

## CHOIX DES POPULATIONS

### DANS LES ENQUÊTES PORTANT SUR L'ÉPIDÉMIOLOGIE DES POISSONS

C. MICHEL et M. DORSON

I.N.R.A., Laboratoire d'Ichtyopathologie  
Route de Thiverval - 78850 Thiverval-Grignon

---

---

#### RESUME

*La pathologie des poissons étant une discipline de développement récent, très peu de travaux de nature épidémiologique ont été réalisés jusqu'à présent. En dépit de tentatives pour développer l'étude globale des systèmes piscicoles, c'est essentiellement la méthode expérimentale qui a fourni les résultats les plus concrets, et c'est d'après l'expérience acquise au laboratoire que seront exposées les difficultés de choix d'échantillons représentatifs. Les moyens d'obtention des espèces, les rôles respectifs de la souche génétique, de l'âge, des rythmes de croissance comme sources de variabilité, les biais résultants du comportement animal et le problème de la comparaison entre lots seront successivement évoqués, et permettront de souligner la portée limitée des résultats obtenus.*

La pathologie des poissons est une discipline jeune, dont l'essor ne s'est affirmé qu'au début des années 60, avec le développement des élevages intensifs de Salmonidés. C'est pourtant en milieu fluvial, dans le bassin de Seine, que la première étude épidémiologique française faisant appel à une approche pluridisciplinaire a permis d'élucider la nature et le mode de transmission d'une maladie parasitaire apparue en 1964 et imputée au Trématode Bucephalus polymorphus. Depuis, la plupart des travaux épidémiologiques sont demeurés ponctuels, visant surtout à préciser expérimentalement les facteurs de survie, de propagation et d'expression des principaux agents responsables des maladies infectieuses de poissons.

#### I. LES VOIES D'APPROCHE DE L'ÉPIDÉMIOLOGIE PISCICOLE.

Certains auteurs et spécialistes de la production piscicole ont souligné l'intérêt de promouvoir des études plus systématiquement orientées sur la description des mécanismes qui gouvernent les écosystèmes aquatiques. La nécessité de telles études se justifie par l'importance des facteurs du milieu dans l'expression des maladies pisciaires, importance qui depuis longtemps a fait l'unanimité sans que pour autant les connaissances relatives à ces facteurs se trouvent vraiment renforcées (Wedemeyer *et al*, 1976). D'un point de vue pratique, la mise en place récente et encore incomplète de règlements sanitaires destinés à protéger les élevages indemnes de certaines maladies, le développement probable à court terme d'une prophylaxie médicale pouvant s'adresser à des vaccins vivants atténués, vont poser le problème du contrôle et de la surveillance d'effectifs nombreux, impliquant des choix méthodologiques précis.

G. Tuffery (1977) a étudié et défini très en détail les bases théoriques qui permettraient de substituer à la notion classique de

pathologie celle d'une écopathologie pouvant être abordée par l'analyse des systèmes. Les systèmes en question, dits piscicoles, sont conçus au sens large, à l'échelle du bassin fluvial ou du réseau hydrographique, incluant les étangs et piscicultures ouverts sur ce réseau. L'approche, globale consiste à collecter le maximum de renseignements sur tout le peuplement piscicole naturel ou introduit. Le choix des populations étudiées, dans ce cas, inclut toutes les espèces, appréhendées comme éléments d'un tout dont la description précise doit conduire à la modélisation mathématique, puis à la possibilité de simulation de situations naturelles. C'est la mise en fiches de tous les événements ponctuels observés qui à terme doit permettre l'élaboration du modèle.

La mise en oeuvre de ce type de programmes s'est hélas heurtée à des difficultés sérieuses dans la collecte de l'information. La relative jeunesse de l'Ichthyopathologie a focalisé l'attention sur des questions d'intérêt économique, laissant subsister de très nombreuses lacunes dans les connaissances : ainsi, en France, les mycoses et les myxobactérioses constituent-elles des thèmes encore inabordés. Les techniques d'étude sont parfois lourdes, mal adaptées à des enquêtes de routine, et il importerait d'améliorer leur sensibilité et leur fiabilité. Enfin, les structures de l'élevage piscicole sont elles-mêmes très sommaires. Il n'existe quasiment aucun intermédiaire entre l'éleveur et le laboratoire de recherche, qui puisse assurer la collecte des données avec un minimum de bagage scientifique et de savoir faire technique. Dans ces conditions, la description globale des écosystèmes aquatiques apparaît un peu futuriste.

Moins ambitieuse, et plus proche de l'esprit des travaux antérieurs, l'approche expérimentale apparaît en définitive comme la plus immédiatement réalisable. On peut objecter que rien ne saurait remplacer l'observation de terrain, mais il ne faut pas sous-estimer les résultats qu'elle a apportés, qu'il s'agisse de données étiologiques (Dorson et Torchy, 1981, Dubois-Darnaudpeys, 1977, Michel et Dubois-Darnaudpeys, 1980), de l'amélioration de techniques de diagnostic pouvant par la suite être généralisées (Dorson *et al.*, 1979), ou du traitement statistique correct des problèmes étudiés. C'est donc essentiellement sur l'expérience acquise au laboratoire que reposera l'analyse des risques rencontrés par l'épidémiologiste lorsqu'il se propose le choix d'un échantillon représentatif d'une population piscicole.

## II. LES RISQUES DE BIAIS DANS LE CHOIX DES POPULATIONS ETUDIÉES.

Bien qu'une maladie donnée ne sévisse qu'exceptionnellement sur une espèce unique de poisson et que la réceptivité se définisse souvent à l'échelle de la famille zoologique, le pathologiste, limité dans ses moyens, se trouve obligé d'exercer un premier choix dicté par des considérations plus pratiques que théoriques. Parmi les quelques 60 espèces d'eau douce connues en France, certaines ne se trouvent que dans la nature, avec tout ce que cela sous-entend comme difficultés d'obtention. Les pêches au filet ou la pêche électrique constituent des moyens de prélèvements massifs parfaitement aveugles et tributaires du moment choisi et du comportement des animaux. Les espèces faisant l'objet d'élevage sont plus faciles à se procurer, mais là encore, les contraintes sont nombreuses. Si la Truite Arc-en-Ciel et la Carpe sont d'un élevage aisé et répandues, les autres espèces sont rarement abondantes sur le marché, souvent très sensibles au stress, et leur état sanitaire est généralement incertain, d'où de nombreuses déconvenues.

Dès lors, quelle foi accorder à la comparaison de travaux effectués sur Truite Arc-en-Ciel en France et sur Saumons du Pacifique aux Etats-Unis, à propos d'une maladie comme la Furonculose, lorsque l'on sait que les derniers sont nettement plus sensibles que la première?

Des facteurs génétiques concourent également à compliquer le choix. Les souches géographiques d'une même espèce de Salmonidés sont connues pour réagir différemment à certaines infections, mais la génétique des poissons étant à ses tout débuts n'est pas encore parvenue à sélectionner des lignées homogènes. Enfin, la notion d'âge à son tour tend à aggraver cette hétérogénéité du matériel sans qu'on y puisse remédier puisque le caractère annuel du cycle reproductif ne permet pas de disposer d'animaux de taille et de poids constants d'un bout à l'autre de l'année. On voit que le nombre élevé des espèces théoriquement disponibles n'autorise qu'un choix restreint, et que l'importante variabilité des échantillons obligera l'expérimentateur à appliquer très rigoureusement les méthodes statistiques, et à limiter ses conclusions.

La démarche expérimentale et l'analyse statistique elles-mêmes ne vont pas sans risques de biais. Les poissons tenus en bassins manifestent un comportement alimentaire et des rapports de dominance complexes qui se traduisent par de grandes variations de croissance dans un même lot. Il faut donc, pour minimiser les écarts, opérer un triage des sujets, lequel constitue une intervention volontaire de l'expérimentateur et diminue d'autant la représentativité de l'échantillon. On sait d'autre part, chez les jeunes truitelles, que certains sujets particulièrement voraces développent un comportement de cannibalisme systématique. De tels individus doivent être éliminés des expériences, faute de quoi les effectifs se retrouvent très vite amputés. Là encore, l'intervention constitue un biais dont les conséquences ne peuvent guère être appréciées objectivement.

Une dernière particularité, qui touche non plus le choix de la population mais la conduite de l'expérience, tient à ce que nous appelons l'"effet bac", par analogie avec l'"effet cage" bien connu des statisticiens, en vertu duquel deux lots placés dans des conditions identiques et soumis à un même traitement pourront produire des résultats très différents. Le seul moyen de tirer des conclusions valides dans ces conditions est de multiplier les lots soumis au même traitement. Il est évident que cette démarche, concevable au laboratoire, connaît des limites sur le terrain, où une pisciculture moyenne possède rarement plus d'une dizaine de bassins, eux-mêmes soumis à des effets du même genre. L'expérimentation de terrain impliquera donc des difficultés similaires à celles rencontrées au laboratoire, mais dont la résolution pourra s'avérer encore plus ardue.

On conçoit que toutes les expérimentations menées sur poissons doivent prendre en compte les facteurs ci-dessus énumérés et restreindre sérieusement la portée de leurs conclusions. Il reste que la comparaison de travaux menés dans des conditions indépendantes et aboutissant aux mêmes résultats acquiert alors une valeur particulière et que l'Epidémiologie piscicole ne devrait plus apparaître à l'heure actuelle comme un champ d'investigations inaccessible.

BIBLIOGRAPHIE

- Dorson M., Torchy C., Michel C. - Rainbow trout complement fixation used for titration of antibodies against several pathogens.- Ann. Rech.Vét., 1979, 10, 529-534.
- Dorson M., Torchy C. - The influence of fish age and water temperature on mortalities of rainbow trout, Salmo gairdneri Richardson, caused by a European strain of infectious pancreatic necrosis virus. J. Fish. Diseases, 1981, 4, 213-221.
- Dubois Darnaudpeys A. - Epidémiologie de la Furunculose des Salmonidés. Bull. fr. Pisc., 1977, n° 264, 121-127; n° 265, 128-133; n° 266, 22-32.
- Michel C., Dubois Darnaudpeys A. - Persistence of the virulence of Aeromonas salmonicida strains kept in river sediments. Ann. Rech. Vet., 1980, 11, 375-380.
- Tuffery G. - Recherches sur la Bucéphalose à Bucephalus polymorphus Baer 1827. Introduction à l'écopathologie des systèmes piscicoles. Thèse 3ème cycle, Univ. Paris VI, 1977.
- Wedemeyer G.A., Meyer F., Smith L. - Diseases of Fishes. Environmental stress and fish diseases. Snieszko S.F. and Axelrod H.R. Ed., 1976, T.F.H. Publ.