CONNAISSANCES DE BASE SUR LA PATHOLOGIE DES POISSONS

Conférences données à l'Ecole des Gardes-Pêche (32^e promotion)

P. DE KINKELIN* et J.-P. GERARD**

INTRODUCTION

De par votre profession, vous assurerez la conservation du cheptel piscicole. Vous serez donc les premiers à observer les accidents qui y surviennent et votre intervention peut et devra être de plus en plus déterminante pour enrayer ces accidents.

Les notions de pathologie qui vont être évoquées, sont destinées à vous initier au domaine compliqué des maladies.

Il est nécessaire d'en retenir :

- des définitions claires,
- la possibilité pour vous de reconnaître certaines maladies et de les traiter,
- les opérations que vous serez amenés à effectuer en présence de mortalités survenant chez les poissons.

Donc, nous essaierons de vous indiquer dans quel esprit aborder les maladies des poissons une fois que vous serez fixés sur ce qu'il faut entendre par « maladie » chez le poisson.

* Directeur du Laboratoire d'Ichtyopathologie, INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE (I.N.R.A.), 78850 - THIVERVAL-GRIGNON

** Laboratoire d'Ichtyopathologie (I.N.R.A.), 78850 - THIVERVAL-GRIGNON

Nous prendrons toujours soin, au cours de cet exposé, de vous présenter les deux aspects de la maladie, celui que vous voyez et celui que vous ne pouvez observer directement, en insistant sur le fait que ce deuxième aspect n'est pas toujours aisé à saisir immédiatement, même pour nous, gens de laboratoire. Pour comprendre ce qui se passe, nous aurons souvent besoin les uns des autres, et de notre collaboration, peuvent résulter une amélioration de la production piscicole et un progrès dans les connaissances.

La pathologie est en effet, le facteur limitant principal de toutes les productions animales. De nombreux travaux effectués dans les secteurs de la nutrition, de la reproduction, de la génétique, de l'élevage sont très souvent réduits à néant parce que leurs auteurs avaient ignoré ou sous-estimé l'importance des maladies.

En pénétrant dans le domaine des maladies, vous vous trouvez dans celui des sciences biologiques. Les sciences s'efforcent d'établir les lois générales de la vie, mais presque toutes ces lois connaissent des exceptions. Il ne faut donc pas prendre prétexte des exceptions pour ignorer les lois ou les trouver fausses. C'est pourquoi nous citerons toujours des exemples précis en évoquant les règles générales.

Chapitre I

LA NOTION DE MALADIE CHEZ LES POISSONS

I — DEFINITIONS

A - Etat de maladie et limites actuelles du domaine de la pathologie des poissons.

On doit appeler « maladie » chez les poissons, des troubles ayant à leur origine l'action nocive de parasites, de bactéries, de virus et parfois, en pisciculture, de la nutrition.

Ces troubles se manifestent par des anomalies du comportement et (ou) de l'intégrité corporelle, qui se répètent dans des populations et aboutissent généralement à une mortalité plus ou moins rapide, en l'absence de toute pollution ayant un effet toxique direct sur l'animal.

Le terme « maladie » a deux significations selon que l'on considère :

— la cause qui la provoque

— ou l'effet résultant de cette cause (par exemple une destruction des naevoires, des ulcères, des hémorragies, des destructions d'organes internes).

Or, en observant un sujet malade présentant des anomalies visibles, on ignore souvent la cause et tend à nommer « maladie » les manifestations apparentes (ex. maladie de l'ulcère, des taches rouges, des points blancs) et cette pratique a tellement été répandue par les anciens pathologistes, qu'elle ne facilite pas maintenant la compréhension.

Le sujet que l'on appelle « malade » peut :

— soit héberger un agent de maladie ou en avoir souffert (virus, bactérie, parasite, nutrition) : **son cas est du ressort de la pathologie des poissons.**

— soit être atteint ou mourir de divers troubles organiques qui font qu'on l'appelle « malade » mais ces troubles peuvent être dus à l'effet de l'âge,

à des variations naturelles de milieu ou à des pollutions (effet toxique) : nous sortons alors du domaine de la pathologie telle que nous la définissons (voir chapitre II, Diagnostic).

— soit héberger réellement un agent de maladie dont l'action nocive est stimulée par une modification naturelle ou induite du milieu.

Donc, reconnaître l'origine d'une mortalité est loin d'être aisé pour un garde ou un pêcheur qui observent des troubles, et il ne suffit que très rarement de consulter un ouvrage énumérant les causes de maladies en décrivant leurs effets pour remonter à la cause exacte. Il faut généralement mettre en œuvre un ensemble de techniques et de raisonnements pour parvenir à la solution à partir de vos premières observations et c'est là que nous vous aiderons.

Afin de nous entendre, **il faut obligatoirement considérer** que le domaine des maladies qui nous intéresse et contre lesquelles nous avons à **lutter** ensemble, concerne :

- les maladies atteignant les groupes de poissons,
- la connaissance des causes qui les provoquent.

L'observation sur le corps des animaux d'anomalies décelables, ne doit servir qu'à désigner les sujets sur lesquels rechercher la cause. Très rarement vous pourrez, à partir de la seule observation, reconnaître l'origine de la maladie et nous y reviendrons plus loin (chap. II, Diagnostic).

B - Transmission des maladies

1 - Maladie contagieuse - Maladie non contagieuse

Il y a maladie contagieuse lorsque l'agent pathogène est transmis directement ou indirectement (mais sans transformation) du sujet porteur au sujet sain. Ainsi la Septicémie Hémorragique Virale, la Nécrose Pancréatique, la Furonculose, la Costiose sont des maladies contagieuses.

En revanche, une maladie nutritionnelle ou des parasitoses dues à des cycles (Ligulose, Bothricéphalose, Bucéphalose) ne sont pas contagieuses.

2 - Maladie infectieuse - Maladie non infectieuse

Une maladie est dite « infectieuse » quand son agent se reproduit sur (ou dans) l'hôte (1). C'est le cas des viroses, de la plupart des bactérioses et d'une partie des parasitoses comme la Costiose ou la Gyrodactylose. En revanche, les parasites ayant un cycle de développement hors de l'hôte ne provoquent pas de maladies infectieuses.

Donc, une maladie peut être à la fois infectieuse et contagieuse.

3 - Infection - Infestation - Affection

Le terme « infection » indique une cause virale ou bactérienne alors qu'« infestation » sous-entend une maladie parasitaire. Les deux mots se rapportent à la cause.

Au contraire, « affection » indique l'organe ou la fonction atteinte, sans préjuger la cause (ex. affection branchiale, digestive, nerveuse ; ainsi une infection bactérienne à Myxobactéries provoque les affections branchiales.).

(1) *Sujet porteur d'un agent de maladie.*

4 - Syndromes

On désigne sous ce nom des ensembles cliniques (symptômes et lésions) dont les causes peuvent être diverses mais qui, de l'extérieur, se signalent à peu près de la même façon (ex. Syndromes Hémorragiques, Syndrome Hydro-pisie).

De même, quand on commence à observer des accidents qui sont nouveaux et dont l'origine reste à établir, on tend également à les nommer « syndrome », car leur description est le seul moyen que l'on a d'en discuter (ex. Syndrome Mycosique).

II — LES CAUSES DE MALADIES DES POISSONS : ETIOLOGIE

A - Un tableau résume les principales causes des maladies des poissons d'eau douce.

Voir tableau I ci-contre.

B - Définitions (Fig. 1)

1 - Métazoaires : organismes composés de plusieurs cellules.

2 - Protistes : organismes unicellulaires dont les dimensions varient de 1 mm à 1 micron.

— Protistes eucaryotes ou protozoaires : la cellule a une organisation de type supérieur avec membrane cellulaire et noyau entouré d'une membrane. (ex. *Costia* fig. 2).

— Protistes procaryotes (dont les bactéries, ex. fig. 3) : la cellule a une enveloppe doublée d'une paroi externe et n'a pas de noyau différencié (pas de membrane nucléaire). Les bactéries se multiplient sur les milieux nutritifs.

3 - Virus : ont une organisation beaucoup plus sommaire qui peut se schématiser en une coque protéique entourant le matériel génétique. (ex. fig. 4).

Les virus sont des agents pathogènes de très faibles dimensions ($1/5000^e$ à $1/10.000^e$ de millimètre) qui ne sont capables de se développer qu'à l'intérieur **des cellules** des êtres vivants qui les hébergent. Leur isolement exige donc la mise en œuvre de cultures cellulaires (dans notre cas, avec des cellules de poissons) et leur observation nécessite un microscope électronique.

4 - Conséquences : La faible dimension des protozoaires, bactéries et naturellement des virus, rend leur examen direct impossible. Le seul protiste visible à l'oeil nu est « l'*Ichtyophthirius* », (fig. 5) dont la taille atteint 1 mm. Pour les autres, il faut des grossissements atteignant 100 fois pour les protozoaires et 500 fois pour les bactéries. Il faut donc un microscope et un certain entraînement pour les observer.

Le fait que les virus soient produits exclusivement à l'intérieur des cellules qu'ils infectent, les rend actuellement impossibles à atteindre par les médicaments, sans tuer les cellules elles-mêmes et du même coup l'animal. Dans les autres espèces animales, on vaccine mais chez les poissons on ne sait pas si la réaction immunitaire est exploitable dans une prévention antivirale.

TABLEAU I — EXEMPLES D'AGENTS PATHOGENES ET DE MALADIES DES POISSONS D'EAU DOUCE

VIRUS ET VIROSES	BACTERIES (Protistes Procarvates) et BACTERIOSES	PARASITES ET PARASITISES	
		Protistes Eucaryotes : Protozoaires	Métazoaires
Virus des Salmonidés : — Septicémie hémorragique virale — Nécrose pancréatique infectieuse	Aeromonas salmonicida : Furonculose Aeromonas hydrophila : Infections diverses G. (2) vibrio : Vibrions Chondrococcus columnaris : Myxobactérioses G. Mycobacterium : Mycobactérioses (Tuberculose) G. Pasteurella : Pasteurellose G. Streptomyces : Streptomyxose G. Streptococcus : Streptococcie	FLAGELLES : G. costia : Costiose G. hexamita : Hexamitose G. trypanoplasma : Trypanoplasmosse CILIES : G. ichtyophthirius : Ichtyophthiriose G. trichodina : Trichodinose G. chilodonella : Chilodonellose. SPOROZOAIRES : G. eimeria : Coccidiose G. myxosoma et G. myxobolus : Cnidosporidioses	CHAMPIGNONS : G. saprolegna : Saprolegnose G. branchiomycetes : Branchiomycose G. ichtyosporidium : Ichtyosporidiose VERS : Monogenea : G. gyrodactylus G. diplozoon Trématodes : Trématodose G. displostomum G. bucephalus G. clinostomum Cestodes : Cestodose G. ligula G. bothriocephalus G. trianophorus Acanthocephales : Acanthocephalose G. echinorhynchus Sanguines : G. Geometra CRUSTACES : G. argulus : Argulose G. tracheiastes G. lernaea G. ergasilus
Virus des Cyprinidés : — Hydriopisie infectieuse — Varielle Virus des Centrarchidés (1) : — Lymphocystis — Epitheliocystis Virus des Ictaluridés : — Syndrome hémorragique du poisson-chat			

(1) Black-bass, Perche soleil

(2) G. = genre

Fig. 1 — Schéma de l'organisation des Agents Pathogènes

Fig. 2 — COSTIA implantée sur l'épiderme d'un alevin de truite (coupe Histologique). Les flèches indiquent les parasites.

Fig. 3 — Bactéries de FURONCULOSE sur un frottis coloré de rein de poisson malade.

Fig. 4 — Virus de la VIREMIE PRINTANIERE de la Carpe observée au microscope électronique après coloration négative (cliché agrandi plus de 60 000 fois).

Fig. 5 — ICHTYOPHTIRIUS : Petit parasite constitué d'une seule cellule, implanté sous l'épiderme des poissons. On voit ici les petits points blancs qui sont les Ichtyophthirius sur un alevin de carpe. Leur pouvoir irritant les rend très dangereux pour les alevins.

III - COMPLEXITE DE LA NOTION DE MALADIE

Il est très important de relier les troubles observés à leurs causes réelles pour les raisons suivantes :

— Une même cause peut s'exprimer par différents effets pour l'observateur (formes des maladies).

— Un même effet apparent peut être dû à diverses causes.

1 - Multiplicité des causes et unicité des effets

L'observation des effets d'une cause pathogène a lieu au niveau d'un animal malade. S'il ne s'agissait que de soigner cet individu, on tenterait de désinfecter ses plaies, de stimuler son organisme (rein, cœur, foie) jusqu'à la guérison, comme on le fait le plus souvent en médecine humaine où l'on soigne le cas.

Dans notre domaine, nous ne pouvons nous intéresser qu'à la maladie du groupe et chercher à en connaître la cause pour en limiter l'incidence sur les populations. Le malade ne nous intéresse qu'en nous fournissant le matériel susceptible de nous faire comprendre ce qui menace ses semblables.

Or, les poissons malades n'ont que peu de manières de manifester leur état. Généralement, ils meurent après des troubles plus ou moins prononcés du comportement (symptômes) ou de l'intégrité corporelle externe ou interne (lésions).

Les symptômes principaux concernent la locomotion, la respiration, l'appétit. Les lésions majeures sont : l'hypersecretion de mucus, les hémorragies, les ulcères et les nécroses (mort des tissus) plus connues sous le nom de « pourritures » (pourriture des nageoires).

Mais une pourriture des nageoires (diapositives) qui semble identique à l'observateur peut être consécutive par exemple :

- à une infection virale (virémie printanière (1) de la carpe)
- à une infection bactérienne (**Peudomonas**)
- à une atteinte parasitaire (**Gyrodactylus** (fig. 6), **Bucephalus** (fig. 7 et 8))
- à une mauvaise cadence d'alimentation provoquant du cannibalisme.

De même quelle valeur accorder à la description des lésions rénales d'une truite quand on sait que la plupart des virus (S.H.V. - N.P.I.) et des bactéries (*Aeromonas*) s'y retrouvent et peuvent y produire des destructions importantes ?

On conçoit donc la nécessité d'identifier la cause si l'on veut distinguer les maladies entre elles et les combattre. En effet, on peut traiter contre des bactéries ou des parasites, mais pas contre des virus et il est indispensable de savoir de quoi l'on parle si l'on veut protéger efficacement un cheptel (surtout en pisciculture). Vu le développement des piscicultures fédérales, cette activité vous intéresse.

2 - Formes des maladies

Ex : dans les projections : Kystes d'Henneguyose (fig. 19) (parasite) branchiale très accentuée ou légère.

(1) Classiquement appelée « *Hydropisie Infectieuse* »

Fig. 6 — Lésions de GYRODACTYLOSE chez un carassin. On observe le hérissément des écailles et la Nécrose de la nageoire dorsale.

Fig. 7 — BUCEPHALOSE LARVAIRE : Nécrose des nageoires (flèches).

Fig. 8 — BUCEPHALOSE LARVAIRE : Kystes parasitaires de l'œil d'un Chevesne.

Fig. 19 — HENNEGUYOSE : Les kystes blancs renfermant de nombreuses spores sont visibles ici sur des branchies de brochet. L'intensité du parasitisme provoque l'axphyxie du poisson.

— Septicémie Hémorragique Virale de la Truite (S.H.V.) : Hémorragies présentes ou absentes.

Les manifestations d'un même agent pathogène peuvent donc être très différentes sans que l'on sache toujours exactement pourquoi. L'extériorisation d'une maladie est cependant variable en fonction de 3 groupes de facteurs :

- L'animal (ou hôte)
- L'agent pathogène
- L'environnement (ou le milieu).

a) Facteurs tenant à l'hôte (dans les conditions naturelles)

— L'espèce : ex. la Carpe n'est pas sensible au virus de la S.H.V. ; la Fario est plus sensible à la Furonculose que l'Arc-en-Ciel.

— La lignée : ex. il existe une lignée de Saumons de Fontaine insensibles à la Furonculose au-dessus de + 8° (pisciculture de Leetown, Virginie Ouest, Etats-Unis).

— L'âge : ex. la Truite n'est plus réceptive à la Nécrose Pancréatique Infectieuse (N.P.I.) après 12 à 15 semaines.

— La taille : (souvent liée à l'âge, sauf pour les petites espèces : Goujon, Bouvière, Able, Ablette). Les petits sujets sont atteints beaucoup plus gravement par les parasites : **Costia**, **Ichtyophthirus**, **Gyrodactylus**. Ces parasites étant souvent portés, sans dommage, par les plus gros animaux.

b) Facteurs tenant à l'agent pathogène :

La Nécrose Pancréatique peut causer des mortalités très importantes (60 à 80 %) ou très faible (10 %) suivant le virus en cause et ceci peut se vérifier expérimentalement sur un même lot d'alevins ; donc le fait n'est pas dû au poisson mais bien au virus.

c) Facteurs tenant au milieu ou aux influences extérieures à l'animal :

— Température : c'est le facteur principal qui agit à la fois sur l'agent pathogène et sur l'animal. Chaque espèce a un optimum thermique physiologique qui favorise ses réactions naturelles de défense et de part et d'autre de cet optimum, le poisson est beaucoup plus sensible aux maladies.

Ex. les basses températures favorisent le développement des champignons sur les plaies.

Au-dessous de + 14 °C, la S.H.V. se déclare.

— Matières en suspension et matières organiques :

Favorisent le développement des maladies branchiales bactériennes (Myxobactérioses). Ces modifications de l'eau s'accompagnent généralement d'une diminution du taux d'oxygène dissous.

— Les « stress » subis par les animaux lors des manipulations (tris, transports, changements de milieux).

— Les conditions de l'élevage intensif qui multiplient les risques de contagion. Un agent de maladie rencontrera beaucoup plus facilement un hôte en traversant un bassin chargé de truites que dans le parcours d'une rivière.

d) Conséquences : Il faut comprendre que ces facteurs agissent simultanément sur le poisson et peuvent en plus réagir les uns sur les autres en amplifiant ou en diminuant les effets néfastes. On réalise alors que l'état de maladie est une notion complexe dont l'origine réelle peut être particulièrement difficile à établir même si l'agent pathogène a été isolé. Ces données sont spécialement vraies dans les eaux naturelles dont vous aurez la surveillance.

C'est ainsi que dans le langage médical on se trouve amené à parler de « formes » de maladie qui peuvent être :

suraigüe	selon : la durée
aigüe	les lésions
subaigüe	l'extension
chronique	la vitesse d'évolution
inapparente	déterminés par les facteurs a, b, c.

et si l'on suit l'évolution au niveau d'un cheptel, on peut observer l'apparition d'une seule forme qui évolue seule ou se transforme (d'aigüe en chronique). Comme suivre l'évolution d'une maladie amène à examiner des animaux un par un, l'observateur risque de voir simultanément des sujets atteints à différents stades de différentes formes et des descriptions qui en résultent ne servent qu'à troubler les idées si l'on ne cherche pas à **isoler la cause** (ou les causes).

IV - CONCLUSIONS

Les maladies des poissons conduisent souvent à des mortalités, mais toutes les mortalités ne sont pas des maladies.

Au cours de ces accidents, l'observateur et en particulier le garde est bien placé pour voir que la situation est anormale mais généralement pas pour en trouver la cause, car une même cause peut produire différents effets (Symptômes et lésions) et un même effet être dû à plusieurs causes.

Il est donc indispensable de faire un diagnostic en fonction des causes car les possibilités de traitement en dépendent.

Pour parvenir à ce diagnostic, le malade « individu » ne nous intéresse que dans la mesure où par lui, il est possible de remonter à la cause qui tue ses semblables (maladies de groupe).

Nous verrons donc maintenant quel peut être le rôle des gardes dans l'établissement d'un diagnostic et la pratique des traitements.

Chapitre II

LE DIAGNOSTIC DES MALADIES DES POISSONS

I - GENERALITES

A - Définitions et modalités

Face à une mortalité survenant chez les poissons, « faire le diagnostic » consiste à en trouver la cause. Pour y parvenir, sauf si elle est directement observable, il faut utiliser des techniques plus ou moins complexes qui tiennent compte de l'état des connaissances en Ichthyopathologie, au moment des opérations.

En effet, on recherche des causes reconnues pathogènes mais s'il s'agit des maladies nouvelles, on ne peut savoir d'emblée ce qui se passe. C'est-à-dire que si vous nous demandez « De quoi meurent les poissons que je vous envoie ? » nous ne sommes nullement sûrs de pouvoir vous satisfaire et il n'y a pas de honte à cela !

Vu du côté du laboratoire, l'activité de diagnostic se décompose de la manière suivante :

1. Une question précise nous est posée : ex. Recherche de virus, de bactéries, confirmation d'un diagnostic de présomption fait par un garde comme : « s'agit-il de Costiose » ?

Nous mettons alors immédiatement en œuvre la technique appropriée pour répondre rapidement.

2. Il nous est demandé de trouver une cause quelconque de mortalité ; une alternative se présente :

a - Il s'agit d'une cause qui a déjà été décrite et qu'un laboratoire est censé savoir reconnaître seul ou ne collaboration.

b - Il s'agit d'une cause dont on ignore encore qu'elle peut être pathogène, donc d'un cas nouveau.

Dans ces deux cas, la réponse n'est éventuellement possible que si l'on dispose de poissons vivants

d'eau

de renseignements précis (voir la conférence de G. TUFFERY).

Mais dans la deuxième partie de l'alternative, le travail peut prendre plusieurs années car il doit nécessairement passer par une phase expérimentale qui démontre le pouvoir pathogène de la cause suspectée.

B - Conséquences

La rapidité de la réponse dépend de la précision de la question et des connaissances existant à cet instant. Il faut donc cesser de considérer les gens de laboratoire comme des sorciers ou comme des incapables s'ils ne répondent pas. Il est vrai que la situation a été singulièrement faussée par le caractère peu précis et surtout descriptif du travail des premiers pathologistes du poisson, qui a malheureusement encore cours dans les milieux piscicoles. En appelant « pestes » des mortalités massives et « taches rouge, blanche ou noire » les altérations cutanées, ils satisfaisaient aisément les consultants peu curieux. La chose avait d'ailleurs moins d'importance car les traitements étaient rares, les prophylaxies inexistantes et les piscicultures peu nombreuses, sans compter que la pêche et les problèmes de pollution n'avaient pas pris l'importance qu'elles ont maintenant.

II - INTERVENTION DES GARDES DANS LA RECONNAISSANCE DES CAUSES DE MORTALITE*

Il faut distinguer au départ :

- les mortalités individuelles : sans intérêt
- les mortalités dues à une altération naturelle du milieu

* Un astérisque suit le nom des maladies qui ont fait l'objet de projection de diapositives en couleur pendant l'exposé.

- les mortalités dues à une altération induite du milieu (pollution)
- les maladies définies au chapitre I.

Les mortalités dues à des causes autres que des maladies seront traitées dans la conférence de G. TUFFERY et les gardes sont les mieux placés pour les suspecter, car ils sont sur place pour en noter les circonstances. Ces dernières sont d'un intérêt primordial pour le laboratoire qui ne voit que le poisson et là, le rôle du garde est déterminant.

Ceci posé, on peut classer les maladies en deux catégories d'après les possibilités de diagnostic qu'elles offrent au garde :

- Les maladies qu'il peut reconnaître directement (voir B)

1 - parce que la cause en est visible à l'œil nu (gros parasite)

2 - ou d'après des symptômes ou lésions qui en sont caractéristiques (c'est une exception qui existe) et qui conduisent au diagnostic de certitude ou de présomption, éventuellement confirmé par le laboratoire sur question précise (cf. A1).

- Les maladies dont il ne peut trouver la cause et doivent entraîner les opérations suivantes (cf. TUFFERY et C).

- Enquête
- Prélèvements : poissons et eau
- Renseignements
- Expédition au laboratoire
- Surveillance des secteurs atteints ou de la pisciculture.

A - Protocole d'examen d'un poisson malade.

L'examen doit toujours se faire **par comparaison** avec un sujet « normal » sauf si l'on connaît particulièrement bien les caractéristiques de l'espèce en question. Cet examen doit en outre avoir lieu sur un animal qui vient d'être capturé **vivant**.

Le matériel minimum est constitué d'un couteau et d'une paire de ciseaux (au moins).

Dans le milieu, on observera les variations du comportement : locomotion, alimentation, respiration ainsi que des lésions externes. Ces lésions sont encore plus faciles à observer une fois le poisson capturé.

1 - Examen externe

Une manière simple d'envisager l'examen est de noter par rapport à un poisson normal :

- Ce qui est étranger au poisson (parasites)
- Les lésions en relief (tumeurs, gonflements divers)
- Les lésions à niveau (changements de couleur, hémorragie, mucus)
- Les lésions en creux (destructions cutanées : ulcères, nécroses des nageoires).

Cet examen externe doit s'étendre **aux branchies** dont les lésions sont très souvent à l'origine des mortalités.

2 - Examen interne (fig. 9)

Il consiste essentiellement à ouvrir la cavité abdominale et à observer ce qui semble y être anormal (gros parasites, hémorragies).

L'examen du contenu du tube digestif doit suivre.

Fig. 9 — A.B.C. : Autopsie d'un poisson.

3 - Autres possibilités

Quand il s'agit de petites espèces ou d'alevins, l'examen externe et l'autopsie exigent du matériel que vous n'avez sans doute pas (loupe binoculaire).

De toutes façons un matériel de base est indiqué ici à toutes fins utiles.

Plaque de liège	Aiguilles lancéolées
Epingles à insectes	Pincés à dent de souris
Petits ciseaux droits et courbes	Lames de rasoir (montées sur un
Petites pincés droites	manche).

Les lames de rasoir montées ou tenues dans une pince de Péan sont très utiles car on peut les tailler aux dimensions et forme que l'on veut.

Pour les gros poissons, il faut bien entendu de forts ciseaux et un séateur (à découper les volailles).

Si l'on dispose d'un microscope, il faut des lames et lamelles de verre et savoir faire quelques colorations et observations qui peuvent être enseignées au cours de stades ultérieurs.

B - Maladies dont le diagnostic est possible pour un garde

I - La cause est visible à l'œil nu

a - Les mycoses externes* : Les champignons de la famille des **Saprolegnaceae** (Genres **Saprolegnia**, **Achlya** ou **Aphanomyces**) peuvent provoquer des proliférations cotonneuses sur le corps des poissons. En fait, ces accidents se produisent secondairement à des ruptures de la surface cutanée occasionnées par les manipulations des poissons, d'autres atteintes parasitaires (Argulose, Geometrose) des infections bactériennes ou de toute cause capable de provoquer la mort des tissus. (fig. 10).

On rencontre ces mycoses au cours de l'incubation des œufs de Truite et pendant la résorption de la vésicule, sur les sujets morts. La prolifération mycelienne peut alors menacer les vivants si un tri ou des traitements réguliers ne sont pas faits.

D'autre part, avec de l'entraînement, on peut distinguer les développements mycéliens au cours de la Branchiomycose. Dans cette maladie d'eau chaude (au-dessus de + 20 °C) les branchies sont très congestionnées et on aperçoit un liseré blanc qui souligne l'axe des feuillets branchiaux, mais le champignon n'est visible qu'au microscope. (fig. 11).

b - Les Helminthoses (provoquées par les vers parasites)

A l'extérieur du poisson, on peut facilement reconnaître :

— Les Sangsues* (fig. 12) : Les géomètres piscicoles provoquent des ulcères et servent de vecteurs au trypanoplasme, agent de la maladie du sommeil des carpes. Cette dernière est rare.

— Les Philometra* : enroulés dans une loge qu'ils creusent dans les opercules.

Certains kystes parasitaires que l'on voit par transparence dans les naegeiros ou dans l'œil (kystes de **Bucephalus** (fig. 8), de **Diplostomum**).

A l'intérieur du poisson après une autopsie sommaire

— Les Ligules* (fig. 13) : Larves d'un ver dont la forme adulte est portée par un oiseau ichtyophage. Ces larves se tiennent dans la cavité abdominale.

Fig. 10 — MYCOSE EXTERNE ou MOUSSE sur des gardons : Champignons qui ont envahi des blessures de la peau du poisson.

Fig. 11 — BRANCHIOMYCOSE : Branchies de carpes. Observer les liserés blancs des champignons le long des feuillets branchiaux.

Fig. 12 — GEOMETRES PISCICOLES ou SANG-SUES : Se déplacent sur le corps des poissons dont ils sucent le sang.

Fig. 13 — LIGULOSE : Longue larve de ver plat parasitant la cavité abdominale. Sa présence peut entraîner une gêne considérable de la croissance. L'adulte de ce ver est porté par des oiseaux aquatiques consommant les poissons.

— Les *Cystidicola** (fig. 14) : que l'on voit ramper dans la vessie natatoire.

Certains kystes présents dans la chair comme ceux de *Clinostomum* qui forment de petites boules jaunes d'un diamètre de 3 mm. Le ver adulte qui donne ces larves est porté par un héron.

— Les *Acanthocephales* (fig. 15) : vers dont la tête est garnie de piquants et qui peuvent être très nombreux dans le tube digestif des poissons consommant les petits crustacés (gammare) qui leur servent d'hôtes intermédiaires.

c - Crustacés parasites :

Se déplaçant librement sur le corps des poissons, on reconnaît facilement les *Argules** (fig. 16), aussi appelés « poux » du poisson.

Fixés dans la peau, on identifie :

— Les *Tracheliastes** (fig. 17).

— Les *Lernées* (« parasite-ancre ») qui ressemblent à de petits morceaux de bois fixés dans la peau (5 à 10 mm).

— Les *Sphyrions* (40 mm) piqués dans les masses musculaires.

— Les *Caligus* (3 à 20 mm).

— Les *Ergasilus* (fig. 18) (2 mm) fixés sur les branchies.

L'identification exacte de ces crustacés (sauf pour les argules bien connus) n'est pas indispensable car ils sont tous justiciables du même traitement. Leur caractère « d'arthropodes » est établi par l'observation à la loupe du corps de ces parasites qui porte des appendices **segmentés et articulés**.

d - Protozoaires :

La seule maladie identifiable est l'ichtyophthiriose* qui se signale par de petits points blancs (0,5 à 1 mm) sur le corps des poissons (fig. 5). Les parasites sont, en réalité, logés sous l'épiderme.

2 - Les symptômes et les lésions permettent une sérieuse présomption de maladie

a - Proliférations blanchâtres ressemblant à des taches de bougie sur le corps des cyprinidés. Il s'agit d'une hyperplasie épidermique à virus* appelée « variole » et qui n'a strictement rien de commun avec la variole des mammifères.

b - Coloration noire de la peau (Mélanose)

— Chez les alevins et truitelles, quand on observe une pigmentation noire du pédoncule caudal associée à des symptômes de tournis, il faut penser à la *Myxosoma cerebralis**. En même temps, on rencontre dans la pisciculture ou la rivière des animaux adultes rescapés de la maladie et présentant des déformations corporelles (scoliose, atrophie de l'opercule, du maxillaire inférieur).

— Quand la mélanose est disséminée en points de quelques millimètres de diamètre, on est en présence d'une mélanose d'origine parasitaire* (fig. 20) déterminée par l'implantation de larves de différents Trematodes (vers) comme les *Uvulifer* ou les *Noescus*. Les vers adultes sont portés par des oiseaux aquatiques.

— En salmoniculture, il survient des mélanoses généralisées associées à de l'exophtalmie (les yeux sortent des cavités orbitaires) et à la nage en vrille. Il faut penser à la possibilité d'une maladie virale (S.H.V.*) et demander une recherche virologique au laboratoire.

Fig. 14 — CYSTIDICOLOSE : Observer les vers dans la vessie natatoire d'une truite.

Fig. 15 — ACANTHOCEPHALOSE : Les vers vivent fixés dans la muqueuse intestinale. Nombreux, ils peuvent entraver la croissance. Les poissons s'infestent en mangeant des gammarus. La photo montre que les vers fixés dans le tube digestif d'une truite.

Fig. 16 — ARGULES : Crustacés parasites de la peau des poissons qui provoquent une très forte irritation conduisant à des blessures et à la mort éventuelle quand ces parasites sont présents en grand nombre.
A gauche : face dorsale, A droite : face ventrale.

Fig. 17 — TRACHELIASTOSE : Les crustacés parasites ont l'extrémité antérieure fichée dans la profondeur du derme de la peau dans laquelle ils se nourrissent. Peuvent être dangereux quand ils sont en grand nombre. Ici deux parasites sont fixés dans la nageoire anale.

Fig. 18 — **ERGASILOSE** : Petit crustacé fixé sur les branchies.

Fig. 20 — **MELANOSE PARASITAIRE** : Les points noirs sont produits par un pigment de la peau du poisson entourant des larves de vers parasites qui y ont pénétré. Ces vers sont portés par des oiseaux aquatiques consommateurs de poissons.

c - Abondante sécrétion de mucus sur le corps* : Une cause d'irritation est à rechercher et la plus fréquente est constituée par les micro-parasites externes (*Costia**, *Trichodina*, *Gyrodactylosus**). Les animaux atteints extériorisent des reflets gris-bleu.

d - L'état d'altération des branchies* par rapport à des poissons normaux peut orienter rapidement le diagnostic vers une affection de ces organes.

e - Des ulcères à contenu sanguinolent sur le corps des Fario, fait soupçonner la Furonculose* (fig. 21). Mais cette bactériose peut également sévir sans formes apparentes malgré l'infection généralisée.

Fig. 21 — FURONCULOSE DE LA TRUITE : Forme ulcéreuse.

C - Les maladies dont le diagnostic n'est pas possible par l'examen à l'œil nu

Toutes les autres maladies entrent dans ce cas et vous devez alors effectuer un certain nombre d'opérations qui font l'objet de la conférence de G. TUFFERY. Nous insérons ici, pour mémoire, car on ne le répètera jamais assez, le mode d'expédition des prélèvements.

Les prélèvements sont à adresser soit à notre laboratoire, soit au laboratoire d'Ecopathologie des poissons, Laboratoire Central de Recherches Vétérinaires, 2, rue Pierre Curie - 94700 Maisons-Alfort. Ce dernier est plus orienté que nous dans la pathologie dans les eaux naturelles.

MODE D'EXPEDITION DES POISSONS ET DES PRELEVEMENTS D'ORGANES

Tous les prélèvements seront expédiés **par colis express** (postal ou S.N.C.F.) dans les trois premiers jours de la semaine au nom de : Monsieur le Directeur du Laboratoire d'Ichtyopathologie.

Pour les colis S.N.C.F. mentionner « en gare de PLAISIR-GRIGNON ».

INCLURE AU COLIS UNE FICHE DE RENSEIGNEMENTS (voir modèle joint).

— **Expédition de poissons vivants** : C'est le mode le plus valable.

Les animaux anormaux sont placés dans un sac plastique (voir figure) contenant de l'eau surmontée d'oxygène.

La hauteur de l'eau dans le sac doit permettre aux sujets d'être juste immergés. Pour les alevins et les petites espèces, un sac d'un volume de 10 litres (2 litres d'eau + oxygène) est largement suffisant ; on peut alors entourer le sac des poissons, de quelques sacs remplis de glace. Prévenir le laboratoire

la veille pour accélérer le travail s'il y a du matériel à préparer (cultures cellulaires ou animaux à inoculer par exemple).

— Expédition de poissons morts :

Ce mode d'expédition diminue les chances d'arriver au diagnostic car le poisson se putréfie rapidement et nous nous **refusons** à examiner les échantillons lorsqu'ils présentent la moindre altération.

Les expéditions de cadavres, doivent uniquement concerner des **animaux ayant été capturés vivants**. Les sujets seront enveloppés à sec dans une feuille d'aluminium et maintenus le plus près possible de 0° C par des sacs à glace et un entourage isolant.

La congélation de sujets entiers pour des examens autres que virologiques et toxicologiques est à proscrire. En revanche, il faut toujours congeler les branchies et viscères dans les cas provenant de mortalités subites pour y rechercher plus tard un toxique éventuel en fonction des résultats des diverses analyses et enquêtes.

— Expéditions de prélèvements d'organes.

Les prélèvements d'organes concernent essentiellement le diagnostic virologique. Ils sont mis dans des petits flacons (50 à 100 ml) à col large, hermétiquement bouchés, entourés de sacs à glace et de papier et emballés dans un récipient isotherme (ex. : boîte à vaccin anti-aphteux).

Pour la recherche des virus de la S.H.V. ou de la N.P.I., les organes peuvent être préalablement congelés si les dates ne permettent pas l'expédition.

III - CONCLUSIONS

Pour un garde pêche disposant de ses yeux, d'un couteau et d'une paire de ciseaux, les maladies des poissons et leur diagnostic peuvent se diviser en deux groupes :

- les maladies qu'il peut reconnaître ou fortement soupçonner
- le reste, pour lequel la qualité de ses prélèvements, observations et surveillance sera déterminant pour en faire établir la cause par un laboratoire.

Naturellement, ceux qui pourront disposer d'une loupe et d'un microscope, iront plus loin dans l'identification des maladies et nous y aiderons par des stages et l'amélioration de notre participation à l'enseignement de l'école du Paraclet, avec l'accord du Conseil Supérieur de la Pêche.

Chapitre III

THERAPEUTIQUE

I - DEFINITIONS ET GENERALITES

D'une manière générale, la Thérapeutique englobe les moyens de traiter les maladies. C'est-à-dire, d'après les données évoquées au chapitre I, qu'elle consiste à détruire les agents pathogènes :

- au niveau de l'animal (traitement proprement dit),
- dans le milieu extérieur (désinfection, annexe du traitement).

Il est clair de concevoir que de supprimer une bactérie ou un parasite sur un animal, ne peut donner un résultat durable s'il subsiste une source permanente d'infection dans le milieu.

A - Traitement et Désinfection

Le traitement proprement dit fait appel à des substances appelées « médicaments ».

La désinfection utilise les propriétés germicides de divers agents physiques ou chimiques. Certains produits s'emploient tantôt comme médicaments, tantôt comme désinfectants, la différence se situant dans la dose utilisée qui est toujours plus faible pour le médicament. Ainsi les ammoniums quaternaires à la dose de 200 ppm sont employés comme désinfectants et à 4 ppm comme médicaments, dans les maladies bactériennes des branchies (ppm signifie partie par million, par ex. mg par litre ou g par m³).

B - Traitements curatifs et préventifs

Un médicament est dit « curatif » s'il est administré pour guérir une maladie déclarée.

Un médicament est dit « préventif » s'il est administré pour éviter l'apparition de la maladie. Ainsi, le formol peut-il être employé en bains toutes les 48 heures lorsqu'une costiose est diagnostiquée, mais aussi utilisé en bain hebdomadaire pour prévenir cette infestation. La désinfection peut être également soit préventive, soit curative. On désinfectera par routine tout bassin dans lequel aura séjourné du poisson, et par obligation lors d'une épidémie pour éviter l'extension d'une maladie contagieuse.

C - Conditions d'efficacité

Tous les médicaments que nous indiquons sont efficaces si certaines conditions concernant leur administration sont respectées.

La thérapeutique doit :

- être adaptée au cas considéré,
- être précoce,
- être administrée à une dose suffisante
- et suivant une certaine fréquence.

Si toutes ces conditions ne sont pas réunies, le meilleur médicament sera sans effet, voire dangereux. Comme le poisson est généralement destiné à la

consommation humaine, il faut connaître les délais de l'élimination des substances médicamenteuses et les respecter avant de livrer le poisson à la consommation. Vous obtiendrez toujours d'excellents résultats si vous avez bien en main une thérapeutique. Car nous pensons que son efficacité est liée autant à la manière dont elle est appliquée qu'au produit lui-même.

Pour la désinfection, souvenez-vous que l'on ne peut désinfecter qu'une surface propre et qu'il faut commencer par nettoyer ce que l'on veut désinfecter.

II - LES TRAITEMENTS PROPREMENT DITS

A - Modalités du traitement

1) Administration par injection

Les injections sont effectuées soit :

- par voie intra-musculaire dans les muscles situés au-dessous de la nageoire dorsale,
- par voie intra-péritonéale, l'aiguille est implantée 3 cm en avant de l'anus.

La contention est réalisée à l'aide d'une épuisette dont on replie la poche pour immobiliser le poisson. C'est une voie d'exception réservée à des poissons de grande taille. Il est possible d'inoculer, selon KLAUTZ et AL, 1964, à trois opérateurs 800 truitelles à l'heure.

2) Administration par voie orale

La plus répandue des méthodes en thérapeutique pisciaire. Mais elle ne concerne que les animaux ayant conservé l'appétit. Le traitement est plutôt destiné à prévenir l'atteinte des poissons encore sains. Le médicament est incorporé dans le granulé par les soins du fabricant d'aliment ou mélangé à de la nourriture fraîche. Pour une concentration déterminée de médicament dans l'aliment, la dose thérapeutique absorbée sera liée à la quantité d'aliment consommée. Cette quantité est fonction de la température de l'eau et peut varier du simple au double selon que l'eau est à + 4° ou à + 14° C ; il faut préciser :

- le pourcentage de médicament contenu dans l'aliment,
- et la quantité de cet aliment à distribuer en fonction du poids vif.

3) Administration par bains

C'est une technique utilisée surtout contre les ectoparasites ou pour les soins des branchies. Elle consiste à mettre le poisson dans une solution thérapeutique.

Le bain sera de longue durée ou de très courte durée (bain éclair) de l'ordre de 15 secondes. La concentration en médicament sera donc proportionnelle à la durée du bain. Pour utiliser la technique du bain éclair il est nécessaire de capturer les poissons et il y a risque de stress. Pour les alevins, on mélange généralement les médicaments à l'eau de leur bassin. Après avoir réduit l'entrée de l'eau, à l'aide d'un arrosoir, on répartit le médicament à la surface du bassin, on le mélange à l'eau. Il faut surveiller les poissons et rétablir un courant d'eau normal aux premiers symptômes d'asphyxie ou d'excitation. Il est difficile d'arrêter plus de 10 minutes la circulation de l'eau dans un bain d'alevinage ;

il faut donc prévoir la concentration du médicament en fonction de la quantité d'eau traitée.

Pour les truites portions ou pour les bassins contenant des milliers de poissons, la technique du bain éclair est à rejeter ; la manipulation est trop importante. Dans le cas où la thérapeutique par bain doit être mise en œuvre, on emploie une des deux méthodes suivantes. Si le produit est lentement soluble dans l'eau comme le sulfate de cuivre fréquemment employé dans les maladies branchiales, on met une certaine quantité de ce produit, environ 100 grammes pour un bassin de 2,50 m x 10 m, dans un linge et on immerge le produit en ayant pris la précaution d'attacher le linge avec une ficelle. Cette façon d'agir permet d'arrêter le traitement lorsque les poissons montrent des symptômes d'agitation intense. On remarque que les poissons fuient la vague médicamenteuse. On place le médicament à l'entrée de l'eau du bassin et on arrête le traitement lorsque tous les poissons sont rassemblés à l'autre extrémité du bassin. En ayant pesé la quantité de produit au début du traitement et la quantité restante après traitement, on détermine la quantité nécessaire de sulfate de cuivre par exemple pour un bassin. En effet, la solubilité de ce produit dépend de la qualité de l'eau, la concentration du débit. Cette méthode empirique est excellente et sans danger.

On peut également utiliser la méthode du bain éclair sans déplacer les poissons d'un bassin en pratiquant de la manière suivante. A l'aide d'un filet on rassemble les poissons dans la partie amont du bassin jusqu'à environ 1 mètre cinquante du bord. Connaissant la profondeur du bassin et sa largeur on peut déterminer le volume d'eau dans lequel se trouvent les poissons réunis. On coupe l'arrivée d'eau, on répand à l'arrosoir le médicament, lorsque les poissons présentent des symptômes d'asphyxie on les libère et on rétablit le courant d'eau.

B - Les thérapeutiques conseillées

Parmi les traitements applicables aux poissons, nous nous sommes volontairement limités à ceux que nous savons efficaces, et économiquement rentables.

Les tableaux ci-joints résument les substances que nous vous conseillons d'employer. Pour la commodité nous les classons par ordre alphabétique,

- pour quel groupe de maladies elles doivent être employées,
- la dose • par kilogramme/poids vif (kg/PV)
 - en concentration pour les bains

III - LA DESINFECTION

Pratique fréquente en pisciculture qui pourrait donner de très bons résultats si elle n'était pas faite n'importe comment la plupart du temps.

Pour désinfecter on peut utiliser des produits chimiques :

- L'eau de javel
- Les ammoniums quaternaires
- La soude
- La chaux vive
- La cyanamide calcique.

TABEAU II — MEDICAMENTS

MEDICAMENT	NOM DEPOSE	POSOLOGIE	POSOLOGIE SELON LA PRESENTATION	ADMINISTRATION	INDICATION
AMMONIUMS QUATERNAIRES	BACTERICIDE Ammo 4 C 50 % (Billault)	2 à 4 ppm de pro- duit pur		Bain de 40 à 60 mn dans de l'eau très propre	Maladie branchiale
AMMINOBENZOATE d'ETHYLE	MS 222 (Sandoz)	1 g pour 10 l d'eau		En bain	Anesthésique
CHLORTETRACYCLINE	Auréomycine (Spécial) compr. à 100 mg à 500 mg	13 mg par litre d'eau	1 comprimé (500) pour 40 litres d'eau	En bain	Bactérioses
BITHIONOL	D ³ N (cogla)			Aliment à 2 % 2 % du PV 3 à 5 jours	Acanthocéphaloses Mycose
BLEU DE METHYLENE Solution à 10 %	Bleu de Methylene officiel (chlorhy- drate de tetrame- thylthionine pur)	3 ml pour 10 l d'eau		En bain de longue durée	Ectoparasitoses
CHLORAMPHENICOL		10 g/100 kg/PV			
DETRAPAN	Détrapan (Decaris)	1/4 ml pour 300 à 400 g/PV toutes les 48 h		Dans l'aliment 15 jours Injection I.M.	Dactériose Mycoses - Bactérioses
ESTER DIMETHYLIQUE de l'Acide 2.22 trichlore 1 Hydroxyéthyl phos- phonique	Masoten (Bayer)	0.25 ppm		Dans l'étang	Ectoparasitoses

MEDICAMENTS (suite)

MEDICAMENT	NOM DEPOSE	POSOLOGIE	POSOLOGIE SELON LA PRESENTATION	ADMINISTRATION	INDICATION
FORMOL (par Formol on entend solution du commerce à 30 ou 40 % d'Aldehyde formique)	Solution du commerce	1/4000		Bain de 10 à 15 mn	Ectoparasitoses
VERT de MALACHITE		1/200.000	Réaliser une solu- tion mère au 1/100 dans l'alcool à 70° et mettre 2 cuille- rées à café de cet- te solution pour 20 l d'eau	40 à 60 mn	Traitement des œufs et des ale- vins jusqu'à ré- sorption
SULFAMERAZINE SULFATHIAZINE		22 g / 100 kg / P.V.		Dans les aliments 14 jours <i>in vitro</i> inactif contre <i>A. Salmoni- cida</i>	Bactérioses
SULFATE DE CUIVRE		1 g pour 10 l d'eau 1 g pour 2 l d'eau Dose arbitraire im- mergée et retirée lorsque les pois- sons ont fui		Bain de 10 à 30 mn Bain éclair	Ectoparasitoses et Maladie Bran- chiale
OXYTETRACYCLINE	Terramycine (pfizer)	3 mg pour 3 à 400 g de poisson 75 mg / KG / PV		Injection I.P. et dans l'aliment 10 j.	Bactérioses

ou d'autres techniques ayant l'avantage de ne donner aucun résidu destiné à être rejeté dans la rivière :

- l'Assec
- le lance-flamme.

1 - L'Assec

Les ultraviolets solaires constituent un des meilleurs désinfectants pour les bassins. En saison chaude un bassin laissé vide un mois sera désinfecté. Les virus résistent peu à la chaleur. Pour le virus de la S.H.V. moins de 24 h suffisent pour désinfecter un bassin si la température extérieure est de 30° C, moins de 4 jours si elle est de 20° C et un mois si elle est en-dessous de 20° C.

2 - Le lance-flamme

Une désinfection efficace est obtenue grâce à la chaleur élevée dégagée par la flamme d'un lance-flamme ou d'un chalumeau utilisé par les plombiers-zingueurs.

3 - L'eau de javel

— **Présentation** : La présentation actuelle est en berlingot de 250 ml titrant 45 degrés chlorométriques. En ajoutant 750 ml d'eau à un berlingot, nous obtenons une solution titrant 12 degrés chlorométriques. C'est cette solution à cette concentration (12° chlorométriques) qui est appelée « Eau de Javel » mélange de chlorure et d'Hypochlorite de sodium, de soude et de carbonate de sodium.

— **Indications** : L'eau de javel détruit les virus et les bactéries. A 1 %, en une minute, l'infectuosité du virus de la S.H.V. est inactivée de 3 log. (DE KINKELIN). L'eau de Javel est utilisée pour la désinfection des bassins et de tout le matériel non métallique ayant été en contact avec des poissons malades.

— **Mode d'emploi** : Nous utilisons une solution à 5 %

— soit pour broser les bords et le fond des bassins mis à sec, puis on remet en eau. D'après AMLACHER 200 ppm (ppm = 1 partie par million) pendant 1 heure ou 10 ppm pendant 24 heures correspondant à la dose désinfectante. **Nous conseillons de ne relâcher que progressivement cette eau** dans la rivière pour ne pas détruire les poissons en aval.

soit en pédiluve. Pédiluve installé dans le passage et obliger les gens à piétiner. **Se souvenir qu'on désinfecte une chose propre** et qu'il faut laver les bottes avant de les désinfecter.

4 - Les Ammoniums Quaternaires

— **Présentation** : Nous utilisons l'AMMO 4 C Billault à 50 %.

— **Indications** : Moins caustique que l'eau de javel les ammoniums quaternaires seront surtout utilisés pour la désinfection du matériel métallique et pour la désinfection des mains et des vêtements des personnes préposées à l'élevage des poissons.

— **Mode d'emploi** : La dose désinfectante est de 1/5000.

Bactéricides puissants lorsque l'eau n'est pas chargée en matières or-

ganiques, les ammoniums quaternaires sont employés avec succès dans le traitement des maladies branchiales d'origines bactériennes en bain d'une heure à la dose de 4 ppm. Aussi, pour éviter lors d'un traitement de tuer les poissons vivant en aval, il faut prendre toutes dispositions pour ne pas relâcher dans la rivière une solution ayant une concentration supérieure à 4 ppm.

5 - La Soude

Il est souvent nécessaire de joindre aux solutions de soude désinfectantes d'une part un produit mouillant, abaissant la tension superficielle et permettant à la solution de pénétrer dans les anfractuosités, d'autre part, un produit blanc grâce auquel on reconnaît facilement les endroits traités c'est pourquoi nous conseillons le mélange suivant :

Soude caustique en paillette	100 g
Teepol	10 g
Chaux éteinte ventilée	2 kg
Eau	10 litres

Verser doucement la soude dans l'eau.

Bien mélanger ces produits et pulvériser le mélange sur le fond des bassins en prenant les précautions habituelles (bottes, lunettes). Opérer d'amont en aval — Laisser à sec 8 jours après la pulvérisation ; remettre en eau et laisser les bassins en rinçage au moins 15 jours.

6 - La Chaux vive

On utilise la chaux pour désinfecter les bassins de terre ou les étangs. Après leur mise à sec on étale 200 à 500 g par mètre carré ; puis lentement on remet en eau et on maintient l'eau devenue laiteuse pendant une quinzaine de jours. Ensuite on évacue cette eau pour la remplacer par de l'eau pure. Il faut éviter du moins au début, que cette eau de chaux très caustique, ne s'écoule dans d'autres bassins renfermant des poissons, ce qui leur serait fatal. On remplace parfois la chaux vive dont l'épandage uniforme est difficile par un lait de chaux (une partie de chaux fraîchement éteinte pour quatre parties d'eau). **Préparer la solution extemporanément.**

7 - La Cyanamide Calcique

On emploie environ 2500 kg à l'hectare pour la désinfection des sols. Ce produit convient parfaitement pour désinfecter les bassins parasités par **Myxosoma cerebralis**.

IV - CONCLUSION

Le succès thérapeutique dépend de la manière dont le médicament est employé. Il faut respecter, les doses, la précocité du traitement, la fréquence. Les médicaments que nous avons choisis sont polyvalents et sans toxicité pour l'homme et le poisson. En résumé vous utiliserez,

contre les microparasites externes : le formol

contre les crustacés parasites : les insecticides (avec précaution)

contre les champignons : le vert malachite

contre les bactéries : les antibiotiques.

TABLEAU III — DESINFECTANTS

PRODUIT CHIMIQUE	NOM COMMERCIAL	POSOLOGIE	CONSEILS PRATIQUES
AMMONIUMS QUATERNAIRES	id.	1/5000	Avec une solution à 50 % 2 cuillerées à café pour 25 litres
EAU DE JAVEL	Berlingot contenant 250 ml d'extrait chlore 48°. En ajoutant 750 ml d'eau on obtient 1 litre d'eau de javel à 12°.	5 %	4 cuillerées à soupe pour 1 litre
CHAUX VIVE		2000 à 5000 kg / hectare	Désinfection des étangs
CYANAMIDE CALCIQUE		2500 kg / hect.	Désinfection des bassins

Toutefois, afin de permettre l'établissement d'un diagnostic basé sur l'étiologie, ne traiter jamais tous les poissons d'un même lot, laisser sans traitement une cinquantaine de sujets. L'efficacité du traitement pourra être constatée et ces poissons pourront être utilisés par le laboratoire si des examens complémentaires se révèlent nécessaires pour le diagnostic.

Ne pas oublier que la « diète », pratique simple qui consiste à ne pas nourrir les poissons durant quelques jours, reste une prescription très utile, voir indispensable en complément du traitement.