



HAL
open science

La reproduction des poissons et l'élevage des juvéniles

Christian Gillet

► **To cite this version:**

Christian Gillet. La reproduction des poissons et l'élevage des juvéniles. Comptes Rendus de l'Académie d'Agriculture de France, 1981, 67, pp.1291-1300. hal-01600867

HAL Id: hal-01600867

<https://hal.science/hal-01600867>

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

II. — LA REPRODUCTION DES POISSONS ET L'ÉLEVAGE DES JUVÉNILES

par C. Gillet (*)

Chargé de Recherches

Parmi les premières espèces de poissons domestiqués par l'homme, il faut citer la carpe commune (*Cyprinus carpio*) espèce élevée depuis plusieurs millénaires en Chine et dont la reproduction peut être obtenue en étang. D'autres branches de l'aquaculture ont tiré parti de l'existence régulière de grandes quantités de juvéniles dans la nature. C'est le cas pour l'élevage de la sériole (*Sériola quinqueradiata*) au Japon. Parallèlement à ces méthodes traditionnelles, l'amélioration du savoir-faire des aquaculteurs en matière de reproduction artificielle et d'élevage larvaire a permis de développer l'élevage de nouvelles espèces comme les carpes phytophages. Actuellement, la fourniture de juvéniles destinés à l'aquaculture est souvent confiée à des écloseries qui valorisent le mieux possible la grande fertilité des poissons : l'écloserie de Szahalombatta en Hongrie produit chaque année des dizaines de millions d'alevins de carpes à partir de quelques centaines de géniteurs. Pour comprendre les raisons d'un tel succès, il nous faudra examiner successivement :

- la préparation des géniteurs ;
- la reproduction artificielle ;
- l'élevage larvaire et la production de juvéniles.

I. — LA PRÉPARATION DES GÉNITEURS ET LE CONTRÔLE DU CYCLE REPRODUCTEUR

La plupart des espèces de poissons des zones tempérées possèdent un cycle reproducteur annuel dont le déroulement est contrôlé par les variations des facteurs externes, plus parti-

(*) Laboratoire de Physiologie des Poissons, I.N.R.A. - C.N.R.Z., Domaine de Vilvert, 78350 Jouy-en-Josas.

culièrement par la photopériode et la thermopériode. Une bonne connaissance de ces mécanismes environnementaux permet de déterminer la date de la reproduction chez certaines espèces. Pour les cyprinidés, la température est le principal facteur contrôlant le déroulement du cycle. Dans ce cas, la sommation des degrés-jours à partir du 1^{er} janvier permet de déterminer la date à laquelle les géniteurs sont aptes à se reproduire : environ 1000°C/j sont nécessaires pour la carpe commune (Bakos et al., 1975).

L'induction de la reproduction en contre-saison est la deuxième application de ces connaissances sur les mécanismes environnementaux. Elle est réalisée depuis quelques années pour les salmonidés au Japon (Nomura, 1962). Chez ces espèces des modifications des rythmes photopériodiques permettent d'avancer ou de retarder la date de la ponte. Chez la carpe commune, l'élevage en eau chaude a permis d'obtenir des pontes toute l'année en écloséries en Allemagne (Kossmann, 1975). Chez plusieurs espèces marines, des modifications de l'environnement ont permis de la même manière d'obtenir des pontes décalées de plusieurs mois (Girin et Devauchelle, 1978).

Au cours de la phase d'élevage en captivité, d'autres facteurs influencent fortement le déroulement de la gamétogenèse. L'alimentation intervient à la fois sous l'aspect quantitatif et qualitatif (Bakos et al., 1975) ainsi que la qualité physico-chimique de l'eau (Gillet et al., 1981). D'autre part certaines espèces comme le brochet (*Esox lucius*) supportent très mal le confinement à l'époque de la reproduction (Montalembert et al., 1978).

II. — LA REPRODUCTION ARTIFICIELLE

Le contrôle de l'émission des gamètes.

Chez beaucoup d'espèces de poissons, l'ovulation ne se produit pas spontanément en captivité. Face à cette situation, l'aquaculteur a deux choix possibles. La première solution consiste à placer des couples de géniteurs dans des milieux aussi proches que possible des frayères naturelles avec l'espoir que l'ovulation et la fraie s'y dérouleront spontanément. C'est le principe de l'étang Dubisch utilisé traditionnellement pour la carpe commune et plus récemment étendu au brochet. La deuxième solution consiste à déclencher l'ovulation par des

injections hormonales. Cette voie a débuté avec les premiers essais d'hypophysation pratiqués par Hasler (1939). L'hypophysation a connu depuis un grand développement, particulièrement chez la carpe commune, pour laquelle cette technique est pratiquée à grande échelle dans plusieurs écloséries européennes. La faiblesse de cette méthode reste sa dépendance vis-à-vis d'un produit biologique souvent difficile à obtenir : la poudre brute hypophysaire ou une préparation partiellement purifiée d'hormone gonadotrope. Ce problème est aggravé par la spécificité d'action de cette hormone, l'hormone gonadotrope de truite étant très peu active chez la carpe et réciproquement. Une méthode faisant appel à une hormone stéroïdienne, la $17\alpha 20\beta$ dihydroprogestérone associée à une faible dose d'hormone gonadotrope a donné de bons résultats chez les salmonidés (Jalabert et al., 1978). Les hormones gonadotropes mammaliennes et le LH-RH ont aussi donné des résultats satisfaisants chez quelques espèces comme les poissons phytophages chinois.

La fécondation artificielle.

Le principe de l'insémination artificielle chez les poissons est connu depuis plus d'un siècle. Il suffit de mettre en présence les gamètes des deux sexes pour que la fécondation se déroule normalement. Mais la phase durant laquelle la fécondation peut se produire est extrêmement brève. Chez la truite, par exemple, lorsque les spermatozoïdes sont mis au contact de l'eau douce, ils entrent en motilité et ne survivent que quelques dizaines de secondes ; au bout du même laps de temps, le micropyle de l'ovule par où pénètrent les spermatozoïdes se referme en présence d'eau. Il existe actuellement des dilueurs d'insémination artificielle dont le pH et la pression osmotique ont été optimisés. Ces dilueurs prolongent la viabilité des gamètes et diminuent la quantité de sperme nécessaire. Par voie de conséquence, le cheptel des mâles peut être diminué (Billard, 1975).

Pour certaines espèces comme la carpe commune, une difficulté supplémentaire doit être résolue : au contact de l'eau, la couche la plus externe de l'œuf devient collante. Dans ces conditions, les œufs s'agglutinent entre eux et meurent asphyxiés dans les incubateurs. Différentes solutions ont été proposées comme le tannage de la couche externe de l'œuf, mais cette pratique reste d'un emploi délicat.

Le développement embryonnaire et la phase de résorption de la vésicule vitelline.

L'incubateur doit apporter à l'embryon l'oxygène dont il a besoin et évacuer les déchets de son métabolisme. En salmoniculture, la clayette sur laquelle les œufs sont disposés en une seule couche est le principal type d'incubateur utilisé. Pour la plupart des autres espèces, l'emploi de la carafe de Zoug et des jarres cylindro-coniques s'est maintenant généralisé. Au cours du développement embryonnaire, un certain nombre de traitements antiseptiques et antifongiques sont appliqués régulièrement pour freiner le développement des champignons parasites. Ceux-ci se développent très rapidement à partir des œufs morts.

Après l'éclosion, les larves vivent quelque temps au dépend de leurs vésicules vitellines. Au cours de cette phase qui se déroule dans des auges ou des jarres cylindro-coniques suivant les espèces, les mortalités sont souvent importantes. A ce stade les larves sont très sensibles à l'anoxie. Ce phénomène survient fréquemment lorsque des œufs morts et des coques vides s'accumulent dans les incubateurs après l'éclosion.

III. — L'ÉLEVAGE DES LARVES ET LA PRODUCTION DES JUVÉNILES

Le premier élevage des larves est une période très critique dans la nature où les pertes à la fin de stade dépassent fréquemment 90 %. Les écloséries améliorent cette situation suivant deux grands types de méthode.

Le premier type consiste à aménager le milieu de telle façon que l'alevin y trouve des conditions aussi proches que possible de l'optimum. Cette situation peut être illustrée par l'élevage de la carpe dans des étangs de premier alevinage. Ces étangs sont mis en eau peu de temps avant le déversement des larves. Auparavant ils ont été amendés et fumés abondamment puis traités avec un insecticide organophosphoré. Ce produit élimine les insectes et les crustacés du zooplancton, qui sont des compétiteurs ou même des prédateurs pour les larves de carpe. Il se produit alors dans l'étang une explosion des populations de ciliés et de rotifères qui constituent les meilleures proies pour les larves de carpe. Cette méthode permet d'obtenir des taux de survie élevés, associés à des mises en charge importantes : 2 à 3 millions de juvéniles âgés d'un mois peuvent être obtenus par hectare d'étang.

La deuxième méthode consiste à élever les larves en bassin en leur fournissant une nourriture naturelle ou artificielle. Les larves de nombreuses espèces n'acceptent que des proies vivantes. Dans ces conditions, l'obtention d'une nourriture adéquate est souvent un problème difficile à résoudre. Des nauplii d'artémia que l'on peut obtenir toute l'année à partir d'œufs de durée sont très souvent utilisés. Mais ces œufs n'existent qu'en quantité limitée et leur prix est très élevé. Il est souvent nécessaire de procéder à des cultures d'algues et d'invertébrés, ce qui revient à reconstituer toute une chaîne alimentaire dans l'écloserie. Cette difficulté peut être contournée par la mise au point d'un aliment artificiel, ce qui a été réalisé pour le brochet (Westers, 1979), et plus récemment pour la carpe. La réussite de cette méthode réside dans la façon de présenter l'aliment aux larves. Pour habituer les alevins de brochet à consommer une nourriture inerte, les distributeurs automatiques fonctionnent toutes les 5 mn, 16 h par jour.

IV. — CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

La production des juvéniles destinés à l'aquaculture est actuellement assurée par une série de méthodes que l'on peut classer en deux grands types :

— La reproduction naturelle aménagée qui consiste à gérer le mieux possible un écosystème simplifié. Les chances de succès de la reproduction sont alors nettement plus importantes que dans la nature et la survie des larves considérablement améliorée. L'acquisition de meilleures connaissances sur les exigences écologiques de ces différentes phases permettra de faire progresser ces méthodes qui ne sont cependant pas applicables à toutes les espèces.

— La reproduction artificielle, généralement associée à l'élevage des larves en captivité. Dans ce domaine, les techniques utilisées pour les différentes espèces tendent à se standardiser. Les mêmes incubateurs peuvent être employés pour des espèces dont les périodes de reproduction se succèdent. La reproduction en contre-saison, obtenue grâce au contrôle de l'environnement étend la polyvalence des écloseries. L'amélioration des techniques d'induction de ponte et d'élevage larvaire permettra dans le futur d'augmenter le nombre des espèces candidates à l'aquaculture parmi l'énorme potentiel que représente les 20 000 espèces de poissons téléostéens.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BAKOS (J.), HORVATH (L.), JACZO (I.), SZALAY (M.), TAMAS (G.), 1975. — Comportement lors de la reproduction des principaux poissons d'élevage de la zone de la CECPI et problèmes de maturation sexuelle en captivité. *E.I.F.A.C. Techn. Pap.*, **25**, 25-42.
- BILLARD (R.), 1975. — L'insémination artificielle de la truite *Salmo gairdneri*. Effets de la dilution et de la définition du rapport optimal gamètes/dilueur. *Bull. Fr. Pisc.*, **257**, 121-135.
- GILLET (G.), BRETON (B.), BILLARD (R.), 1981. — La reproduction du poisson rouge, *Carassius auratus* élevé à 30 °C. Effets de la photopériode, de l'alimentation et l'oxygénation. *Cahiers du laboratoire de Montereau*, n° 11, p. 49-56.
- GIRIN (M.), DEVAUCHELLE (N.), 1978. — Décalage de la période de reproduction par raccourcissement des cycles photopériodiques et thermiques chez des poissons marins. *Ann. Biol. anim. Bioch. Biophys.*, **18**, (4), 1059-1065.
- JALABERT (B.), BRETON (B.), FOSTIER (A.), 1978. — Precocious induction of oocyte maturation and ovulation in rainbow trout (*Salmo gairdneri*) : problems when using 17- α -hydroxy 20- β -dihydroprogesterone. *Ann. Biol. anim. Biophys.*
- KOSSMAN (H.), 1976. — Reproduction experiments on carp (*Cyprinus carpio*). *E.I.F.A.C. Techn. Pap.*, **25**, 122-126.
- NOMURA, 1962. — Studies on reproduction of rainbow trout *Salmo gairdneri* with special reference to egg taking. The activities of spermatozoa in different diluents and preservation of semen. *Bull. Jap. Soc. Sci. Fish.*, **28**, 1070-1076.
- WESTERS (H.), 1979. — Controlled fry and fingerlings production in hatcheries *E.I.F.A.C. Tech. Pap.*, **35**, suppl. 1, 25-52.

M. D. Leroux. — Je suis surpris que, sur les marchés, vu les nombreux travaux se rapportant à l'aquaculture, les poissons d'eau douce, à part la truite, soient rares. D'ailleurs il semble que l'attention des chercheurs se concentre essentiellement sur l'élevage de la truite, du brochet et de la carpe. N'y a-t-il pas d'autres espèces intéressantes ?

A propos de l'élevage de la carpe, le schéma présenté m'a paru particulièrement instructif. J'imagine que le poisson obtenu n'a pas le goût de vase de celui pêché dans un étang ou une rivière.

M. Gillet. — Le goût de vase provient essentiellement de la qualité de l'eau dans laquelle les poissons sont élevés. L'aquaculteur peut se trouver confronté à des problèmes de goût mais aussi à des problèmes d'ordre hygiénique. Par exemple chez le *Tilapia*, élevé dans des milieux eutrophes, certains virus peuvent transiter par le tube digestif sans être inactivés. Mais il suffit de maintenir les poissons quelques jours en eau propre pour en améliorer la qualité.

M. Lecomte. — Ce qu'on appelle le goût de vase des poissons vient d'algues qui se trouvent dans l'eau et qui se développent plus facilement au-dessus d'un fond vaseux, ce n'est pas vraiment la vase qui est responsable. De toute manière, il suffit de mettre

les carpes dans des viviers pendant quelques jours pour que l'odeur disparaisse très vite et pour que ces carpes deviennent très acceptables.

Quant au fait qu'on ne trouve pas beaucoup de poissons d'eau douce sur les marchés, il faut savoir d'abord que les carpes françaises sont en grande partie exportées vers l'Allemagne. D'autre part, il y a des systèmes de vente directe : beaucoup de ventes de poissons se font sur la digue. Mais il est incontestable qu'on aimerait trouver chez le poissonnier ces différentes espèces.

M. Arrignon. — Je voudrais compléter la réponse qui a été faite au sujet des poissons d'eau douce que l'on ne trouve pas sur les marchés français, pour une raison qui a été évoquée tout à l'heure : c'est que la pêche professionnelle dans les grands cours d'eau français a presque complètement disparu, ce qui fait qu'on ne trouve sur les marchés que les espèces d'élevage. Or les espèces qui sont élevées en France sont limitées pratiquement à la truite en majorité et à la carpe et, pour les pêches d'étangs, occasionnellement au brochet. Les tanches et autres poissons assez estimés ont pratiquement disparu des étals.

Je voudrais poser une question à M. Gillet. Il nous a dit que la reproduction induite par l'injection d'un stéroïde en association avec une faible dose d'hormone gonadotrope déclenchait chez la truite l'ovulation. Je voulais savoir si chez la carpe ces expériences conduisent également à des résultats favorables.

M. Gillet. — Les premiers essais d'induction de ponte à l'aide de la 17 α hydroxy 20 β dihydroprogestérone ont donné de bons résultats chez la carpe commune une première fois. Mais, depuis, plusieurs tentatives se sont soldées par des échecs chez la carpe. Par conséquent, les conditions d'emploi d'une telle technique restent encore à préciser.

M. Arrignon. — C'est un problème qui n'est peut-être pas important en Europe, où la carpe n'est pas très consommée (sauf en Europe centrale), mais c'est un problème très important dans les pays en voie de développement, parce qu'ils pratiquent l'aquaculture intégrée ; surtout par économie d'eau, on intègre la pisciculture dans d'autres activités agro-économiques, et notamment on élève des carpes dans des rizières, ce qui fait que, dans un même volume d'eau, on obtient une récolte de riz et de carpe. Le goulot d'étranglement, c'est la fourniture de juvéniles. Dans ces pays où la température de l'eau ne varie guère que de 23 à 25°, on n'a pas de déclenchement thermique de la période de reproduction et il faut recourir à des moyens artificiels pour induire cette reproduction, à des moyens les moins sophistiqués possible. C'est la raison pour laquelle on recherche des produits de synthèse pour provoquer la reproduction plutôt que des extraits hypophysaires de poissons.

Je voulais également signaler un fait que nous n'avons pas bien pu expliquer en Côte-d'Ivoire : nous avons réussi à faire pondre des carpes en les changeant de milieu ; il ne s'agissait pas d'un changement thermique, mais, en les faisant passer d'un milieu riche, eutrophe, dans un milieu pauvre, mais riche en acide humique, on a pu déclencher deux fois sur trois une ponte de carpe. C'est empirique, nous n'avons pas pu encore expliquer cela scientifiquement, mais je voulais signaler le fait à l'assemblée.

M. Gagneux (Secrétaire Général de l'Union des Pisciculteurs). — Je voudrais non pas poser une question, mais plutôt présenter une suggestion.

Je m'aperçois, depuis le début des exposés, que l'on emploie régulièrement le terme d'aquaculture ; même le Professeur Lecomte l'a employé, ce qui m'a surpris puisqu'il parlait d'aquaculture d'eau douce.

Vous l'avez dit d'ailleurs au début de votre exposé, l'aquaculture est un mot récent ; auparavant, on employait le mot « pisciculture » pour désigner l'élevage des poissons d'eau douce comme la truite ou des poissons d'étangs, et le mot « aquaculture » était réservé aux poissons de mer. Je m'aperçois que, maintenant, nous employons de plus en plus le mot « aquaculture » pour tout.

Est-ce qu'il ne faudrait pas abandonner le mot « pisciculture » et dire « aquaculture marine » et « aquaculture d'eau douce », ce qui serait beaucoup plus simple. Je crois que l'Académie d'Agriculture devrait se pencher sur ce problème qui n'est pas aussi mineur qu'on le pense, étant donné que l'aquaculture marine dépend du Ministère de la Mer et que la pisciculture dépend du Ministère de l'Agriculture.

Où est la frontière entre l'eau douce et la mer ? Personne ne le sait. Prenons le cas des smolts (petits saumons) que l'on fait se développer dans l'eau douce. Quand on les lâche dans la mer, il dépendent du Ministère de la Mer ; ils ont changé de ministère de tutelle en l'espace de 3 semaines.

M. le Président. — Vous avez raison, ce problème de terminologie est important ; je l'ai évoqué au début. Je crois que, dans sa conclusion, M. Fontaine pourrait voir ce qu'il convient de faire.

Nous n'avons pas la prétention de régir la terminologie, mais je voudrais vous dire, pour ce qui concerne l'aquaculture marine, que les organismes agricoles s'occupent de cette aquaculture. Ainsi, la Chambre d'Agriculture de Charente-Maritime s'intéresse de très près et aide l'aquaculture marine, étant donné qu'un certain nombre d'agriculteurs qui sont à la frange littorale, ont des claires à côté de leurs prés, où ils élevaient autrefois le mouton de pré salé. Il n'y a pas de frontière, on est là tout à fait dans une frange littorale.

M. Lecomte. — Il y a une querelle à ce sujet : un certain nombre de gens estiment qu'on doit dire : « aquiculture ». Je ne

vais pas me lancer dans cette querelle ; je ne sais pas qui a tort ou raison.

Le mot « aquaculture » a pour moi le mérite d'être utilisé dans plusieurs domaines et d'apporter une certaine simplification. Dans mon esprit, l'aquaculture est un terme plus général qui comprend : la conchyliculture (élevage des mollusques), la pisciculture (élevage des poissons), l'astaciculture (élevage des écrevisses) ; on peut d'ailleurs créer d'autres termes.

M. Arrignon. — Je voulais ajouter que nous avons examiné cette question de terminologie à la F.A.O. il y a deux ans, et, en effet, nous avons pensé qu'il fallait généraliser le terme « aquaculture ». Au siècle dernier, on parlait plutôt d'« aquiculture » et il y avait d'ailleurs une société célèbre : la « Société Française de l'Aquiculture », qui a initié beaucoup de travaux en France depuis le milieu du siècle dernier. Toujours est-il que la F.A.O. a pensé qu'il fallait utiliser un terme général, celui d'« aquaculture », ce terme général concernant aussi bien dans l'eau les élevages d'animaux, les cultures d'algues, les élevages de mollusques, de crustacés, etc., mais que, à l'intérieur de ce terme très vaste, il fallait employer les termes correspondant aux élevages d'espèces ; c'est pourquoi on emploie le mot pisciculture pour les poissons, astaciculture pour les écrevisses, etc. ; ce sont des termes qui répondent plus à des espèces qu'à des milieux.

M. Deniel. — Je voudrais revenir, si vous le permettez, Monsieur le Président, à la question posée à propos de la reproduction déclenchée par l'action d'extraits hypophysaires.

Notre collègue Nassiet, I.G.R.E.F. à la D.D.A. des Bouches-du-Rhône, suit de près, avec son collaborateur Schlumberger, la pisciculture en Camargue, qui a été évoquée par M. Arrignon comme étant une production complémentaire à la riziculture ; elle a une action assez originale sur le milieu, à la fois d'eau douce, d'eau saumâtre et de terre ferme ; la culture du riz et l'élevage des carpes ont une action combinée sur ce milieu.

Je voulais signaler que ces essais de reproduction, déclenchée avec l'aide d'hypophyse, qui ont été menés par les aquaculteurs (ou aquiculteurs, peu importe le terme en l'occurrence) de Camargue, en liaison avec l'I.N.R.A. et le C.T.G.R.E.F., ont abouti à la conclusion que, pour réussir ce genre de reproduction déclenchée par des extraits d'hypophyse, il fallait avoir un milieu dont la thermo-régulation soit très stricte et un peu supérieure à 20°C, mais que si les températures subissent des variations ou, en tout cas, descendent au-dessous de 20°C, on constatait des échecs très fréquents. Il y a donc là une interaction qui est assez intéressante entre le milieu interne des poissons et le milieu externe.

D'ailleurs, ce travail fera l'objet d'une présentation (puisque vous l'avez accepté, Monsieur le Président) à l'Académie, dans votre séance du 6 janvier 1982. Le travail de M. Schlumberger

fournit des éléments de réponse à la question concernant la reproduction déclenchée de la carpe d'élevage.

M. Loïc Trébaol. — Je voudrais savoir si ce système de reproduction déclenchée par hypophysation est utilisé en routine dans les élevages de carpes ; il me semble que cela paraît plutôt être au niveau expérimental en France.

M. Gillet. — L'hypophysation est utilisée en routine dans plusieurs pays d'Europe : la Hongrie, l'Allemagne, la Pologne et la Roumanie. Ce procédé est obligatoirement employé pour induire l'ovulation des carpes phytophages qui ne se reproduisent pas spontanément en Europe. En France l'hypophysation est pratiquée dans quelques écloséries de poissons d'étang.