



HAL
open science

Conclusions : Etat actuel des connaissances dans le domaine de la pisciculture en étangs et perspectives

Alexis Fostier, G. Barnabé, Roland Billard

► To cite this version:

Alexis Fostier, G. Barnabé, Roland Billard. Conclusions : Etat actuel des connaissances dans le domaine de la pisciculture en étangs et perspectives. La pisciculture en étang, pp.429-434, 1980. hal-01601002

HAL Id: hal-01601002

<https://hal.science/hal-01601002>

Submitted on 8 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

CONCLUSIONS : ÉTAT ACTUEL DES CONNAISSANCES DANS LE DOMAINE DE LA PISCICULTURE EN ÉTANGS ET PERSPECTIVES

A. FOSTIER, G. BARNABÉ (*) et R. BILLARD (**)

(*) *Station de Biologie marine et lagunaire,
1, quai de Bosc,
F - 34200 Sète*

*Laboratoire de Physiologie des Poissons
Campus de Rennes-Beaulieu
F - 35042 Rennes Cedex*

(**) *Laboratoire de Physiologie des Poissons
Centre national de Recherches zootechniques, I.N.R.A.,
78350 Jouy-en-Josas*

Résumé

Ce congrès avait pour but de faire la synthèse des connaissances dans le domaine de la pisciculture en étang et d'examiner les perspectives de développement de ce type de production en France.

Des recherches sont seulement abordées dans quelques domaines (alimentation, pathologie), dans d'autres elles en sont encore à un stade théorique (échanges eau-sédiments), ou en cours d'élaboration en tant que concept (modélisation, rôle des détritiques dans la chaîne alimentaire). Quelques secteurs de recherches sont déjà engagés dans certains pays étrangers (polyculture, économie, génétique, recyclage des déchets), ou en France (contrôle de la reproduction, pisciculture familiale, pisciculture du brochet). En France, l'absence de structure expérimentale en semi-grandeur limite fortement le passage des résultats de laboratoire à la pratique piscicole ; d'une façon générale, il n'existe pas dans ce pays une politique aquicole d'ensemble ni même de doctrine dans le domaine de l'exploitation des ressources vivantes aquatiques. Il est suggéré d'engager un programme coordonné de recherche-développement sur le thème de la pisciculture en étang, en associant les instances de recherches, de développement, les associations professionnelles et les structures d'enseignement. L'option proposée est d'intégrer l'aquaculture à l'agriculture.

Summary

Present status and prospects of pond culture

The purpose of this congress was to make a survey of present knowledge on fish culture in ponds and to examine the possibilities of such a production in France. In many fields research has just started (nutrition, pathology), in others it still remains theoretical (water-sediment exchanges) or is being elaborated as a concept (modelization, role of wastes in the food chain). Some sectors of research have already been developed in foreign countries (polyculture, economy, genetics, recycling of wastes), or in France (reproduction control, family fish culture, pike culture). In France, the absence of an experimental structure highly limits the application of laboratory results in practice. Generally speaking, there is no comprehensive aquacultural policy in this country, nor even a doctrine relative to the exploitation of living aquatic resources. It is suggested to start a coordinated research and development program devoted to fish culture in ponds associating research and development agencies with professional organization. The proposed option is to integrate aquaculture into agriculture.

L'objectif de ce congrès était de faire la synthèse des connaissances actuelles dans le domaine de la pisciculture en étang en présence de chercheurs, techniciens et professionnels de la pisciculture et d'examiner les perspectives d'application à ce type de production en France. Un autre essai de synthèse dans un domaine voisin a été réalisé en France récemment (C.N.E.X.O., 1979), en rassemblant un ensemble de travaux conduits indépendamment par de nombreux laboratoires et s'adressant essentiellement aux milieux marins et lagunaires. La synthèse réalisée ici est surtout bibliographique et orientée vers la production de poissons en eau douce et en eau saumâtre dans un écosystème que l'on essaye de maîtriser.

Un certain nombre de remarques dérivent des différents exposés et de leur discussion. On a tout d'abord tenté d'appréhender le fonctionnement d'ensemble de l'écosystème étang afin de l'infléchir vers la production de poissons et on a plus particulièrement étudié cette dernière en s'adressant aux domaines de la pathologie, la nutrition, la génétique et la physiologie. La pisciculture en étang exporte essentiellement des protéines animales mais comporte aussi une phase de production végétale ; il faut donc maîtriser à la fois l'écosystème aquatique producteur et le poisson consommateur et transformateur. Face à cette situation, le pisciculteur (à l'image de l'agriculteur) doit être doté de moyen d'appréciation de l'état de l'écosystème et de la population pisciaire (rapport des biomasses en présence) et doit disposer de techniques d'intervention. Dans l'état actuel de la pisciculture, l'état d'avancement de la biotechnique varie selon les stades du cycle vital des poissons.

Un point crucial est celui de l'élevage larvaire. Le poisson développe pour se reproduire la stratégie de l'abondance (fécondité pouvant dépasser 300 000 ovules par kg de femelle). L'éleveur va utiliser au mieux les gamètes et protéger les larves pendant les phases les plus sensibles de leur développement, ce qui suppose passage par l'écloserie-nourricerie et mise au point de techniques d'élevage. Les larves de poissons vivent le plus souvent dans le domaine planctonique, et sont en tous cas planctonophages ; ces deux caractéristiques permettent de poser les principaux problèmes que soulève leur élevage :

— du point de vue des paramètres physico-chimiques, l'éleveur devra reconstituer par des biais divers (cuves à fond conique, arrivée d'eau par le fond, agitation, etc...), ces conditions planctoniques d'existence ;

— du point de vue nutritionnel, le zooplancton représente la composante alimentaire indispensable des larves de poissons, les divers groupes qui le constituent (rotifères, copépodes, cladocères, etc...) donnant lieu à des prédatations préférentielles. En simplifiant à l'extrême, l'élevage larvaire appartient au compartiment pélagique et est l'exemple d'une chaîne trophique à 3 niveaux ; phytoplancton, zooplancton herbivore, larve de poisson. Du fait de sa simplicité (relative), une telle chaîne présente plusieurs pôles d'intérêt :

— au plan scientifique, elle peut être modélisée en laboratoire ;

— au plan pratique, on sait, par enrichissement en engrais (qui peuvent être des déchets divers) ou par intervention directe et judicieuse sur le milieu, infléchir la production primaire (phytoplancton) et secondaire (zooplancton), pour obtenir au moment de l'introduction des juvéniles de poissons, une quantité et une qualité de proies qui seront suffisantes (Balvay, interventions de Wieniawski). Les successions de populations qui participent à ces phénomènes, sont bien comprises, ce qui est loin d'être le cas du fonctionnement global d'un étang piscicole. Les recherches polonaises ont bien mis en évidence l'ordre d'apparition et la vitesse de succession des diverses composantes (Grygierek et Wasilewska, 1979), mais la maîtrise complète de cette succession de populations (pourtant peu nombreuses) est cependant loin d'être totalement acquise. Il

est par exemple impossible en vraie grandeur de prévoir quelle espèce phytoplanctonique va dominer (Goldman, 1979). Aura-t-on ensuite des rotifères et des daphnies ou des copépodes ? Les facteurs qui interviennent sont trop nombreux pour donner une prévision infaillible. Il est cependant possible de restructurer la biocénose planctonique par des processus physiques (assez puis remise en eau) ou chimiques (élimination sélective des copépodes par des pesticides) pour fournir aux alevins lors de leur déversement une nourriture qualitativement et quantitativement adaptée à leurs besoins. Ces facteurs n'ont d'ailleurs pas une action identique sur les diverses espèces en présence et c'est là une donnée fondamentale qui peut dans certains cas être utilisée pour favoriser ou limiter une espèce planctonique. L'optimum thermique de beaucoup d'algues planctoniques se situe par exemple aux environs de 20 °C, tandis que celui des rotifères est plus proche de 30 °C. Quant aux poissons, leurs exigences varieront non seulement en fonction de l'espèce, mais également en fonction de leur stade biologique.

On peut donc comprendre que quelle que soit la somme des connaissances que l'on obtiendra sur tout ou partie de l'écosystème étang, ces connaissances ne permettront que d'assumer le meilleur compromis entre des exigences différentes.

Nous voudrions par contre insister sur une autre méthodologie qui consiste à réaliser une « production compartimentée » où chaque espèce ou groupe d'espèces (phytoplancton, zooplancton, poisson herbivore, carnivore) serait toujours placée dans ses conditions optimales de développement. C'est ce qui est généralement réalisé pour l'élevage larvaire (Gillet). Les écloséries ne sont pas les seuls exemples d'élevage compartimenté. De Pauw *et al.* montrent comment des élevages intensifs d'algues microscopiques ou de daphnies peuvent être maîtrisés à grande échelle. Un autre exemple opérationnel existe dans la nature : il s'agit des étangs d'épuration des eaux usées par lagunage aérobie, qui sont des sites dans lesquels on trouve les concentrations maximales d'algues susceptibles d'être rencontrées sur le terrain (2 à 4 · 10⁶ cellules algales/ml, Dor, 1976). Leur capacité d'autorégulation les fait employer pour l'épuration des eaux usées des agglomérations touristiques littorales dont la population est si variable.

L'autre caractéristique essentielle de ce type de production est d'être réalisée à partir de produits sans valeur commerciale voire gênants, c'est-à-dire de déchets. Qu'il s'agisse du lisier de porc utilisé pour cultiver les algues, du son de riz consommé par les daphnies ou des étangs d'oxydation dans lesquels on collecte le zooplancton, le point de départ est toujours un déchet. Nous nous trouvons donc en présence d'un processus qui est à la fois producteur et épurateur. Ce type de constat est suffisamment rare pour être souligné. Ce concept peut d'ailleurs être étendu aux déchets de la pisciculture elle-même ; on peut fort bien imaginer de canaliser les lisiers de salmoniculture dans des étangs où ils seraient recyclés et valorisés par des associations judicieuses d'espèces aquatiques allant des détritivores aux planctonophages.

La réalisation pratique de tels élevages compartimentés ne présente pas de difficultés insurmontables. Le point de départ est évidemment la séparation physique des diverses cultures ; un flux de substances dissoutes parvient de façon plus ou moins continue dans le bassin de cultures d'algues. La culture d'algues est à son tour transférée dans le bassin à zooplancton ou à poissons planctonophages et ainsi de suite. L'extermination sélective par voie physique (microfiltration) ou chimique (milieu eutrophe, insecticides) doit permettre de contrôler la pureté relative des divers compartiments tandis que les apports et les prélèvements entre compartiments permettent de contrôler la production des diverses populations.

Si l'on conçoit une utilisation immédiate des daphnies ou du zooplancton en général, pour l'alimentation de poissons, le problème se pose de façon différente pour le phytoplancton. On peut pratiquer un élevage direct de poissons phytoplanctonophages,

mais on peut aussi incorporer de telles algues aux aliments pour animaux, qu'il s'agisse d'espèces terrestres ou de poissons. Des résultats très significatifs ont déjà été obtenus dans ce domaine (Gabaudan, 1975 ; Sandbank et Hopher, 1978) puisque l'effet global de telles algues sur la croissance est identique ou supérieur à celui des farines de poisson. La production de ces microalgues est considérable (entre 30 et 150 t/ha et par an en poids sec) et bien évidemment des problèmes se posent encore, notamment au niveau de leur collecte.

De telles cultures compartimentées conduiront tôt ou tard à des élevages de type intensif bien différents de ce que nous connaissons actuellement : il ne s'agira plus de transformer du poisson en farine puis de la farine en poisson, mais tout en épurant les eaux, de transformer des déchets en plancton et ce plancton en poisson.

En ce qui concerne des élevages plus extensifs, la polyculture offre de remarquables possibilités de valoriser la production des divers plans d'eau et nous avons vu que de nombreuses espèces étaient susceptibles d'être élevées en étang. Cette approche justifierait un effort de recherche tout particulier à l'avenir et plus précisément dans le domaine du comportement et des interactions entre les différentes espèces associées, ou entre les sujets d'âges différents. Il ne suffit pas de connaître les habitudes alimentaires strictes des espèces ou des catégories d'âge en conditions isolées, il faut aussi les définir lorsque les individus sont mis en présence. Ils peuvent en outre entrer en état de compétition spatiale ou alimentaire. Ces informations sont indispensables si on veut réaliser la meilleure association possible compte tenu des impératifs de rendements, mais aussi ceux propres à la conservation d'un écosystème productif. Le concept même de polyculture tend à s'élargir et à inclure l'ensemble des espèces desquelles l'homme tire sa subsistance (intégration de la pisciculture à l'agriculture), et plus largement toutes satisfactions physiologiques (subsistance au sens strict) mais aussi sociales (zone de loisir avec étang aménagé). Les extraordinaires possibilités de recyclage des déchets dans les plans d'eau, illustrées par les exemples asiatiques et les expériences de De Pauw *et al.* sont généralisables. Cependant, tous les déchets industriels et mêmes agricoles ne sont pas recyclables, du fait de la présence de nombreux polluants chimiques et de surcroît il n'est pas dans les habitudes de recycler ces déchets. En outre, l'étang devra se trouver à proximité de la source de déchets.

En matière de contrôle de la reproduction (laquelle est l'une des formes du contrôle de l'expression du potentiel biologique de l'espèce), il ne faut pas adopter d'attitude exclusive. Le choix des techniques traditionnelles d'obtention d'alevins par aménagement de frayères artificielles, peuvent donner satisfaction, dans le cas par exemple d'amélioration ou de restauration d'écosystèmes naturels de zones de production peu modifiables, ou encore si le choix délibéré d'une production extensive a été fait. Par contre, l'irrégularité de ses résultats et la difficulté d'estimer la production finale (nombre d'alevins viables) risquent de faire perdre des avantages acquis, grâce aux investissements réalisés dans les étangs de productions semi-extensives, ou intensives. Il faut alors recourir à l'induction de la ponte, au contrôle des éclosions, de l'embryogenèse et de l'élevage des jeunes. Là encore, l'effort porté sur une des phases de la multiplication des espèces sera d'autant plus valorisé que les autres phases feront l'objet de la même attention. Pratiquement, ce sont : la gamétogenèse qui dans le temps peut couvrir plusieurs cycles d'exploitation, l'émission en quantité et qualité des gamètes, leur fécondation, le développement de l'embryon, la première prise de nourriture du jeune. Pour chaque phase doivent être disponibles : des moyens d'interventions (manipulations de facteurs externes, manipulations de facteurs hormonaux, amélioration des milieux de fécondation et d'embryogenèse) et des moyens d'analyse (critères faciles d'estimation de la fécondité et de la fertilité actuelles, ou mieux prévisibles, des géniteurs ; critères de

viabilité des jeunes). Le point plus précis de l'élevage larvaire a fait l'objet de développements intéressants et pose le problème de la maîtrise d'un écosystème aquatique simplifié à un stade particulièrement vulnérable du cycle vital des poissons d'étang.

Les approches nutritionnelles et génétiques ont été abordées et on peut en attendre un certain nombre d'améliorations dans les performances de la production piscicole en étang. Il est indispensable de connaître les besoins alimentaires et leur couverture pour l'élevage larvaire, lequel se déroulera souvent en conditions contrôlées. Pour le grossissement et l'engraissement, où le plus souvent la majeure partie de la nourriture proviendra de la production du milieu, il faut être en mesure de définir à tout moment du cycle quelle est la part de cet apport du milieu naturel, et éventuellement, de procéder à une distribution pour compléter ou équilibrer la ration et cela en fonction de la destination du produit (commercialisation, repeuplement, reproduction). Quelques possibilités d'amélioration génétique ont été examinées ; différents aspects de cette discipline ont été développés en Israël, U.R.S.S. et Europe centrale. La génétique quantitative semble un bon outil pour définir la population la mieux adaptée à tel ou tel mode d'exploitation. D'autres approches comme la cytogénétique et le contrôle du sexe sont prometteuses.

Les exposés concernant les problèmes pathologiques ont fait ressortir que les aspects prévention avaient été privilégiés jusqu'ici en France (gestion écosanitaire, mesures prophylactiques, meilleure maîtrise d'opérations traumatiques comme la pêche, le triage, le transport). Par contre, les possibilités d'intervention en présence de maladies déclarées sont extrêmement limitées, ce qui constitue un handicap certain pour la production piscicole en étang. Une véritable prophylaxie médicale reste à mettre au point. Ces aspects pathologiques sont inséparables du génie piscicole et un bon étang doit être conçu et réalisé de façon à permettre une capture du poisson dans les meilleures conditions (par exemple, pêcheries à contre-courant) un bon drainage autorisant une mise à sec rapide (l'assec constituant une bonne mesure sanitaire).

L'exposé des productions de poissons d'étang en France a montré que la carpe était avec plus de 2 000 t/an l'espèce principale, mais les espèces d'accompagnement représentent plus de 50 % de ce tonnage, il s'agit d'une sorte de polyculture, peu performante. Le type de production reste très extensif. La technique de polyculture peut être améliorée, en faisant appel à des espèces qui peuvent ne pas être appréciées par le consommateur, ce qui suppose un conditionnement. Des essais de transformation en produits de charcuterie de poissons sans valeur commerciale ont été présentés, mais devraient être étendus à des espèces d'élevage pour en faire des produits de meilleure valeur commerciale. A cet égard, la carpe qui est peu prisée en France pour des raisons diversés et historiques (goût de vase), est un excellent poisson qui se doit d'être réhabilité. Une démarche analogue est tentée par des auteurs anglo-saxons (Mantle et Lawson, 1980).

L'efficacité économique de la production de poisson d'étang n'a pas encore été finement analysée en France. Des méthodes d'analyse devraient d'ailleurs être élaborées et mises à la disposition des pisciculteurs afin de définir objectivement l'optimum de production du point de vue économique. L'analyse économique de la pisciculture en étang présente un certain nombre d'originalités du fait du multi-usage de l'eau et de la valeur sociale de cette activité (structuration et enrichissement de l'espace rural et aspect loisir de la pêche récréative). En outre, l'eau est déjà ou sera un produit marchand dont le coût va varier selon les usages.

En conclusion, il apparaît que le niveau biotechnique atteint par une exploitation piscicole dépend des progrès réalisés dans trois directions différentes ; le contrôle du

milieu et des flux d'énergie, le contrôle du potentiel biologique des espèces et le contrôle de l'expression biologique de ce potentiel. L'effort technique et économique porté dans l'une de ces directions sera très souvent fortement valorisé par les progrès réalisés dans les autres. Le point de rencontre ne pouvant pas se faire au laboratoire il est nécessaire de le réaliser en structure-relais, de type expérimental et démonstratif, qui n'existe pas en France, ce qui explique le déphasage entre les connaissances maintenant disponibles dans certains domaines et l'absence totale de mise en application sur le terrain.

Le décalage est grand aussi entre le niveau biotechnique moyen des exploitations piscicoles en France et celui des pays étrangers (Europe Centrale, Pays asiatiques). Il serait dans un premier temps, logique de procéder à un transfert de savoir faire (comme quelques exploitations françaises l'ont déjà fait). Mais ce transfert qui doit tenir compte de spécificités nationales, voire locales, peut se réaliser dans ces mêmes structures relais « expérimentation-démonstration » évoquées plus haut, dont le rôle serait alors d'adapter les techniques déjà existantes, de les améliorer par les apports de la recherche en tenant compte des besoins et des aspirations des professionnels.

En résumé, le développement de la pisciculture en France peut se concevoir à partir de structures-relais dans lesquelles seraient adaptés les savoir-faire importés et testées les connaissances. La biotechnique piscicole pouvant ensuite être vulgarisée et enseignée. Une bonne maîtrise du plan d'eau et sa valorisation par une production selon des technologies douces, de protéines de haute valeur alimentaire, constitue une biotechnique exportable et susceptible de mieux répondre aux besoins de nombreux pays que les techniques de production intensive, consommatrices d'énergie et d'aliments chers, que la France essaie actuellement de diffuser par l'intermédiaire d'agences publiques ou privées. Nous avons vu que dans notre pays aucune structure administrative ne prenait en compte l'ensemble de la production biologique des eaux douces ou marines. Il en résulte une dispersion des moyens matériels et intellectuels et une absence flagrante de politique d'ensemble dans le domaine de la recherche (et du développement en France ou à l'étranger), et de doctrine même en matière d'exploitation des ressources vivantes aquatiques. L'option pisciculture d'étang, point de départ d'une problématique plus ambitieuse qui est l'agriculture des eaux, représente des potentialités de production de matières renouvelables dans des conditions très performantes et justifie la mise en place d'un programme d'ensemble Recherche-Développement-Incitation, associant les divers organismes de recherche, les agences publiques de développement, les consultants privés, les organismes professionnels et toutes les structures d'enseignement.

Références bibliographiques

- C.N.E.X.O., 1979. Colloque national « Ecotron ». Mécanismes et contrôle de la production biologique marine. Systèmes clos artificiels, écosystèmes littoraux. Publ. Sci. Tech. C.N.E.X.O., *Actes Coll.*, 7, 776 p.
- DOR I., 1976. Influence of algae on bacterial growth in grossly eutrophied waters, in *5th report of the H. Steinitz Marine Laboratory, Elat*, 12-13.
- GABAUDAN J., 1975. *Etude technologique de la fabrication d'aliments secs composés pour poissons marins*. Univ. Sc. Tech. Languedoc, Mémoire non publié, 36 p.
- GOLDMAN, J. C., 1979. Outdoor algal mass cultures. I. Applications. *Water Research*, 13, 1-19. II. Photosynthetic yield limitations. *Water Research*, 13, 113-116.
- GRYGIERECK E., WASILEWSKA B. E., 1979. Possibilités de régulation des biocénoses des étangs à l'élevage des poissons. *Bull. Cent. Etud. Rech. sci.*, Biarritz, 12, 441-452.
- MANTLE G., LAWSON S., 1980. Research needed to back growth. *Fish Farmer*, 3, 32-34.
- SANDBANK E., HEPHER B., 1978. The utilization of microalgae as a feed for fish. *Arch. Hydrobiol. Beih. Ergebn. Limnol.*, 11, 108-120.