gravier s'est avéré délicate. Pratiquement même rendement en alevins *reatus* sous graviers qu'en pisciculture avant déversement.

ANNEXE
Incubateurs sous graviers.

Tableau D.

RENDEMENT EN ALEVINS A L'APPROCHE DE LA RÉSORPTION DE LA VÉSICULE

| N° vivier | Dates, Fécondation et chargement | Ouverture | Degré résorption | Nombre d'œufs | Degré remplissage | RENDEMENT % | | | Observations |
|---------------------------------------|----------------------------------|-----------|------------------|---------------|-------------------|-------------------|-------------|---------|--------------|
| | | | | | | Sur œufs restants | Sur alevins | Témoins | |
| 15 | Saumons. 10.12.48 | 23.3.49 | 19/20 | 200 | 2/4 | 99,0 | 98,5 | 95,5 | |
| 18 | — | — | — | — | 2/4 | 94,5 | 92,5 | — | |
| 10 | 10.12.48/18.1.49 | — | — | — | 2/4 | 99,5 | 99,5 | — | 0 gr. 180 |
| 12 | — | — | — | — | 2/4 | 100,0 | ? | — | |
| 14 | — | — | — | — | 2/4 | 97,0 | ? | — | |
| Témoin... Incubateur série..... | — | — | 18/20 | 1.000 | — | 95,5 | ? | — | 0 gr. 176 |
| | — | — | 16/20 | 20.000 | — | ? | ? | — | 0 gr. 147 |
| 35 | 12.12.48 | 23.3.49 | 17/20 | 300 | 3/4 | 85,0 | ? | 92,1 | |
| 36 | — | — | — | — | — | 90,6 | ? | — | |
| 37 | — | — | — | 400 | 4/4 | 92,7 | ? | — | |
| 38 | — | — | — | — | — | 89,5 | ? | — | |
| 39 | — | — | — | 500 | 5/4 | 90,0 | ? | — | |
| 40 | — | — | — | — | — | 83,5 | ? | — | |

Remarques. — Rendement sur œufs ou alevins analogue. On peut à ce stade se contenter de compter les œufs restants. Rendement légèrement inférieur au témoin sur œufs fécondés, supérieur sur œufs embryonnés. Un doute sur l'influence défavorable de la pression. Sous gravier alevins plus lourds, plus avancés et plus pigmentés.

Tableau E.

ANNEXE

Incubateurs sous graviers.

RENDEMENT EN ALEVINS LIBRES (A LA RÉSORPTION DE LA VÉSICULE)

Enfouissement sous 7 à 8 %_m de gravier moyen.

Facteur étudié : Degré de remplissage d'un incubateur de 80 %^a.

Espèce : *Saumon*.

| N° des viviers | Dates, fécondation et chargement | Date ouverture | Nombre d'œufs embryonnés | Degré remplissage | RENDEMENT EN ALEVINS LIBRES : % | | | | Poids moyen gr. |
|-------------------|--|-------------------|--------------------------------|----------------------|---------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|-------|--------------------|
| | | | | | en incubateurs sous graviers | | du témoin | | |
| | | | | | d'après nombre d'alevins | d'après morts enlevés | d'après nombre d'alevins | | |
| 29 bis | 12.12.48/22.1.49 | 10.4.49 | 300 | 3/4 | 87,6 | 87,6 | | 0,226 | |
| 30 bis | — | — | 300 | 3/4 | 93,3 | 92,0 | 76,1 | | |
| 31 bis | — | — | 400 | 4/4 | 93,0 | 91,2 | | | |
| 32 bis | — | — | 400 | 4/4 | 92,7 | 87,7 | | 0,234 | |
| 33 bis | — | — | 500 | 5/4 Pression | ? | 48,4 | | 0,230 | |
| 34 bis | — | — | 500 | 5/4 Pression | ? | 63,0 | | 0,229 | |
| Témoin II... | | | 1.000 | | | | | 0,204 | |

Conclusions. — Les incubateurs peuvent être complètement remplis, mais sans plus.

Tableau F.

ANNEXE

Incubateurs sous graviers.

RENDEMENT EN ALEVINS A LA RESORTION DE LA VÉSICULE
Enfouissement sous 7 à 8% de gravier moyen.
Facteur étudié : Nombre d'œufs.

Espèce : Saumons.

| N° des viviers | Dates, fécondation et chargement | Date ouverture | Nombre d'œufs embryonnés | Degré remplis- sage | RENDEMENT % EN ALEVINS LIBRES | | | | Poids moyen gr. |
|-------------------|--|-------------------|--------------------------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|
| | | | | | En incubateurs Sous graviers | | Du témoin | | |
| | | | | | d'après œufs morts | d'après nombre d'alevins | d'après morts enlevés | d'après nombre d'alevins | |
| 41 bis | 14.12.48/22.1.49 | 10.4.49 | 200 | 4/5 | 92,5 | 90,5 | | | 0,212 |
| 42 bis | — | — | 200 | — | 91,0 | 83,0 | | | — |
| 43 bis | — | — | 400 | — | 98,5 | 96,5 | | | 0,211 |
| 44 bis | — | — | 400 | — | 88,5 | 84,2 | | | Ouvert le 22.1.49. Voir tableau C. |
| 45 bis | — | — | 600 | — | 88,3 | 85,5 | | | 0,204 |
| 46 bis | — | — | 1.315 | — | 90,3 | 90,3 | | | 0,189 |
| 47 bis | — | — | 1.315 | — | 90,1 | 83,3 | | | |
| 48 bis | — | — | 2.630 | — | ? | 89,6 | | | 0,208 |
| 49 bis | — | — | 2.630 | — | ? | 82,6 | | | |
| 50 bis | — | — | 1.000 | — | | | 89,4 | 86,2 | 0,170 |
| Témoin III. | | | | | | | | | |

Conclusions. — De 200 à 2.600 le nombre d'œufs est sans influence.

ANNEXE
Incubateurs sous graviers.
RENDEMENT EN ALEVINS LIBRES (A LA RÉSORPTION DE LA VÉSICULE)
Enfouissement sous 7 à 8 % de gravier.
Facteurs étudiés : Espèce et taille des graviers.

Tableau G.

| N° des viviers | Espèce | Dates, fécondation et chargement | Date ouverture | Nombre œufs embryonnés | Taille des graviers | RENDEMENT EN ALEVINS LIBRES : % | | | | Observations | |
|----------------|--------|----------------------------------|----------------|------------------------|---|---------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|---|-------------|
| | | | | | | En incubateurs sous graviers | | Du témoin | | | Poids moyen |
| | | | | | | d'après œufs morts | d'après nombre alevins | d'après morts enlevés | d'après nombre alevins | | |
| 61 | Saumon | 14.12.48/4.2.49 | 7.4.49 | 200 | Petit (intérieur à 6 $\frac{m}{m}$ de diam.) | 98,0 | 96,5 | | | (1) Comptés trop vite par BIGNOLES. (2) 163 alevins morts dans l'incubateur. | |
| 62 | — | — | — | — | — | 94,0 | 91,5 | | | | |
| 63 | — | — | — | — | Moyen (10 à 30 $\frac{m}{m}$ de diam. moyen). | 95,0 | 93,0 | | | | |
| 64 | — | — | — | — | — | 97,5 | 97,5 | 97,3 | 93,7 | | |
| 65 | — | — | — | — | Gros (30 à 80 $\frac{m}{m}$ de diam. moyen). | 98,0 | 77,5 (1) | | | | |
| 66 | — | — | — | — | — | 99,0 | 99,0 | | 0,218 | | |

Tableau H.

ANNEXE

Incubateurs sous graviers.

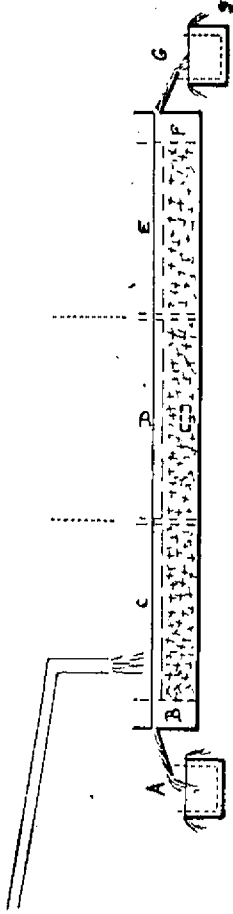
RENDEMENT EN ALEVINS LIBRES (A LA RÉSORPTION DE LA VÉSICULE)

Enfouissement de 200 œufs dans du gravier moyen.
Facteurs étudiés : Espèces et profondeur d'enfouissement.

| N° des viviers | Espèce | Dates, fécondation et chargement | Date ouverture | Nombre œufs embryonnés | Profondeur d'enfouissement | RENDEMENT EN ALEVINS LIBRES : % | | | | Poids moyen | Observations |
|----------------|--------|----------------------------------|----------------|------------------------|----------------------------|---------------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|-------------|----------------|
| | | | | | | En incubateurs sous graviers | | Du témoin | | | |
| | | | | | | d'après œufs morts | d'après nombre alevins | d'après morts enlevés | d'après nombre alevins | | |
| 77 | Saumon | 14.12.48/4.2.49 | 7.4.49 | 200 | 3 à 5 $\frac{1}{m}$ | 97,0 | 96,0 | | | | |
| 78 | — | — | — | — | — | 98,5 | 96,5 | | | | |
| 79 | — | — | — | — | 8 à 10 $\frac{1}{m}$ | 97,0 | 96,5 | | | | |
| 80 | — | — | — | — | — | 96,5 | 93,5 | | | | |
| 1 | — | — | — | — | 13 à 15 $\frac{1}{m}$ | 97,5 | 97,5 | | | | |
| 2 | — | — | — | — | — | 99,5 | 96,5 | | | | |
| 85 | — | — | — | — | 20 à 22 $\frac{1}{m}$ | ? | ? | 97,3 | 93,7 | | Vivier avarié. |

Tableau I.

ANNEXE
Dissémination des alevins sous les graviers.



Deux rigoles en bois I et II suivant croquis ci-dessus de 2 m. 50 de long, contenant chacune 55 litres de gravier et chargées au centre le 31.1.49 d'un incubateur contenant 500 œufs de Truite embryonnés provenant d'une fécondation du 14.12.48. A l'ouverture, après enlèvement des graviers la répartition des alevins était la suivante :

| Rigole | Date d'ouverture | % résorption vésicule | Vivier amont A | Chambre amont B | RIGOLE | | | Chambre aval F | Vivier aval G | Total ou rendement total | RENDEMENT TEMOIN | | |
|--------|------------------|-----------------------|----------------|-----------------|-------------|--------------|------------|----------------|---------------|--------------------------|-------------------|----------------------|------------------|
| | | | | | 1/3 amont C | 1/3 milieu D | 1/3 aval E | | | | calculé sur morts | dénombré sur alevins | Rigole B |
| I | 10.3.49 | 5/20 | 0% | 0% | 2% | 80% | 4% | 0 | 86% | 100% | --- | 0 g. 150 non nourris | 0 g. 130 nourris |
| II | 6.4.49 | 20/20 | 3,6% | 2,2% | 53% | 21,2% | 6,6% | 9% | 96,2% | 100% | 94% | 0 g. 150 non nourris | 0 g. 130 nourris |

Conclusions. — Le.10.3.49 presque tous les alevins étaient déjà sortis de l'incubateur, bien que leur vésicule fut à peine au 5/20^e résorbée. Presque tous étaient par contre encore dans le compartiment médian.
Le 6.4.49 à la résorption de la vésicule le comportement médian d'origine ne comptait plus que 21,2% des alevins. Les alevins se dispersent donc parfaitement en cheminant sous les graviers et ne restent pas tous groupés où ils sont nés.

ANNEXE

Tableau J.

Incubateurs sous graviers.

Influence sur le rendement en alevins de l'incubation en masse pour la production des œufs embryonnés.

8 incubateurs enfouis sous 7 à 8 % de gravier moyen ont été chargés avec des œufs de Saumon embryonnés (200 chacun) provenant du grand incubateur totalement obscur qui, chargé à 44.000 œufs (10 litres) a donné 98,8 % de rendement. Les témoins proviennent de 1.000 œufs en incubateur ordinaire.

Fécondation du 8.1.49. — Déchargement du grand incubateur et chargement des incubateurs sous gravier le 28.2.49. — Ouverture des incubateurs sous gravier le 30.4.49.

| Œufs embryonnés Rapp.: Œufs fécondés | | Alevins libres Rapport : Œufs embryonnés | | | | Alevins libres Rapport : Œufs fécondés | | | | |
|---|--------|---|--------------------|-------------------------|-------------------------|---|------------------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| Grand incubateur | Témoin | N° vivier | Viviers | | Témoin | | Grand incubateur obscur et viviers | | Témoin | |
| | | | d'après œufs morts | d'après alevins vivants | d'après morts dénombrés | d'après alevins vivants | d'après morts dénombrés | d'après alevins vivants | d'après morts dénombrés | d'après alevins vivants |
| 98,8 % | 93,4 % | 19 | 99,5 | 92,0 | 94,4 | 82,9 | 97,7 | 92,9 | 88,2 | 77,5 |
| | | 20 | 97,5 | 94,0 | | | | | | |
| | | 21 | 98,0 | 94,0 | | | | | | |
| | | 22 | 100,0 | 94,5 | | | | | | |
| | | 23 | 100,0 | 96,5 | | | | | | |
| | | 24 | 100,0 | 94,5 | | | | | | |
| | | 25 | 97,5 | 89,0 | | | | | | |
| 26 | 99,0 | 98,5 | | | | | | | | |
| | | Moyenne. | 98,9 | 94,1 | | | 0 gr. 214 | | | 0 gr. 184 |

Poids moyens des alevins obtenus.

Conclusions. — Le chargement des incubateurs sous gravier avec des œufs embryonnés obtenus en incubateurs totalement obscurs contenant une grosse masse d'œufs à laquelle il n'est pas touché en cours d'incubation paraît donner des résultats systématiquement supérieurs à ceux du témoin.

ANNEXE

Résistance à l'eau de neige, sous les graviers, des alevins vésiculés de Truites communes.

Tableau K.

Enfouissement, le 8 Mars 1949, sous 7 à 8 % de gravier moyen de 5 boîtes d'alevinage chargées de 200 œufs de Truites communes du Danemark.

Eau de neige pendant tout le mois d'Avril.

| N° des viviers | Date d'ouverture | Degré résorption vésicule | RENDEMENT % | | | Observations |
|----------------|------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------------------|---|----------------------------------|
| | | | En incubateurs sous graviers | | du témoin (100.000 œufs) d'après nombre d'alevins | |
| | | | d'après œufs morts | d'après alevins vivants dénombrés | | |
| 16 | 30.4.49 | 3/4 | 76% | 57,5% | 10% au maximum. | |
| 17 | — | — | 79% | 71,0% | — | |
| 51 | 12.5.49 | 4/4 | 85,5% | ? | 5% au maximum. | Vivier crevé. Alevins partis. |
| 27 | — | — | 83,0% | 51,0% | — | |
| 28 | — | — | 79,5% | 45,5% | — | |