

# Introduction

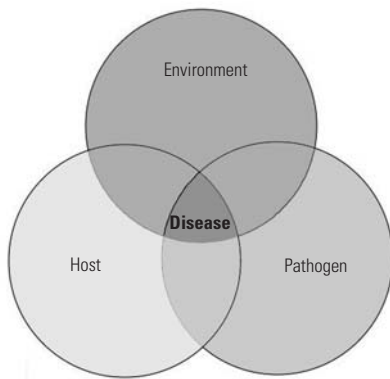
## Changing trends in managing aquatic animal disease emergencies

Infectious disease outbreaks can and will occur in wild aquatic animal populations. These outbreaks go mostly unseen, depending on their location, but they can also be very prominent, for example, the severe reduction in wild salmon populations in Norway in rivers into which the parasite *Gyrodactylus salaris* was accidentally introduced in the early 1970s (6), the pilchard mortality events off the southern Australian coasts in 1995 and 1998 (4), and the serious fish disease outbreaks due to epizootic ulcerative syndrome that have been reported since December 2006 in several locations in the Chobe-Zambezi river system in Africa (9). However, with disease outbreaks in the open aquatic environment, there is mostly little scope for successful intervention; government agencies tend to focus their efforts on communication strategies rather than attempting disease control. The situation is different in aquaculture, where some degree of control over the animals and their environment is possible. The papers in this publication focus on disease emergencies in aquaculture.

Aquaculture is an immensely diverse sector, viewed from any angle. Animals cultured include vertebrates (an increasing number of fish species, but also some amphibians and reptiles) and a wide range of invertebrate molluscs and crustaceans (the list of which goes well beyond traditional species groups such as oysters, mussels, abalone, prawns and crayfish). A total of 442 species are listed in the Food and Agriculture Organization's FISHSTAT Plus database as being cultured or having been cultured at one time between 1950 and 2004, and this does not include the figures for the production of cultured ornamental fish; in 2004, the database lists 115 families and 336 individual species under culture (2).

There are many different systems for the production of aquatic animals. At one end of the scale, production of some fish species takes place in enclosed facilities using tanks serviced with recirculated water; at the other end, marine bivalves such as oysters can be reared on racks or lines in the open coastal environment. In between these extremes is a wide range of systems such as freshwater ponds to produce carp, brackish water or marine ponds to produce prawns, freshwater raceways to produce trout, and marine net cages to produce salmon or fatten tuna.

Aquaculture is the fastest growing food-producing sector, now accounting for nearly 50% of the world's food fish supply, and is expected to produce significant quantities of fish in the coming years to meet the growing global demand for aquatic products (3). Aquatic animals are also grown for translocation in restocking programmes, for pearl production, or for pleasure, e.g. for keeping ornamental fish in aquaria and for recreational angling. Perhaps the only common factor in all these variations on the 'aquaculture' theme is the intrinsic importance of water, which is the sole medium for the supply of oxygen and feed,



**Fig. 1**

**Influence of host, pathogen and environment on infectious disease outbreaks in aquatic animals**

In aquatic animals, the mere co-existence of a pathogen and a susceptible host does not necessarily lead to disease, but the pathogen can cause disease if environmental conditions are conducive. In 1974, Stanislaw Snieszko demonstrated this widely accepted paradigm in a brilliantly simple illustration of three overlapping circles: when all three circles overlap, outbreaks of infectious diseases are more likely to occur

but also of pathogens. Unlike terrestrial animals, aquatic animals are immersed at all times in a medium that readily supports growth of infectious organisms, many of them potential pathogens. The influence of the environment on turning mostly benign cohabitations of an aquatic animal with a potential pathogen to disease outbreaks has been well illustrated by the Polish microbiologist Stanislaw Snieszko (Fig. 1) in the famous diagram of the three overlapping circles (7). The overlapping area in the centre is where aquatic animal disease emergencies occur: this is where immediate intervention is warranted and where it has traditionally been focused.

Disease outbreaks continue to cause significant losses in aquaculture production throughout the world and have a detrimental effect on valuable export trade in aquaculture animals and their products for some countries. Financial losses have been drastic in some cases, and even the national economies of some developing countries have been adversely affected. At the local level, disease can have a serious impact on the livelihoods and food security of many individual small farmers and their families, particularly in poorer countries. The most striking examples of international spread of disease and consequential major economic loss in aquaculture have been seen in the shrimp-farming industry. Epizootics of viral diseases of shrimp have had devastating socio-economic consequences, with a large number of farms put out of production and many hundreds of thousands of jobs lost in some affected countries, resulting in a significant impact on national economies (5).

Looking back over the years, we can see that producers, researchers and policy-makers have all been trying to attack diseases, even if it has been from different angles; however, in the early years, our toolbox was very small, the tools it contained were rather blunt, and many had to be borrowed from other 'trades' in the first place. For example, traditionally, responses to aquatic animal disease emergencies would have been *ad hoc* in nature. Chains of commands would have been developed during the event rather than having been laid down in 'peace time'. Veterinary authorities – who had a wealth of experience in terrestrial animal disease preparedness and response – would have shown little interest in aquatic animal diseases, a topic that probably did not feature in the veterinary curricula. Even the World Organisation for Animal Health (OIE) did not provide much guidance in the early years. In 1994, the founding countries of the World Trade Organization (WTO) gave the OIE a mandate to publish standards aimed at avoiding the introduction of pathogens via international trade in animals and animal products, while at the same time preventing countries from setting up unjustified sanitary barriers. For terrestrial animal diseases, the OIE was already doing this. For aquatic animals, the formal creation of the WTO on 1 January 1995, the subsequent signing by WTO members of the Agreement on the Application of Sanitary and Phytosanitary Measures (SPS Agreement), and the agreement between WTO and the OIE that recognised the OIE as the standard-setting body for animal (including aquatic animal) health (formally signed in 1998) led to the publication in 1997 of the first editions of the *Aquatic Animal Health Code* and the *Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals*.

Until recently, there would have been few (if any) national strategic frameworks to tackle aquatic animal health in general or respond to disease emergencies in particular. Australia was the world's first country to have a comprehensive national strategic plan

specifically for aquatic animal health (AQUAPLAN). The strategy includes a detailed programme that addresses preparedness for, and response to, aquatic animal disease emergencies (AQUAVETPLAN). This plan was developed in the late 1990s in the wake of two massive pilchard mortality events in 1995 and 1998 off the country's southern coasts (1). Regrettably, the Veterinary Services of many other countries have not thus far fully recognised or discharged their responsibilities for aquatic animal disease control, nor have they used their position to contribute to the setting of international aquatic animal health standards through the OIE. In many instances, this has arisen because of a lack of knowledge and insufficient contact between veterinary and fisheries authorities, especially in countries where responsibility for aquaculture rests either solely or partly with the fisheries authorities.

In the face of an outbreak, diagnosis in the past was often slow because of the need to grow and isolate viral and bacterial agents in culture systems. By the time a diagnosis was made, the disease had spread widely. On the other hand, without a firm diagnosis, authorities found it hard to justify drastic measures such as pre-emptive culling of stock, especially in the absence of compensation mechanisms. Such lack of incentives for duly reporting disease outbreaks, or even disease suspicion, does of course tend to lead to under-reporting, which in turn worsens the situation by allowing for unchecked spread of the disease.

While some researchers were working hard to develop faster, more specific and yet cost-effective diagnostic tools, others focused on disease control through antimicrobial agents. However, the efficacy of an antibiotic applied in the aquatic environment proved to be very different from its original label prescription for terrestrial animals; also, the necessity for long withholding periods raised concerns about residues in food derived from treated animals. Environmental concerns arose when tests showed chemical evidence of residues in the environment.

So what has changed? In the area of policy frameworks and guidelines, there has been immense progress made at international, regional and national levels. In October 2006, the OIE convened the First Global Conference on Aquatic Animal Health, which focused on roles and responsibilities for aquatic animal health (10). Addressing governance in aquatic animal disease emergencies is now a subject of much debate and a lot of progress has been made in many countries. Veterinary authorities have started to assert their competence in aquatic animal health management and control, in cooperation with those government authorities that deal with other aquaculture-related issues. The OIE is trying to assist its Member Countries and Territories by providing for independent and confidential assessments of the performance of veterinary and aquatic animal health services using the PVS tool ('Performance of Veterinary Services'). It is understood that there is a need to focus strategically and to gain support for disease control policies from all relevant stakeholders.

The OIE aquatic standards, which are referenced in the SPS Agreement, provide science-based and internationally agreed rules for international trade in aquatic animals and their products that OIE Members can use to protect themselves from disease without setting up unjustified sanitary barriers. There are generic standards that include guidance on

certification, risk analysis and contingency planning, as well as the disease-specific standards. The latter provide guidance on trade in commodities derived from species susceptible to the disease under consideration; they also lay down the provisions for declaration of freedom from those diseases. All disease-specific chapters include technical information on those diseases including details on surveillance and diagnosis. Considering that it is over ten years since the first editions of the OIE aquatic standards were published, a feeling of pride by all who have contributed to their continuous improvement is certainly warranted. Nevertheless, trade would be facilitated greatly and the risk of disease spread minimised if there was more research into developing processes that would enable commodities to be traded safely (e.g. because they have undergone processes to render them harmless), regardless of the animal health status of the exporting country. In his first editorial for 2008, Dr Bernard Vallat, the Director General of the OIE, promised that the OIE will bring its influence to bear on agrifood industries and research institutions to encourage the development of new research programmes to address unresolved issues of major importance to the development of world trade (8).

The OIE's network of 27 Reference Laboratories and 1 Collaborating Centre for aquatic animal diseases complements the standards by providing expertise in aquatic animal health to all OIE Members; this is particularly useful at the early stage of a disease investigation to quickly and authoritatively confirm a diagnosis.

Unfortunately, infectious diseases will continue to plague the aquaculture sector: there are new and emerging diseases and multi-agent syndromes that pose a challenge for diagnosis (which is always in a 'catch-up' situation) as well as control (which must be generic and revert to first principles). Such new diseases can emerge when new species are introduced into culture systems, especially in cases where broodstock are taken from the wild, and little is known about their health status. Also, there is the possibility of the emergence of a more virulent strain of an agent that has existed benignly in a local reservoir without previously being detected. Then there are well-known diseases that occur in new locations or new species. This often happens after an animal species advertised as a new promising candidate for aquaculture is introduced into a new region – clinically healthy specimens carry along 'blind passengers' in the form of pathogens that subsequently affect not only the carriers themselves once the stress of transport takes its toll, but also other species in the new destination. Finally, there continue to be those 'background' diseases that may not lead to massive mortality events but reduce productivity through morbidity and low-level mortality or through yielding a product that is hard to sell in the market place, perhaps because it is runted or unsightly.

Compared to just a few years ago, however, we appear much better placed to both prevent serious aquatic animal disease emergencies and to react swiftly and effectively when they do happen. The sixteen papers in this publication, all of which have been written by invited experts, show that our toolbox for managing aquatic animal disease emergencies has become much bigger and its contents more sophisticated. Many tools are now customised to meet the needs of the aquatic tradesman, at different levels: first, through developing policy frameworks and guidelines at international, regional, national and on-farm levels; second, through developing and refining tools to help implement such policies and guidelines; and finally, through strategic investment into exploring new concepts at both policy and operational levels. Importantly, the adage that 'prevention is

better than cure' has started falling on open ears. We can justifiably argue that the overall trend in managing aquatic animal disease emergencies has moved from 'putting out the fire' to 'reducing the available fuel beforehand', but if we have to put out a fire, we can now do so much more swiftly, effectively and safely than fifteen years ago.

E.-M. Bernoth

B.J. Hill

President of the OIE Aquatic Animal Health Standards Commission  
Office of the Chief Veterinary Officer  
Australian Government Department of Agriculture, Fisheries and Forestry  
GPO Box 858, Canberra ACT 2601  
Australia

Vice-President of the OIE Aquatic Animal Health Standards Commission  
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science  
Weymouth Laboratory  
Barrack Road, The Nothe, Weymouth  
Dorset DT4 8UB, United Kingdom

## References

1. Bernoth E.-M., Ernst I. & Wright B. (2008). – National aquatic animal health plans – the Australian experience. *In* Changing trends in managing aquatic animal disease emergencies (E.-M. Bernoth, ed.). *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, **27** (1) (71-88).
2. Food and Agriculture Organization (FAO) (2006). – State of World Aquaculture: 2006. FAO Fisheries Technical Paper No. 500. FAO, Rome, 134 pp. Available at: <http://www.fao.org/docrep/009/a0874e/a0874e00.htm> (accessed on 11 January 2008).
3. Food and Agriculture Organization (FAO) (2007). – The role of aquaculture in sustainable development. Background paper for High Level Special Event on role of aquaculture in sustainable development, 19 November, Rome. FAO, Rome. Available at: <http://www.fao.org/fishery/topic/17000> (accessed on 11 January 2008).
4. Gaut A.C. (2001). – Pilchard (*Sardinops sagax*) mortality events in Australia and related world events. Fisheries Research and Development Corporation Project 99/227. FRDC, Canberra, 167 pp.
5. Hill B.J. (2002). – National and international impacts of white spot disease of shrimp. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.*, **22** (2), 58-65.
6. Johnsen B.O. & Jensen A.J. (1991). – The *Gyrodactylus* story in Norway. *Aquaculture*, **98**, 289-302.
7. Snieszko S.F. (1974). – The effects of environmental stress on outbreaks of infectious diseases of fishes. *J. Fish Biol.*, **6**, 197-208.
8. Vallat B. (2008). – Access to regional and global markets for all: a new priority for the OIE. Editorials from the Director General, 3 January. Available at: [http://www.oie.int/eng/edito/en\\_lastedito.htm](http://www.oie.int/eng/edito/en_lastedito.htm) (accessed on 11 January 2008).
9. World Organisation for Animal Health (OIE) (2007). – Epizootic ulcerative syndrome, Botswana. Immediate Notification (27/06/2007) and Follow-up Report No. 1 (03/09/2007). Available at: [http://www.oie.int/wahid-prod/public.php?page=single\\_report&pop=1&reportid=5627](http://www.oie.int/wahid-prod/public.php?page=single_report&pop=1&reportid=5627) (accessed on 15 January 2008).
10. World Organisation for Animal Health (OIE) (2007). – The OIE Global Conference on Aquatic Animal Health. Proc. of a global conference organised by the World Organisation for Animal Health – OIE (B. Dodet in collaboration with the Scientific and Technical Department of the OIE, eds), 9-12 October 2006, Bergen, Norway. *Dev. Biol.*, **129**, Karger, Basel, 194 pp.

# Introduction

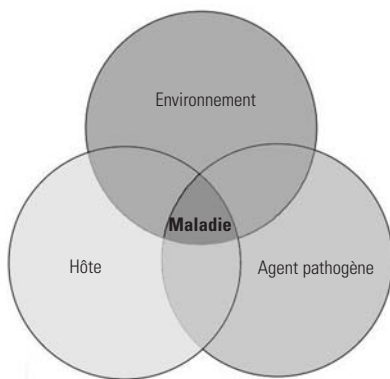
## Nouvelles tendances de la gestion des urgences sanitaires chez les animaux aquatiques

Les populations sauvages d'animaux aquatiques ne sont pas à l'abri des maladies infectieuses, et elles ne le seront jamais. En raison de leur localisation, la plupart de ces foyers passent inaperçus ; d'autres en revanche ont un impact retentissant : ce fut le cas, par exemple, du parasite *Gyrodactylus salaris* dont l'introduction accidentelle dans les rivières norvégiennes au début des années 1970 a décimé les populations de salmonidés sauvages (4), ou bien des épisodes infectieux à forte mortalité qui ont affecté les sardines au large des côtes du sud de l'Australie en 1995 et en 1998 (2), ou encore du syndrome ulcératif épizootique dont plusieurs foyers graves ont été notifiés chez des poissons à partir de décembre 2006 en plusieurs endroits du système fluvial de Chobe-Zambèze en Afrique (7). Or, les environnements aquatiques ouverts ne laissent guère de champ de manœuvre aux interventions sanitaires ; c'est pourquoi les efforts des agences gouvernementales sont davantage axés sur des stratégies de communication efficaces que sur des objectifs de lutte contre les maladies. En aquaculture, la situation est différente, car cette activité offre un cadre permettant de contrôler, jusqu'à un certain point, les animaux et leur environnement. Les articles réunis dans cet ouvrage traitent des urgences sanitaires dans les exploitations aquacoles.

L'aquaculture constitue un secteur d'une diversité à tous points de vue inégalée. Les espèces animales élevées dans les fermes aquacoles vont des vertébrés (avec un nombre toujours croissant d'espèces de poissons, mais aussi quelques amphibiens et reptiles), à un large éventail de mollusques et de crustacés invertébrés (dont la liste va bien au-delà des espèces traditionnelles telles que les huîtres, les moules, les ormeaux, les crevettes et les langoustes). La base de données FISHSTAT Plus de l'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture ne répertorie pas moins de 442 espèces aquatiques cultivées (ou l'ayant été à un moment ou un autre entre 1950 et 2004), sans compter les espèces d'ornement cultivées ; pour la seule année 2004, la base de données dénombre 115 familles et 336 espèces cultivées (5).

Les systèmes de production d'animaux aquatiques sont également nombreux et variés. À un bout de l'échelle, nous trouvons des espèces de poissons élevés dans des installations fermées comprenant des bassins alimentés en eau recyclée ; à l'autre bout, des bivalves marins tels que les huîtres sont cultivés en casiers ou simplement alignés dans un environnement littoral ouvert. Entre ces deux extrêmes, nous trouvons une multitude de systèmes, dont les étangs d'eau douce pour la production des carpes, les bassins d'eau de mer ou d'eau saumâtre pour la culture des crevettes, les viviers d'eau douce pour l'élevage des truites et les cages destinées à la production de saumon ou à l'engraissement du thon.

De tous les sous-secteurs de l'industrie agro-alimentaire, l'aquaculture est celui qui connaît la croissance la plus rapide ; elle représente déjà près de 50 % de l'offre mondiale de poisson, mais elle devra produire très rapidement des quantités encore plus



**Fig. 1**  
**L'influence de l'hôte, de l'agent pathogène**  
**et de l'environnement dans l'apparition**  
**d'un foyer infectieux affectant**  
**les animaux aquatiques**

Chez les animaux aquatiques, la simple coexistence d'un micro-organisme et d'un hôte sensible ne déclenche pas nécessairement de maladie ; en revanche, si l'environnement est propice, l'agent a plus de chances de devenir pathogène. En 1974, Stanislaw Snieszko a proposé un schéma d'une brillante simplicité pour illustrer cette règle : la probabilité qu'une maladie infectieuse se déclare augmente dans la zone où les trois cercles se chevauchent

considérables afin de satisfaire une demande mondiale en pleine expansion (6). D'autres productions d'animaux aquatiques sont destinées aux programmes de repeuplement, à la production de perles ou aux activités de loisir (poissons d'ornement et pêche récréative). Le seul facteur commun entre ces diverses déclinaisons de l'« aquaculture » réside peut-être dans le rôle indissociable de l'eau, en tant que milieu exclusif pour l'apport d'oxygène et d'aliments, mais aussi en tant que cadre de vie des agents pathogènes. Contrairement aux animaux terrestres, les animaux aquatiques sont immergés toute leur vie dans un milieu extrêmement propice à la croissance de micro-organismes infectieux, dont un grand nombre sont potentiellement pathogènes. L'influence exercée par l'environnement, en transformant la cohabitation essentiellement bénigne entre un animal aquatique et un agent potentiellement pathogène en un foyer infectieux actif, a été brillamment illustrée par le microbiologiste polonais Stanislaw Snieszko (9) dans son célèbre schéma des trois cercles (Fig. 1). La zone où les trois cercles se chevauchent représente le risque maximal d'apparition d'une urgence sanitaire : c'est dans cette configuration qu'une intervention immédiate est justifiée, et c'est ainsi que l'on a toujours procédé.

Les foyers de maladie continuent de causer des pertes de production significatives pour l'aquaculture partout dans le monde, ainsi qu'une perte de revenus pour les pays exportateurs d'animaux aquatiques et de leurs produits. Dans certains cas, les pertes financières sont considérables et vont jusqu'à affecter l'économie nationale d'un certain nombre de pays en développement. Au niveau local, les maladies des animaux aquatiques mettent en danger les moyens de subsistance et la sécurité alimentaire de nombreux petits pisciculteurs et de leur famille, notamment dans les pays les plus pauvres. En aquaculture, les exemples les plus saisissants d'une propagation internationale des maladies s'accompagnant de pertes économiques colossales concernent les élevages de crevettes. Les conséquences socioéconomiques des épidémies virales affectant les crevettes peuvent être dévastatrices : dans certains pays, de nombreux élevages ont été contraints d'arrêter la production, mettant au chômage des centaines de milliers de personnes, avec toutes les conséquences que cela représente pour les économies nationales (3).

Rétrospectivement, on s'aperçoit que les éleveurs, les chercheurs et les décideurs politiques ont toujours fait leur possible pour lutter contre ces maladies, quoique chacun isolément ; néanmoins, la boîte à outils à leur disposition était encore modeste, et les outils manquaient de finesse ou étaient calqués sur ceux d'autres disciplines. Par exemple, les réponses en cas d'urgence sanitaire affectant les animaux aquatiques ont toujours été de nature ponctuelle. Les chaînes de commandement se mettaient en place en même temps que l'intervention, sans planification préalable en période de calme sanitaire. À l'époque, les Autorités vétérinaires – par ailleurs très expérimentées en matière de préparation et de réponse aux maladies des animaux terrestres – ne s'intéressaient guère aux maladies des animaux aquatiques, lesquelles ne faisaient pas toujours partie du programme de formation initiale des facultés de médecine vétérinaire. Même l'Organisation mondiale de la santé animale (OIE) n'offrait pas encore beaucoup d'orientations à ce sujet. En 1994, les pays fondateurs de l'Organisation mondiale du commerce (OMC) ont confié à l'OIE le mandat de publier des normes destinées à prévenir l'introduction d'agents pathogènes à travers le commerce international d'animaux et de produits d'origine animale, tout en évitant que les pays ne dressent des barrières sanitaires injustifiées. C'était ce que l'OIE faisait déjà pour les maladies des animaux

terrestres. S'agissant des animaux aquatiques, la création officielle de l'OMC le 1<sup>er</sup> janvier 1995, puis la signature par les membres de l'OMC de l'Accord sur l'Application des mesures sanitaires et phytosanitaires (Accord SPS) et l'accord (signé officiellement en 1998) entre l'OMC et l'OIE reconnaissant cette dernière comme l'organisation internationale de référence pour l'élaboration des normes relatives à la santé animale (y compris la santé des animaux aquatiques) ont abouti, en 1997, aux premières éditions du *Code sanitaire pour les animaux aquatiques* et du *Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals (Manuel des tests de diagnostic pour les animaux aquatiques)* de l'OIE.

Jusqu'à une période récente, la promotion de la santé des animaux aquatiques en général, et la réponse aux situations d'urgence sanitaire en particulier n'étaient couvertes par aucun cadre stratégique national, sauf exception. L'Australie a été le premier pays à se doter d'un plan stratégique national complet visant spécifiquement la santé des animaux aquatiques (AQUAPLAN). Cette stratégie comprend un programme détaillé de préparation et de réponse aux urgences sanitaires affectant les animaux aquatiques (AQUAVETPLAN). Ce programme a été mis au point à la fin des années 1990 consécutivement à deux épidémies survenues au large des côtes méridionales australiennes, qui ont décimé les populations de sardines en 1995 et en 1998, avec une mortalité massive (1). Malheureusement, dans de nombreux pays, les Services vétérinaires n'ont pas encore pris la mesure des responsabilités qui sont les leurs dans le domaine de la lutte contre les maladies des animaux aquatiques, pas plus qu'ils n'exercent leur prérogative au sein de l'OIE pour contribuer à élaborer les normes sanitaires internationales visant les animaux aquatiques. Dans bien des cas, cela est dû à un manque d'informations et à une coordination insuffisante entre les Autorités vétérinaires et celles chargées des pêches, surtout dans les pays où l'aquaculture relève de l'autorité exclusive ou prépondérante des services des pêches.

Jadis, lors d'un nouveau foyer, il fallait attendre assez longtemps les résultats du diagnostic car le virus ou la bactérie responsables devaient être mis en culture et isolés dans un milieu de culture. Lorsque le diagnostic était enfin connu, la maladie avait eu largement le temps de se propager. Or, en l'absence d'un diagnostic sûr, il était difficile pour les autorités d'imposer des mesures draconiennes telles que la destruction préventive des stocks, surtout lorsqu'aucune mesure de compensation n'était prévue. Un tel manque d'incitations à notifier un foyer de maladie ou même une simple suspicion, se traduit bien évidemment par un risque de sous-déclaration, ce qui aggrave encore plus la situation en raison de la propagation incontrôlée des maladies.

Les efforts des chercheurs étaient axés sur la mise au point d'outils diagnostiques plus rapides, plus spécifiques et plus rentables, mais aussi sur le renforcement de la prophylaxie grâce aux antibiotiques. Toutefois, l'efficacité des antibiotiques utilisés dans un environnement aquatique s'est avérée très différente de celle que l'on connaissait chez les animaux terrestres ; de plus, l'obligation d'un long délai d'attente posait la question d'une éventuelle présence de résidus dans les aliments dérivés d'animaux aquatiques traités aux antibiotiques. La sécurité environnementale de ces traitements posait problème également, des tests ayant montré la persistance de résidus chimiques dans l'environnement.

Qu'y a-t-il donc de changé, aujourd'hui ? Dans le domaine des normes et des lignes directrices, de grands progrès ont été accomplis tant au niveau international que régional



et national. En octobre 2006, l'OIE a tenu la première Conférence mondiale sur la santé des animaux aquatiques, qui avait pour thème les rôles et les responsabilités dans le domaine de la santé des animaux aquatiques (8). La question de la gouvernance des urgences sanitaires affectant les animaux aquatiques est ainsi devenue un sujet d'actualité et de nombreux pays ont pu accomplir de grands progrès en la matière. Les Autorités vétérinaires ont commencé à faire valoir leurs compétences dans le domaine de la gestion et du contrôle de la santé des animaux aquatiques, en coopération avec les autres services officiels chargés de différents aspects liés à l'aquaculture. L'OIE entend soutenir ses Pays et Territoires Membres en leur proposant une évaluation indépendante et confidentielle des performances des Services vétérinaires et des Services sanitaires chargés des animaux aquatiques, au moyen de l'outil PVS (« Outil pour l'évaluation des performances des Services vétérinaires »). La nécessité d'avoir une vision stratégique et d'obtenir le soutien de toutes les parties prenantes en matière de politiques sanitaires est désormais clairement établie.

Les normes sanitaires de l'OIE pour les animaux aquatiques, reconnues aux termes de l'Accord SPS comme la référence dans ce domaine, établissent sur des bases scientifiques et acceptées au plan international les règles applicables au commerce international des animaux aquatiques et de leurs produits, que les Membres de l'OIE peuvent utiliser pour se prémunir contre les maladies sans recourir à des barrières sanitaires injustifiées. Ces règles se répartissent en deux groupes : d'une part, les normes dites horizontales ou génériques, qui concernent la certification, l'analyse des risques et les plans d'urgence ; d'autre part les normes spécifiques relatives à chaque maladie. Ces dernières donnent des indications concernant les échanges internationaux des différents produits dérivés des espèces animales sensibles à l'agent de la maladie considérée ; elles décrivent aussi les procédures à suivre pour déclarer un pays indemne. Ces chapitres fournissent également des informations techniques sur chaque maladie ainsi que des précisions sur la surveillance et le diagnostic. La première édition des normes applicables aux animaux aquatiques a été publiée il y a un peu plus de dix ans ; le travail accompli par tous ceux qui ont amélioré et mis à jour ces normes depuis leur première parution est digne de tous nos éloges. Néanmoins, on faciliterait encore plus le commerce et maîtriserait mieux le risque de propagation des maladies si la recherche se consacrait davantage à développer des processus permettant de sécuriser les échanges internationaux de marchandises, indépendamment du statut sanitaire du pays exportateur, par exemple en soumettant ces produits à des traitements visant à garantir leur innocuité. Dans son premier éditorial de 2008, le Docteur Bernard Vallat, Directeur général de l'OIE, s'est engagé à ce que l'OIE exerce son influence sur les industries agroalimentaires et les institutions de recherche afin que de nouveaux programmes de recherche puissent voir le jour pour répondre à certaines interrogations, très importantes pour le développement du commerce mondial mais qui à ce jour n'ont pas été satisfaites (10).

Le réseau des 27 Laboratoires de référence de l'OIE et du Centre collaborateur de l'OIE pour les maladies des animaux aquatiques constitue le complément de ces normes, en mettant son expertise au service de tous les Membres de l'OIE ; cet aspect est particulièrement utile en tout début d'un foyer, lorsqu'il faut apporter une confirmation rapide et sûre du diagnostic.

Malheureusement, les maladies infectieuses continueront de ravager le secteur de l'aquaculture : des maladies nouvelles et émergentes et des syndromes dus à de

multiples agents mettent à rude épreuve les opérations de diagnostic (qui se déroulent toujours dans une course contre la montre) et de prophylaxie (qui doivent être génériques et se référer au principe de la personne raisonnable). Ces maladies émergentes sont dues, notamment, à l'introduction de nouvelles espèces dans les systèmes de culture, en particulier lorsque des stocks reproducteurs sont prélevés dans des milieux sauvages dont on ignore le statut sanitaire exact. Il peut arriver également qu'un agent présent de manière bénigne dans un réservoir local sans avoir été détecté, évolue soudain en une souche plus virulente. Il y a enfin le cas des maladies bien connues qui apparaissent en de nouveaux endroits du globe ou s'attaquent à de nouvelles espèces. Le plus souvent, cela se produit lorsqu'on introduit dans de nouvelles régions des espèces exotiques, jugées prometteuses pour l'aquaculture : à cette occasion des spécimens cliniquement sains véhiculent des agents pathogènes à l'état dormant, qui vont ensuite affecter non seulement ces porteurs, affaiblis par le stress du transport, mais aussi d'autres espèces à l'endroit de destination. Enfin, il y a aussi les maladies actives en bruit de fond, qui sans occasionner une mortalité massive affectent néanmoins la productivité des élevages, par les effets de la maladie elle-même ou de la mortalité qu'elle induit, ou par la difficulté qu'elle entraîne de commercialiser des produits altérés ou d'aspect peu engageant.

Par rapport à ce qu'était la situation il y a seulement quelques années, nous sommes bien mieux armés pour prévenir les urgences sanitaires graves affectant les animaux aquatiques et pour réagir rapidement et efficacement lorsqu'elles se présentent. Comme le montrent les seize contributions de ce numéro, les outils dont nous disposons pour gérer les urgences sanitaires affectant les animaux aquatiques se sont enrichis, tout en gagnant en finesse et en précision. Un grand nombre de ces outils sont aujourd'hui spécialement conçus pour les besoins du commerce des animaux aquatiques, à différents niveaux : c'est le cas, tout d'abord, des réglementations et des lignes directrices développées au niveau international, régional et national ainsi que dans les élevages aquacoles ; c'est le cas également des outils mis au point et perfectionnés pour aider à mettre en œuvre ces politiques et lignes directrices ; enfin, des investissements stratégiques sont réalisés pour explorer de nouveaux concepts aussi bien dans le domaine normatif qu'opérationnel. Plus important encore, l'adage selon lequel il vaut mieux prévenir que guérir trouve enfin un large écho. Nous sommes en droit d'avancer que la tendance générale en matière de gestion des urgences sanitaires affectant les animaux aquatiques n'est plus tant de limiter les dégâts en cas d'incendie mais d'anticiper les risques de combustion ; toutefois, si un incendie se déclarait malgré tout, nous sommes mieux armés qu'il y a quinze ans pour en venir à bout, efficacement, rapidement et sans risques.

E.-M. Bernoth

Présidente de la Commission des normes sanitaires  
pour les animaux aquatiques de l'OIE  
Office of the Chief Veterinary Officer  
Australian Government Department of  
Agriculture, Fisheries and Forestry  
GPO Box 858, Canberra ACT 2601  
Australie

B.J. Hill

Vice-président de la Commission des normes sanitaires pour les animaux  
aquatiques de l'OIE  
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science  
Weymouth Laboratory  
Barrack Road, The Nothe, Weymouth  
Dorset DT4 8UB  
Royaume-Uni



## Références

1. Bernoth E.-M., Ernst I. & Wright B. (2008). – National aquatic animal health plans – the Australian experience. In Nouvelles tendances de la gestion des urgences sanitaires chez les animaux aquatiques (E.-M. Bernoth, coord.). *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, **27** (1) (71-88).
  2. Gaut A.C. (2001). – Pilchard (*Sardinops sagax*) mortality events in Australia and related world events. Fisheries Research and Development Corporation (FRDC) Project 99/227. FRDC, Canberra, 167 pp.
  3. Hill B.J. (2002). – National and international impacts of white spot disease of shrimp. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.*, **22** (2), 58-65.
  4. Johnsen B.O. & Jensen A.J. (1991). – The *Gyrodactylus* story in Norway. *Aquaculture*, **98**, 289-302.
  5. Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (2006). – State of World Aquaculture: 2006. FAO Fisheries Technical Paper No. 500. FAO, Rome, 134 pp. Page web : <http://www.fao.org/docrep/009/a0874e/a0874e00.htm> (consultée le 11 janvier 2008).
  6. Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) (2007). – Le rôle de l'aquaculture dans le développement durable. Document de travail pour l'Événement spécial de haut niveau sur le rôle de l'aquaculture dans le développement durable, lundi 19 novembre 2007, FAO, Rome. Page web : <http://www.fao.org/fishery/topic/17000> (consultée le 11 janvier 2008).
  7. Organisation mondiale de la santé animale (OIE) (2007). – Syndrome ulcératif épizootique, Botswana. Notification immédiate (27/06/2007) Rapport de suivi n° 1 (03/09/2007). Page web : [http://www.oie.int/wahid-prod/public.php?page=single\\_report&pop=1&reportid=5627](http://www.oie.int/wahid-prod/public.php?page=single_report&pop=1&reportid=5627) (consultée le 15 janvier 2008).
  8. Organisation mondiale de la santé animale (OIE) (2007). – The OIE Global Conference on Aquatic Animal Health. Proc. of a global conference organised by the World Organisation for Animal Health – OIE , 9-12 octobre 2006, Bergen, Norvège (B. Dodet & Service scientifique et technique de l'OIE, édit.). *Dev. Biol.*, **129**, Karger, Bâle, 194 pp.
  9. Snieszko S.F. (1974). – The effects of environmental stress on outbreaks of infectious diseases of fishes. *J. Fish Biol.*, **6**, 197-208.
  10. Vallat B. (2008). – L'accès aux marchés régionaux et mondiaux pour tous : une nouvelle priorité de l'OIE. Éditorial du Directeur général, 27 décembre 2007. Page web : [http://www.oie.int/fr/edito/fr\\_lastedito.htm](http://www.oie.int/fr/edito/fr_lastedito.htm) (consultée le 11 janvier 2008).
-

# Introducción

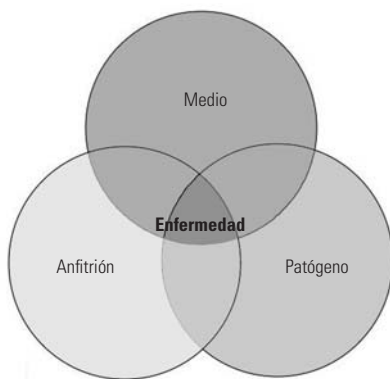
## Evolución de la gestión de emergencias sanitarias en animales acuáticos

Las poblaciones salvajes de animales acuáticos pueden sufrir, sufren y sufrirán brotes infecciosos, que en su mayoría pasan desapercibidos, aunque depende de dónde se produzcan. Sin embargo, también pueden resultar muy visibles, como fue el caso, por ejemplo, de la drástica reducción de las poblaciones de salmones salvajes de los ríos noruegos tras la introducción accidental, a principios de los setenta, del parásito *Gyrodactylus salaris* (4), o de los episodios de mortalidad de sardinas frente a las costas del sur de Australia en 1995 y 1998 (2) y también de los graves brotes infecciosos de síndrome ulcerante epizootico que desde diciembre de 2006 se vienen comunicando en poblaciones de peces de distintas zonas del sistema fluvial Chobe-Zambeze, en África (5). Pero los brotes infecciosos en aguas abiertas ofrecen poco margen para intervenir con éxito. De ahí que los organismos públicos tiendan a centrar sus esfuerzos no tanto en combatir la enfermedad como en aplicar estrategias de comunicación. En el caso de la acuicultura la situación es distinta, pues es posible ejercer un cierto control sobre los animales y su medio. Los artículos recogidos en esta publicación tratan principalmente de las emergencias sanitarias en la acuicultura.

El de la acuicultura es un sector muy heterogéneo desde todos los puntos de vista. Se crían tanto vertebrados (no sólo un número creciente de especies piscícolas, sino también algunos anfibios y reptiles) como diversos moluscos y crustáceos (cuya lista abarca muchos grupos de especies distintas de las tradicionales, como pueden ser la ostra, el mejillón, la oreja de mar, la gamba o el cangrejo de río). En la base de datos FISHSTAT Plus de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) figura un total de 442 especies que se cultivan o se han cultivado alguna vez entre 1950 y 2004, sin contar la producción de peces ornamentales de vivero. En 2004, la base de datos contenía 115 familias y 336 especies cultivadas (7).

Hay muchos sistemas distintos de producción de animales acuáticos. En un extremo de la escala figura la cría de ciertas especies piscícolas en instalaciones cerradas, con el uso de grandes piscinas alimentadas con un sistema de agua en circuito cerrado. En el otro extremo está la producción de bivalvos marinos como la ostra, que se puede cultivar, en parrillas o líneas, en las aguas litorales. Entre ambos extremos hay lugar para muy diversos sistemas, tales como estanques de agua dulce para la cría de carpas, los de aguas salobres o marinas para la producción de langostinos, los cursos de agua dulce donde se cría la trucha o las jaulas marinas utilizadas para la cría de salmones o el engorde de atunes.

La acuicultura es el sector de producción alimentaria que crece con mayor rapidez. Hoy en día casi un 50% del suministro de pescado de todo el mundo proviene de la acuicultura. De cumplirse las previsiones, ésta generará en los años venideros importantes cantidades de pescado para satisfacer la creciente demanda mundial de derivados de animales acuáticos (8). Pero estos animales también se crían con fines de traslado y repoblación, producción perlífera u otros más ligados al ocio, como



**Fig. 1**  
**Influencia del organismo anfitrión,**  
**el patógeno y el medio sobre los brotes**  
**de enfermedades infecciosas**  
**en animales acuáticos**

Aunque en los animales acuáticos la mera coexistencia de un patógeno y un anfitrión susceptible no provoca necesariamente la enfermedad, ello puede ocurrir cuando las condiciones ambientales son propicias. En 1974, Stanislaw Snieszko demostró este paradigma, hoy muy aceptado, con una ilustración tan brillante como sencilla de tres círculos parcialmente superpuestos: cuando los tres se solapan aumenta la probabilidad de que se produzcan brotes de enfermedades infecciosas

el suministro de peces ornamentales de acuario o la práctica de la pesca recreativa. Quizá el único factor que todas esas variaciones sobre el tema de la 'acuicultura' tengan en común sea la inevitable importancia del agua, que es la única vía de aporte de oxígeno y alimentos, pero también el medio que vehicula a los patógenos. A diferencia de los animales terrestres, los acuáticos pasan el tiempo inmersos en un medio favorable al crecimiento de organismos infecciosos, muchos de los cuales pueden ser patógenos. En el famoso diagrama de los tres círculos que se solapan, el microbiólogo polaco Stanislaw Snieszko ilustra perfectamente el modo en que el medio influye para que una situación de convivencia casi siempre benigna entre un animal acuático y un organismo con potencial patogénico se transforme en un brote infeccioso (9). Las emergencias sanitarias se producen en el área central de superposición, y es ahí donde hay que poder actuar de inmediato y donde históricamente se han concentrado las intervenciones.

Los brotes de enfermedad siguen causando importantes pérdidas a la producción acuícola de todo el mundo y perjudicando en algunos países las valiosas actividades de exportación de animales acuáticos y sus derivados obtenidos por acuicultura. En ciertos casos se han registrado enormes pérdidas económicas, e incluso se ha visto afectada la economía nacional de algunos países en desarrollo. En el plano local, las enfermedades pueden dañar gravemente los medios de subsistencia y la seguridad alimentaria de muchos pequeños productores y su familia, sobre todo en los países más pobres. En el sector camaronícola se han dado algunos de los ejemplos más sonados de propagación internacional de enfermedades y subsiguientes pérdidas económicas de gran calado. Las epizootias de enfermedades víricas del camarón han tenido consecuencias socioeconómicas devastadoras, que han llevado a la paralización de numerosas explotaciones y a la pérdida de muchos cientos de miles de empleos en algunos de los países afectados, con un notable perjuicio para las economías nacionales (3).

Retrospectivamente se advierte que a lo largo de los años tanto los productores como los investigadores y las instancias políticas han luchado sin cesar contra las enfermedades, aunque acometiendo esa labor desde distintos ángulos. Pese a todo, en los primeros años disponíamos de escasas y rudimentarias herramientas, muchas de las cuales, además, hubo que tomar prestadas de otros "gremios". Por ejemplo: la respuesta a una emergencia sanitaria en animales acuáticos siempre se había definido caso por caso. Las cadenas decisorias, lejos de estar definidas de antemano en "tiempos de paz", se improvisaban en el curso del propio episodio. Las autoridades veterinarias, que tenían mucha experiencia en la preparación y respuesta para enfermedades de los animales terrestres, parecían mostrar poco interés en las enfermedades de los animales acuáticos, un tema que seguramente no figuraba en los planes de estudios veterinarios. En aquellos primeros años, ni siquiera la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) marcaba líneas claras de actuación. En 1994, los países fundadores de la Organización Mundial del Comercio (OMC) encomendaron a la OIE la publicación de normas para evitar que el comercio internacional de animales y productos de origen animal fuera la vía de entrada de organismos patógenos y para impedir al mismo tiempo que los países erigieran barreras sanitarias injustificadas. La OIE ya venía realizando esa labor en el caso de los animales terrestres. Por lo que respecta a los acuáticos, la creación oficial de la OMC el 1 de enero de 1995, la subsiguiente firma por parte de sus miembros del Acuerdo sobre la aplicación de medidas sanitarias y fitosanitarias (Acuerdo MSF) y el convenio entre la OMC y la OIE por el que ésta era reconocida como organismo con capacidad normativa en materia de sanidad animal, comprendidos los animales acuáticos (rubricado

oficialmente en 1998), condujeron a la publicación en 1997 de las primeras ediciones del *Código Sanitario para los Animales Acuáticos* y su complemento, el *Manual of Diagnostic Tests for Aquatic Animals (Manual de Pruebas de Diagnóstico para los Animales Acuáticos)*.

Hasta hace poco tiempo eran escasos (o inexistentes) los dispositivos estratégicos nacionales sobre salud de los animales acuáticos en general o sobre la lucha contra emergencias sanitarias en esos animales en particular. Australia fue el primer país del mundo en disponer de un plan estratégico global dedicado específicamente a la cuestión (AQUAPLAN). Esa estrategia comprende un programa detallado de preparación y respuesta para emergencias sanitarias en animales acuáticos (AQUAVETPLAN). Se trata de un plan elaborado a finales de los noventa, a raíz de sendos episodios de mortandad masiva de sardinas, acaecidos en 1995 y 1998 ante las costas meridionales del país (1). Desgraciadamente, los Servicios Veterinarios de otros muchos países aún no han asumido plenamente, o delegado en alguna otra instancia, sus responsabilidades en la lucha contra las enfermedades de los animales acuáticos, ni han utilizado su posición para contribuir al establecimiento de normas internacionales en la materia por conducto de la OIE. En muchos casos, ello se debe a la falta de conocimientos o a un insuficiente contacto entre las autoridades veterinarias y las que se ocupan de la pesca, sobre todo en los países en los que éstas últimas tienen competencias, ya sean parciales o exclusivas, en materia de acuicultura.

En el pasado, el diagnóstico en caso de brote infeccioso solía retrasarse bastante tiempo, pues era necesario sembrar y aislar en sistemas de cultivo los agentes bacteriológicos o víricos. Para cuando se efectuaba el diagnóstico, la enfermedad ya estaba muy extendida. Por otro lado, sin disponer de un diagnóstico definitivo las autoridades difícilmente podían justificar medidas drásticas como el sacrificio preventivo del ganado, sobre todo en ausencia de mecanismos de compensación. Desde luego, esta falta de incentivos para notificar debidamente un brote infeccioso, o incluso una mera sospecha de enfermedad, tiende a traducirse en un menor índice de notificaciones, lo que a su vez agrava la situación porque facilita la propagación inadvertida de la infección.

Mientras algunos investigadores se afanaban en poner a punto medios de diagnóstico más rápidos, específicos y rentables, otros se centraban en la lucha contra las enfermedades mediante agentes antimicrobianos. Sin embargo, se comprobó que un antibiótico introducido en un medio acuático presentaba niveles de eficacia muy distintos de los previstos en las especificaciones de fábrica en el caso de los animales terrestres. Además, se necesitaban largos periodos de espera, lo que planteaba el problema de los residuos presentes en alimentos obtenidos a partir de animales tratados. Cuando se detectaron rastros de residuos en el medio natural también empezó a preocupar la cuestión de las consecuencias ambientales.

Así pues, ¿qué ha cambiado? Por lo que respecta a las grandes líneas y las directrices políticas, ha habido grandes progresos en los planos tanto internacional como regional y nacional. En octubre de 2006, la OIE convocó la primera conferencia mundial dedicada a la sanidad de los animales acuáticos, que giró en torno a las funciones y responsabilidades en la materia (6). Hoy se debate intensamente acerca de los mecanismos de gestión y decisión en caso de emergencia sanitaria en animales acuáticos, y numerosos países han avanzado mucho en este terreno. Las autoridades

veterinarias han empezado a declararse competentes para luchar contra las enfermedades de esos animales, en colaboración con los organismos oficiales que se ocupan de otros temas relacionados con la acuicultura. La OIE está intentando ayudar a sus Países y Territorios Miembros prestándose a evaluar de forma independiente y confidencial la eficacia de sus servicios veterinarios y sus organismos responsables de la sanidad de los animales acuáticos, utilizando para ello un instrumento llamado PVS (*'Performance of Veterinary Services'*: eficacia de los Servicios Veterinarios). Por supuesto, es preciso trabajar estratégicamente al respecto y lograr que todas las partes interesadas respalden las políticas de lucha contra las enfermedades.

Las normas de la OIE sobre los animales acuáticos, recogidas en el Acuerdo MSF, ofrecen criterios científicamente contrastados e internacionalmente aceptados para regular el comercio internacional de animales acuáticos y sus derivados. Los Miembros de la OIE pueden utilizar esas normas para protegerse de las enfermedades sin erigir barreras sanitarias injustificadas. Existen normas genéricas, que tratan por ejemplo de pautas de certificación, análisis de riesgos o planificación para contingencias, así como normas dedicadas específicamente a una enfermedad. Estas últimas, además de marcar pautas sobre el comercio con artículos derivados de especies susceptibles a la enfermedad en cuestión, sientan los criterios para que un país o territorio pueda declararse libre de la enfermedad. Todos los capítulos dedicados a una enfermedad concreta contienen información técnica sobre ella, en especial pormenores sobre su vigilancia y diagnóstico. Considerando que han pasado más de diez años desde la publicación de las primeras ediciones de las normas de la OIE sobre animales acuáticos, es legítimo que cuantos han contribuido a su continuo perfeccionamiento se sientan orgullosos de su labor. Sin embargo, el comercio se vería muy favorecido y el riesgo de enfermedad quedaría reducido al mínimo si se investigaran más a fondo procesos que sirvieran para comerciar con determinadas mercancías de forma totalmente segura (por ejemplo, porque esos artículos hayan pasado por un proceso que los hace inofensivos), con independencia de la situación zoonosaria del país exportador. En su primer editorial de 2008, el Dr. Bernard Vallat, Director General de la OIE, prometió que la OIE ejercería su influencia sobre la industria agroalimentaria y las instituciones de investigación para alentarlas a poner en marcha nuevos programas de investigación sobre cuestiones hasta ahora no resueltas que revisten gran importancia para el desarrollo del comercio mundial (10).

La red de 27 Laboratorios de Referencia y un Centro Colaborador sobre las enfermedades de los animales acuáticos con que cuenta la OIE, como reservorio de conocimientos técnicos en la materia a disposición de todos los miembros de la Organización, viene a ser un complemento de las normas. Ello resulta especialmente útil para emitir un diagnóstico rápido y autorizado en las fases iniciales de la investigación de una enfermedad.

Lamentablemente, el sector de la acuicultura sigue siendo víctima de las enfermedades infecciosas: existen enfermedades nuevas y emergentes y síndromes causados por múltiples agentes que dificultan sobremanera tanto el diagnóstico (que siempre se establece 'a rebufo' de la situación) como el control (que debe ser genérico y referirse al principio de la persona razonable). Estas nuevas enfermedades pueden surgir cuando se introducen nuevas especies en los sistemas de cultivo, especialmente si se trata de ejemplares reproductores capturados en estado salvaje y no se conoce bien su estado

sanitario. Además, existe la posibilidad de que, a partir de un microorganismo ya instalado de forma benigna en un reservorio local, cuya presencia había pasado inadvertida, haga aparición una cepa más virulenta. Hay también enfermedades bien conocidas que se manifiestan en nuevas especies o localidades. Ello suele ocurrir cuando, con fines de acuicultura, se introduce en una nueva región una especie animal considerada prometedora: ejemplares clínicamente sanos que transportan “pasajeros silentes”, en forma de patógenos que posteriormente afectan no sólo a los portadores, cuando el estrés del viaje los debilita, sino también a otras especies presentes en el nuevo destino. Por último, siguen existiendo enfermedades “de fondo” que, si bien no causan mortandades masivas, sí pueden reducir la productividad, ya sea porque inducen morbilidad, combinada con bajos índices de mortalidad, o porque se obtiene un producto difícil de vender, a veces sólo por ser pequeño o antiestético.

En comparación con hace sólo unos años, sin embargo, todo indica que estamos mucho más preparados para prevenir graves emergencias sanitarias en animales acuáticos y también para reaccionar con prontitud y eficacia cuando llegan a producirse. Los dieciséis artículos que forman esta publicación, todos ellos con la firma de expertos invitados, demuestran que ahora disponemos de un repertorio mucho más amplio y sofisticado para hacer frente a ese tipo de emergencias. Muchas de las herramientas de ese repertorio han sido adaptadas a las necesidades del ramo en distintos niveles: primero, elaborando pautas de referencia y directrices normativas aplicables tanto a escala internacional, regional y nacional como en las propias explotaciones; segundo, concibiendo y perfeccionando herramientas que ayuden a poner en práctica esas políticas y pautas; y por último, invirtiendo estratégicamente en el estudio de nuevos conceptos tanto normativos como operativos. También es muy importante que el viejo proverbio que reza “más vale prevenir que curar” haya empezado a calar en mentes predisuestas. Cabe afirmar que, en materia de gestión de las emergencias sanitarias en animales acuáticos, la tendencia general a “apagar el incendio” ha sido sustituida por la de “reducir de antemano el combustible existente”, pero que si nos vemos obligados a apagar un incendio podemos hacerlo con mucha más rapidez, eficacia y seguridad que hace quince años.

E.-M. Bernoth  
Presidente de la Comisión de Normas Sanitarias  
para los Animales Acuáticos de la OIE  
Office of the Chief Veterinary Officer  
Australian Government Department of  
Agriculture, Fisheries and Forestry  
GPO Box 858, Canberra ACT 2601  
Australia

B.J. Hill  
Vicepresidente de la Comisión de Normas Sanitarias  
para los Animales Acuáticos de la OIE  
Centre for Environment, Fisheries and Aquaculture Science  
Weymouth Laboratory, Barrack Road  
The Nothe, Weymouth  
Dorset DT4 8UB  
Reino Unido





## Referencias

1. Bernoth E.-M., Ernst I. & Wright. B. (2008). – National aquatic animal health plans – the Australian experience. In Evolución de la gestión de emergencias sanitarias en animales acuáticos (E.-M. Bernoth, comp.). *Rev. sci. tech. Off. int. Epiz.*, **27** (1) (71-88).
  2. Gaut A.C. (2001). – Pilchard (*Sardinops sagax*) mortality events in Australia and related world events. Fisheries Research and Development Corporation Project 99/227. FRDC, Canberra. 167 pág.
  3. Hill B.J. (2002). – National and international impacts of white spot disease of shrimp. *Bull. Eur. Assoc. Fish Pathol.*, **22** (2), 58-65.
  4. Johnsen B.O., & Jensen A.J. (1991). – The *Gyrodactylus* story in Norway. *Aquaculture*, **98**, 289-302.
  5. Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (2007). – Síndrome ulcerante epizoótico, Botsuana. Notificación inmediata (27/06/2007) e Informa de seguimiento 1 (03/09/2007). Sitio web: [http://www.oie.int/wahid-prod/public.php?page=single\\_report&pop=1&reportid=5627](http://www.oie.int/wahid-prod/public.php?page=single_report&pop=1&reportid=5627) (consultado el 15 de enero de 2008).
  6. Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (2007). – The OIE Global Conference on Aquatic Animal Health. Actas de la conferencia mundial organizada por la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) (B. Dodet, en colaboración con el Departamento Científico y Técnico de la OIE, comp.), 9-12 de octubre de 2006, Bergen (Noruega). *Dev. Biol.*, **129**, Karger, Basilea, 194 págs.
  7. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2006). – State of World Aquaculture: 2006. Documentos técnicos de pesca FAO, n° 500. Roma, FAO, 134 págs. Sitio web: <http://www.fao.org/docrep/009/a0874e/a0874e00.htm> (consultado el 11 de enero de 2008).
  8. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2007). – *The role of aquaculture in sustainable development*. Background paper for high level special event on role of aquaculture in sustainable development, 19 de noviembre, Roma. FAO, Roma. Sitio web: <http://www.fao.org/fishery/topic/17000> (consultado el 11 de enero de 2008).
  9. Snieszko S.F. (1974). – The effects of environmental stress on outbreaks of infectious diseases of fishes. *J. Fish Biol.*, **6**, 197-208.
  10. Vallat B. (2008). – Acceso a los mercados regionales y mundiales para todos: nueva prioridad de la OIE. Editoriales del Director General, 3 de enero. Sitio web: [http://www.oie.int/esp/edito/es\\_lastedito.htm](http://www.oie.int/esp/edito/es_lastedito.htm) (consultado el 11 de enero de 2008).
-

