



L'insémination artificielle des salmonidés

Gérard Maisse, Roland Billard

► To cite this version:

Gérard Maisse, Roland Billard. L'insémination artificielle des salmonidés. Pisciculture Française d'Eau Vive et d'Etang, 1978, 53-54, pp.36-44. hal-01600762

HAL Id: hal-01600762

<https://hal.science/hal-01600762>

Submitted on 2 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - ShareAlike 4.0 International License



dépendants, en grande partie, de la qualité des géniteurs utilisés. C'est-à-dire : souche, âge, taille, état sanitaire, stabulation, alimentation.

Le choix et l'entretien des géniteurs mériteraient, à eux seuls, un exposé. Nous nous bornerons à ne présenter ici que les données récentes permettant une meilleure utilisation du cheptel des géniteurs, tant au niveau du choix de la date d'insémination que des opérations d'insémination elles-mêmes.

L'insémination artificielle des salmonidés

par G. MAISSE et R. BILLARD (*)

L'insémination artificielle est une pratique ancienne chez les salmonidés et son utilisation est universelle dans toutes les piscicultures. Cependant, à la différence des mammifères domestiques, cette technique n'a pas permis de réduire notablement l'importance du cheptel mâle des salmonidés en pisciculture. Les techniques d'insémination artificielle en salmoniculture, et plus généralement l'ensemble des opérations conduisant à la reproduction artificielle ont sensiblement évolué au cours des dernières années. La présente communication se propose de présenter quelques aspects originaux de ces techniques nouvelles tout en soulignant les problèmes posés et les limites.

I. — CHOIX ET ENTRETIEN DES GÉNITEURS

A. — Origine de la population

De nombreuses piscicultures disposent de leur propre cheptel de géniteurs qui correspond à une population entretenue depuis longtemps. Elle est par conséquent adaptée aux conditions locales mais présente parfois un taux non négligeable de consanguinité, ce qui peut conduire à des performances moindres (inversement, le croisement entre des populations ainsi isolées pourra conduire à des performances de croissance et de survie des descendants supérieures à celles de leurs parents).

Le nombre de géniteurs de chaque sexe à mettre en œuvre lors de l'insémination doit tenir compte de ces risques éventuels de consanguinité. Pour les limiter, on peut indiquer trois règles simples :

- ne pas réduire l'effectif de reproducteurs en dessous d'une centaine d'animaux ;

- veiller, surtout dans les petits cheptels, à ne pas trop déséquilibrer le rapport mâle/femelle, l'augmentation de la consanguinité dépendant surtout du sexe le moins nombreux. (La consanguinité augmente aussi vite dans un cheptel de 2 000 animaux comprenant 100 mâles et 1 900 femelles que dans un cheptel de seulement 400 individus comprenant 200 mâles et 200 femelles) ;

- assurer le maximum de brassage génétique en utilisant par exemple un mélange de sperme de 5 mâles pour féconder successivement 5 femelles au lieu de féconder chaque femelle par un mâle différent. On réalise ainsi 25 croisements (1 mâle $\times$ 1 femelle) au lieu de 5.

B. — Age et taille des géniteurs

L'âge des géniteurs le plus favorable pour le succès de la reproduction varie avec le sexe. Le sperme du premier cycle reproducteur est utilisable (le sperme de mâle de 2 ans est meilleur que celui de mâle de 5-6 ans). L'âge optimal des mâles est de 2 et 3 ans. Les mâles plus gros ont l'inconvénient d'être très agressifs et produisent proportionnellement moins de sperme que les plus jeunes. Quant aux femelles, la première ponte n'est généralement pas de bonne qualité et est habituellement rejetée (les jeunes femelles doivent cependant être « passées » et les œufs retirés de la cavité abdominale). L'âge optimal des femelles se situe entre 3-4 et 6 ans. La quantité d'œufs produits est généralement proportionnelle à la taille de la femelle. Il n'est cependant pas conseillé de sélectionner systématiquement les femelles les plus grosses, car on court le risque de retenir les individus qui ont certes une bonne croissance, mais aussi une forte agressivité.

C. — État sanitaire

L'état sanitaire est particulièrement important à considérer pour les géniteurs. Les sujets malades sont à éliminer, en particulier ceux porteurs de germes transmissibles par l'œuf et qu'un traitement externe avec les iodophores ne pourrait éliminer (NPI par exemple). L'accumulation du vitellus dans l'œuf qui a lieu entre juin-juillet et septembre-octobre est une phase particulièrement sensible à des accidents pathologiques et métaboliques pouvant avoir des répercussions sur la qualité des œufs. Il faut éviter de stresser les animaux pendant cette période et de leur distribuer des aliments médicamenteux (au chloramphénicol par exemple). Lorsqu'approche la période de maturité, la peau des géniteurs devient particulièrement fragile et sensible aux mycoses. Il est nécessaire de procéder dès le mois de novembre à des traitements préventifs au bithionol et au vert de malachite.

D. — Alimentation

Dans la plupart des piscicultures, les géniteurs sont nourris avec des granulés du commerce. Bien que les besoins alimentaires des géniteurs n'aient jamais fait l'objet d'études sérieuses, les granulés du commerce semblent donner satisfaction. Il reste cependant à définir les niveaux alimentaires que les géniteurs doivent recevoir au cours des différentes étapes du cycle reproducteur.

(*) Laboratoire de physiologie des poissons, I.N.R.A., 78350 JOUY-EN-JOSAS

II. — CHOIX DE LA DATE OPTIMALE D'INSÉMINATION : LE PROBLÈME DE LA DÉTECTION DE L'OVULATION

I. — Introduction

Comme il est impossible d'identifier à vue dans les bassins les géniteurs ovulés, les pisciculteurs capturent périodiquement pendant la période de reproduction (une à deux fois par semaine) l'ensemble du cheptel afin de retenir les femelles ovulées. Les manipulations répétées, outre le surcroît de travail qu'elles apportent, sont susceptibles de blesser les géniteurs. On a donc cherché à limiter ces manipulations. Deux voies sont apparues possibles et ont fait l'objet d'expérimentations au laboratoire. L'une consiste à établir la durée de survie des ovules dans la cavité générale après ovulation, ce qui permet de définir la fréquence des passages. L'autre consiste à induire la ponte sur commande par injection hormonale. Cette dernière méthode fait encore l'objet d'expérimentation en laboratoire et les premiers résultats sont prometteurs. Les travaux réalisés dans le cadre de la première voie permettent actuellement de limiter le nombre de manipulations des femelles, ainsi que le montrent les résultats suivants :

Fig. 1. — Fécondabilité des ovules en fonction de leur durée de séjour post-ovulatoire dans la cavité abdominale. D'après ESCAFFRE (1977).

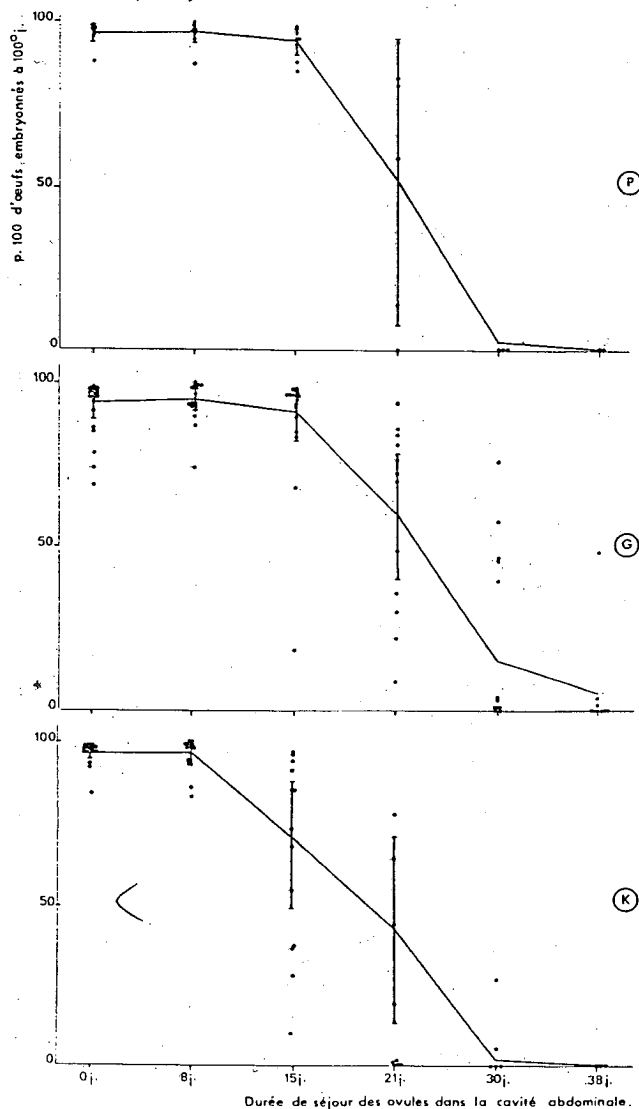
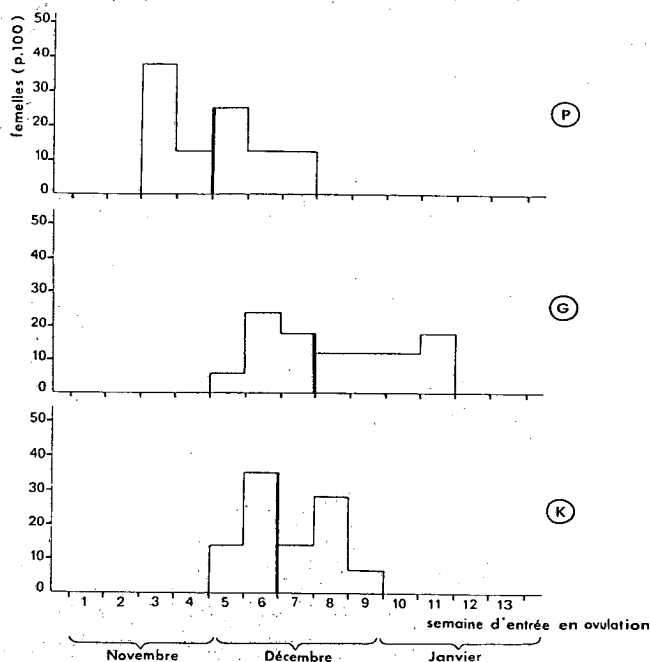


Fig. 2. — Distribution des fréquences d'ovulation au cours de la saison de reproduction. (Le trait épais vertical correspond à 50 % des femelles ovulées.) D'après ESCAFFRE (1977).



2. — Survie des ovules dans la cavité générale après ovulation

(A.-M. ESCAFFRE, D.E.S. Université Paris VI, 1977.)

Une expérimentation a porté sur trois populations de femelles arc-en-ciel originaires de trois piscicultures différentes. Dans chacune des populations, les ovules ont été laissés dans la cavité coelomique pendant des temps croissants après ovulation. L'évolution de l'aptitude à la fécondation des ovules a été suivie pendant cinq semaines environ après l'ovulation, de même que l'évolution du poids des ovules. Les résultats de la figure 1 montrent que la fécondabilité des ovules se maintient à son niveau initial (pris à 0 jour, c'est-à-dire immédiatement après ovulation) pendant une à deux semaines, selon les populations de femelles considérées. Il faut préciser que, dans le cas de la population K, il s'agissait de femelles en première reproduction et donnant par conséquent des produits sexuels de moins bonne qualité que dans le cas des deux autres populations constituées de femelles adultes. Les périodes d'ovulation des trois populations sont variables, quant à leur époque et leur durée. De même, la fréquence de femelles entrant en ovulation au cours de la période d'ovulation varie (Fig. 2). Dans le cas de la population G, l'extension de la durée de la période d'ovulation s'accompagne d'une diminution de la fécondabilité des ovules observée à J_0 (Fig. 3). Pendant le début du séjour des ovocytes dans la cavité générale, on assiste à une augmentation du poids des ovules, mais qui n'est pas en relation avec des variations de la fertilité.

Il apparaît, en conclusion, que les ovules peuvent être laissés dans la cavité générale des femelles pendant des durées de 8 à 15 jours après ovulation, sans altérer leur fécondabilité. Des conclusions analogues avaient été tirées d'une étude précédente où de bonnes survies d'ovules avaient été observées à 30 jours après ovulation (ESCAFFRE *et al.*, 1977, Bull. Fr. Pisc., 265, 134-142). On peut donc réduire la fréquence de « passage » des femelles à une fois par semaine et, si l'on dispose de géniteurs de plus de 3 ans et en bonne condition, des « passages » encore moins fréquents, de

(Suite page 40.)

l'ordre de 10 jours, peuvent être envisagés. Dans ces conditions, le nombre de manipulations considérées sur une durée de reproduction de cinq semaines se ramène à 4-5 contre 10 dans les conditions habituelles.

Nous avons observé au laboratoire (CHEVASSUS, communication personnelle) que le caractère précoce ou tardif de l'ovulation d'une femelle se conservait d'une année sur l'autre. C'est dire qu'il est possible de trier les animaux en fonction de leur date d'ovulation dès la première reproduction et de les grouper par exemple en lots « ovulation précoce, tardive ou intermédiaire ». On peut alors élever séparément et se constituer des lots de femelles qui ovuleront successivement. Il est d'autre part possible, par ce biais, d'étaler la période de reproduction (cf. Fig. 4).

III. - L'INSEMINATION ARTIFICIELLE PROPREMENT DITE

A. - Les méthodes traditionnelles

Il existe plusieurs méthodes d'insémination artificielle qui ont été pratiquées sur des espèces de poissons différentes. Dans tous les cas, les ovules sont prélevés artificiellement, soit par massage abdominal des femelles, ce qui est le cas le plus fréquent, soit par insufflation d'air dans la cavité générale, ce qui a pour effet d'expulser les ovules, soit encore par éviscération des femelles dans le cas d'espèces qui ne survivent pas après leur première reproduction, comme les saumons Pacifique. Le sperme est prélevé par massage abdominal dans la majorité des cas. Quelquefois, lorsque la quantité de sperme est faible, on procède au sacrifice des mâles et le sperme est extrait du testicule lui-même

par pression des doigts (cas du brochet). Les gamètes sont ensuite mis en présence et c'est à ce niveau que les diverses méthodes diffèrent. Dans le cas de la méthode sèche, les ovules débarrassés du liquide coelomique ou ovarien sont mélangés avec le sperme, mis directement sur les ovules ; l'eau est ajoutée ensuite. Dans la méthode semi-sèche, la procédure est la même, mais le liquide coelomique ou ovarien n'est pas enlevé. Dans le cas de la méthode humide, le sperme est mélangé à l'eau avant d'être mélangé aux ovules. Ces diverses méthodes ont été utilisées dans des groupes de poissons différents et ne sont pas toutes adaptées à la même espèce, c'est ainsi que la méthode humide est **absolument contre-indiquée** chez les salmonidés, chez lesquels la durée de motilité des spermatozoïdes est très brève, surtout dans l'eau douce (10 à 30 secondes).

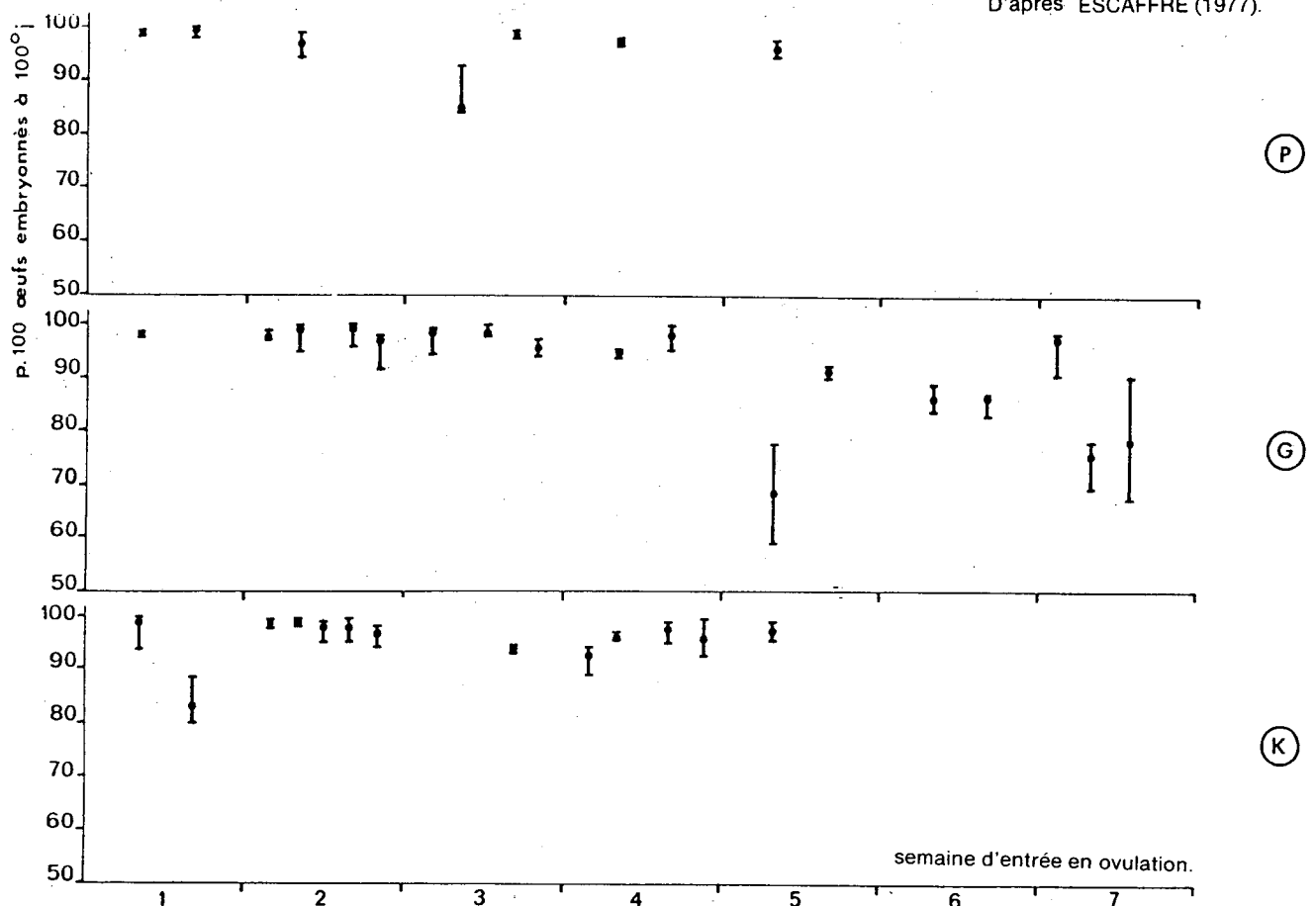
B. - La méthode avec dilueur mis au point pour les salmonidés

(Cf. schéma)

Depuis quelques années, une nouvelle méthode a été préconisée et fait appel à l'emploi d'un dilueur. L'objectif est de prolonger la survie des gamètes. Nous venons de voir que les spermatozoïdes ont une motilité brève dans l'eau douce ; elle est légèrement prolongée (1 à 2 minutes) dans le dilueur d'insémination qui est une solution saline tamponnée à pH relativement élevé (pH 9). Il en est de même pour les ovules qui, mélangés à l'eau douce, voient leur aptitude à la fécondation diminuer rapidement pour devenir nulle après deux ou trois minutes. Au contraire, dans le dilueur, la fécondabilité des ovules se maintient pendant au moins une

Fig. 3. - Fécondabilité des ovules récoltés à J_0 au cours de la saison de reproduction des femelles des trois populations.

D'après ESCAFFRE (1977).



heure. Nous avons observé que l'eau provoquait la fermeture du micropyle, orifice par lequel le spermatozoïde pénètre dans l'ovule.

L'emploi du dilueur prolonge donc la survie des spermatozoïdes et des ovules et augmente ainsi les probabilités de fécondation. De plus, le vitellus des ovules écrasés lors du prélèvement précipite lors de l'addition d'eau, dans le cas des méthodes classiques, c'est-à-dire qu'il se forme un précipité constitué d'un réseau de micelles qui « piègent » les spermatozoïdes et obstruent le micropyle, empêchant ainsi la fécondation. Cette précipitation ne se produit pas avec le dilueur (tableau 1). L'ensemble de ces phénomènes explique les augmentations des pourcentages de fécondation observés après emploi du dilueur en comparaison avec la méthode sèche. Les gains obtenus sont de quelques pourcents et même de 10 % ou davantage dans certains cas, comme celui de jeunes femelles dont la paroi des ovules est plus fragile.

L'emploi du dilueur permet, en outre, de diminuer le nombre de mâles, de réduire le cheptel géniteurs et de mieux valoriser la pisciculture par la production de truite portion.

Fig. 4. — Simulation montrant les possibilités de réduction du nombre de manipulations des géniteurs. Ci-contre.

Commentaire :

Dans la méthode traditionnelle, les opérations de manipulations sont au nombre de 12 et les femelles tardives sont passées 12 fois, ce qui diminue leurs chances de survie et beaucoup seront mortes avant d'avoir ovulé.

En limitant les manipulations à 1 par semaine, on réduit de moitié le nombre d'opérations mais les femelles tardives sont encore manipulées au moins 6 fois.

Un tri initial augmente légèrement le nombre total d'opérations par rapport à la méthode précédente (8 contre 6) mais les géniteurs tardifs ne sont plus manipulés que 2 fois, comme les autres, et ont donc de meilleures chances de survie.

En conclusion, il est conseillé :

- la première année, de procéder à la méthode à 1 passage par semaine et d'établir les lots « précoce », « intermédiaire » et « tardif » ;
- les années suivantes, de manipuler successivement les trois lots en les passant chacun 1 fois par semaine pendant leur propre période d'ovulation.

Tableau 1 : avantage du dilueur 532 dans le cas d'insémination d'ovules pollués par du vitellus d'ovules écrasés.

Dilueur utilisé	% d'œufs écrasés	% de fécondation	
		dilution 1/1000	dilution 1/10000
Dilueur 532	0	65	59
	1	55	55
	2	54	52
	4	46	48
	8	48	52
Eau douce	0	55	34
	1	0	4
	2	3	1
	4	3	0
	8	5	3

	N° semaine	Lot « précoce »	Lot « intermédiaire »	Lot « tardif »
Méthode à 2 passages par semaine	1	×	×	×
	2	×	×	×
	3		×	×
	4		×	×
	5			×
	6			×
	Total	4	8	12
Méthode à 1 passage par semaine	1	×	×	×
	2	×	×	×
	3		×	×
	4		×	×
	5			×
	6			×
	Total	2	4	6
Méthode à 1 passage par semaine après un tri l'année précédente	1	×		
	2	×		
	3		×	
	4		×	
	5			×
	6			×
	Total	2	2	2

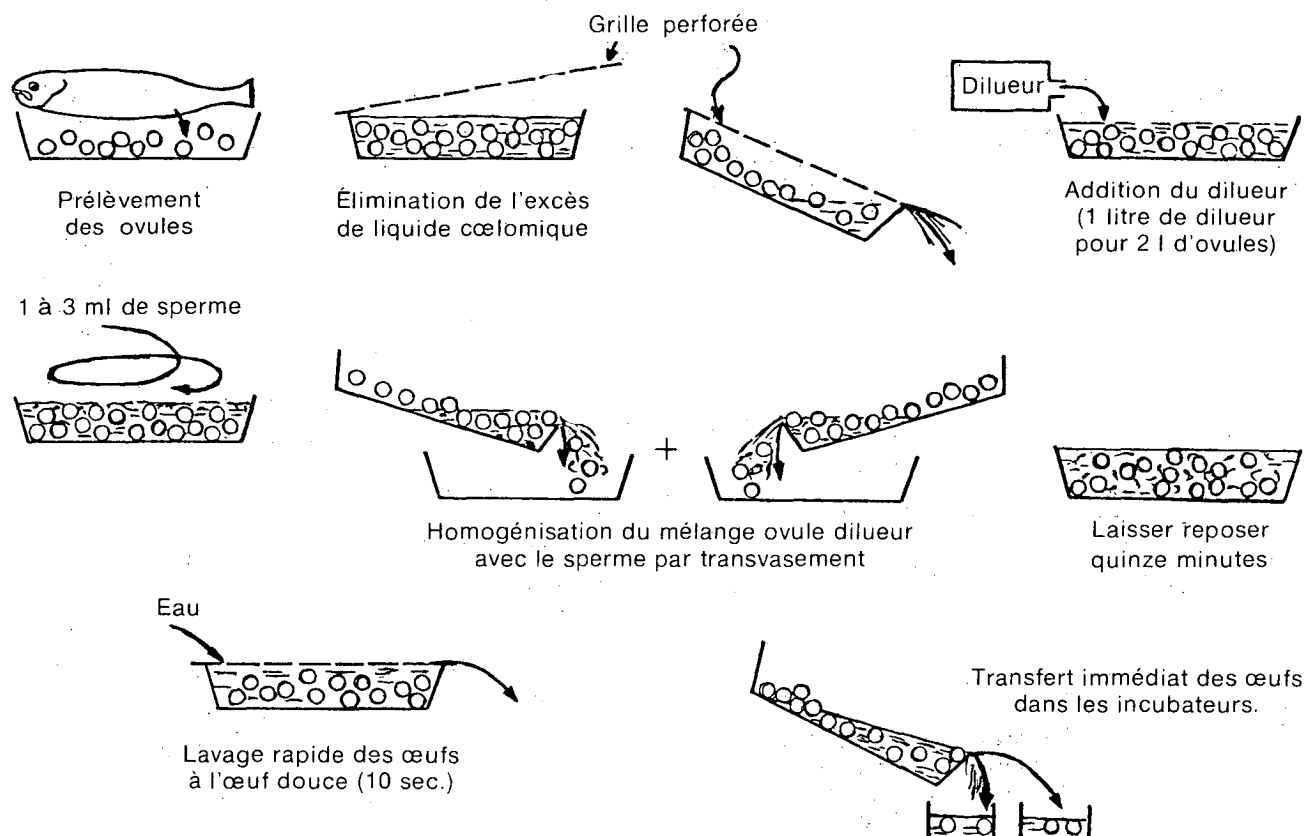
P. GHITTINO. — Merci M. MAISSE. Questions ?

Peter HOFER. — Si l'on prend le sperme d'un mâle et qu'on le mélange avec un peu d'urine, l'urine immobilise les spermatozoïdes. Si vous conservez le sperme dans un dilueur pendant plusieurs heures, voir une journée, la présence d'urine mélangée au sperme immobilise-t-elle ou non les spermatozoïdes ?

G. MAISSE. — Lorsque l'on conserve le sperme dans le dilueur, la dilution est au dixième. Donc le liquide séminal, ou l'urine éventuelle, qui peuvent se trouver mélangés au sperme sont dilués et auront une action pratiquement nulle.

P. GHITTINO. — Je voudrais maintenant souligner l'importance prise par les études concernant la conservation, la dilution et même, dans le futur aussi, l'exportation du sperme de poissons dans les entreprises modernes piscicoles du monde entier.





P. LUQUET



De la sorte, j'estime que l'étude, entreprise avec des moyens modernes, pour produire une espèce de liquide coelomique artificiel, même encore des moyens pour diluer et conserver le sperme des poissons, à l'exemple de ce qui se passe pour la fécondation artificielle dans les espèces plus connues comme les bovidés..., sera fort intéressante.

Pas d'autre question à M. MAISSE ?

Je vais maintenant essayer de donner un court résumé et un commentaire de ce mini-symposium sur la pisciculture. J'espère que la direction de la Fédération européenne de la salmoniculture, ici présente, sera à même de publier rapidement les textes des différents conférenciers.

M. LUQUET a fait un excellent exposé qui a évoqué des problèmes fort intéressants sur le sujet de l'épargne des protéines. Je sais que ce problème est débattu et le sera de plus en plus lors des réunions scientifiques à l'échelon mondial.

La pénurie de protéines les plus chères, telles que les farines de poisson, deviendra dramatique. Et ceci certainement très tôt. Les produits de substitution possibles ne manquent pas, telles les protéines végétales ayant subi une cuisson, les protéines unicellulaires...

Dans l'exposé de M. LUQUET, les tableaux étaient trop clairs pour qu'il soit nécessaire d'en discuter.

M. BLANC a exposé des données intéressantes en ce qui concerne la sélection individuelle et collective en vue d'améliorer les performances en pisciculture.

Les possibilités données en pisciculture par le croisement de différentes espèces devra apporter des bénéfices que nous espérons tous substantiels. Les études d'hybridation, qui sont déjà bien avancées pour d'autres espèces de poissons — telle la tilapia — devraient aussi être poussées pour les poissons intéressant cette assemblée, c'est-à-dire les salmonidés. Ces études devraient être poursuivies et intensifiées à mon avis car les milieux aquicoles et l'aquiculture présentent une très grande importance pour les populations qui ne cessent de croître.



L'amélioration génétique, si elle est faite à l'échelon multidisciplinaire et en collaboration avec les laboratoires de recherche, devrait apporter des résultats qui amèneraient la pisciculture au même niveau que les autres entreprises agricoles et zootechniques.

Il serait souhaitable que les stations expérimentales de recherches sur l'amélioration génétique des poissons d'élevage puissent se consacrer à une activité scientifique sans souci en ce qui concerne l'aide gouvernementale.

M. TESSIER a exposé les choses les plus intéressantes sur la possibilité offerte par la vaccination antivirale en salmoniculture.

M. GÉRARD n'est pas présent, malheureusement, et n'a donc pu intervenir dans la discussion. Mais les résultats, qui sont déjà favorables pour la protection contre la septicémie hémorragique virale, seront certainement suivis d'applications sur le terrain, et pas seulement en France.

M. MARIE a montré les paramètres les plus importants en ce qui concerne la gestion de l'eau en salmoniculture et surtout les facteurs limitants : la consommation d'oxygène, la nature des poissons, l'âge, etc. Même les algues ont été évoquées par le rapporteur dans son exposé.

Nous savons que la qualité de l'eau est fort importante et peut, très fréquemment, conditionner toute l'entreprise de pisciculture, qu'il s'agisse de pisciculture d'eau courante, c'est-à-dire d'eau froide, ou de pisciculture d'eau chaude.

L'influence de l'alimentation, du mode d'alimentation, des méthodes de mesure, des déchets dans les bassins — surtout en ce qui concerne certaines maladies telle la maladie des branchies qui a été évoquée par le rapporteur et qui cause des pertes formidables en pisciculture.

Les méthodes modernes, pour améliorer la situation créée par les facteurs limitants, telles celles qui permettent une augmentation du taux d'oxygène dissous dans l'eau, ont été évoquées.

Enfin, le rapporteur a parlé de l'important sujet que constitue le recyclage en pisciculture. Le recyclage est fort important, surtout dans les pays où le débit d'eau n'est pas aussi abondant ou même suffisant que dans d'autres pays. Le recyclage est important surtout dans les piscicultures en étang, telles l'anguilliculture et les autres piscicultures en eau chaude.

M. TUFFÉRY a produit un rapport sur l'utilisation de l'informatique moderne dans la gestion de la santé en pisciculture. Méthode qui n'est pas seulement utilisable pour diffuser des informations en ce qui concerne l'ensemble des maladies en pisciculture, mais aussi capable de réunir et de donner des informations très utiles dans la gestion de toutes les piscicultures.

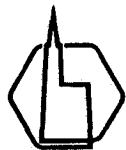
Il a fait un bref historique sur la recherche en ichtyopathologie en France (que je connais déjà un petit peu) et il a donné un exemple des coopérations possibles dans un esprit interdisciplinaire, ce qui est nécessaire dans ce domaine encore tout jeune.

Les études françaises sur la virologie en pisciculture ont fait beaucoup de progrès après les années 60. La pisciculture européenne peut attendre des résultats excellents en ce qui concerne la virologie, surtout des laboratoires français. Cet esprit interdisciplinaire peut donner à brève échéance des résultats tangibles en ce qui concerne l'amélioration de la santé en pisciculture.

L'état sanitaire de la pisciculture et de la rivière est un fait important. TUFFÉRY l'a rappelé. Plusieurs campagnes de prophylaxie, je ne parle pas seulement de mon pays l'Italie mais aussi de l'Europe, ont échoué parce qu'elles n'ont pas été menées conjointement par les pisciculteurs et les autorités régissant le stock de poissons dans les rivières.

Certes, nos rivières sont devenues des sources de maladies endémiques dans toute l'Europe. Et les bassins hydrographiques, qui ont été évoqués par TUFFÉRY doivent être pris en considération dans toutes les campagnes zooprophylactiques en pisciculture.

L'existence de piscicultures indemnes est une exigence qui est devenue depuis quelques années de plus en plus évidente, si l'on veut empêcher la propagation des maladies pisciaires dans l'Europe entière, et il convient d'en établir la réglementation.





Les visites d'établissements, l'assistance vétérinaire sur le terrain — qui ont été évoquées par TUFFÉRY — bien entendu avec l'aide des laboratoires de recherche, donnera des résultats excellents dans un proche avenir.

M. MAISSE a terminé le cycle des exposés avec des informations concernant l'insémination artificielle des salmonidés.

La fréquence des manipulations, les moyens mis en œuvre pour diminuer tous les stress, les facteurs traumatiques sur les reproducteurs, ont été évoqués par le rapporteur.

Je pense que l'utilisation de matériels modernes diminuant les manipulations nécessaires devra donner bientôt des résultats, notamment en réduisant les possibilités de lésions, qui sont toujours envahies par les organismes ubiquitaires des eaux tels les Saprolegnia...

La préparation des reproducteurs est aussi une chose très importante. Je voudrais ajouter à ce que le rapporteur a dit, que dans cette préparation, il est intéressant d'étudier aussi la nutrition des géniteurs ; car, pour moi, la préparation des géniteurs est un problème non seulement mécanique, mais aussi nutritionnel.

Le rapporteur a aussi donné quelques informations sur le système d'anesthésie et surtout sur l'effet des diverses méthodes qui ont été employées jusqu'à présent pour la fécondation, c'est-à-dire une méthode sèche et une méthode avec le liquide coelomique artificiel. Ce liquide aura pour but d'améliorer la mobilité des spermatozoïdes et, partant, d'améliorer le taux de fécondation des œufs de truite. Le rapporteur a aussi évoqué le mélange des spermes, surtout pour éviter le manque de fécondation des œufs.

Je voudrais encore rappeler l'importance de ces études au point de vue de la commercialisation, dans un futur très proche. Nous avons aussi besoin de moyens qui permettraient de congeler le sperme, surtout pour conserver celui de reproducteurs présentant des performances génétiques excellentes.

En conclusion, cette série de conférences, quoique assez dense, a été l'une des plus brèves que j'ai connues. J'ai été très heureux d'y participer et je félicite mes collègues pour leur travail scientifique sur la truiticulture.

A. TESSIER. — Je remercie les conférenciers pour leurs exposés du plus haut intérêt, dans les diverses disciplines de leur spécialisation.

Je remercie le Professeur GHITTINO d'avoir bien voulu assurer la présidence de cette réunion et d'avoir synthétisé les exposés, avec la haute compétence qui est la sienne en ichtyopathologie, et ceci malgré les difficultés linguistiques.

J'espère que cette réunion vous aura intéressés et que les quelques petits incidents techniques de la matinée ne vous empêcheront pas d'en conserver un bon souvenir.



L'assistance dans la salle de conférences.