

## Traitements des œufs et des poissons contre les champignons du type *Saprolegnia*

RICHARD MORIN, BIOLOGISTE  
DIRECTION DE L'AQUACULTURE ET DU DÉVELOPPEMENT DURABLE

mise à jour : Avril 2009

### Table des matières

1.	Le problème des champignons en élevage piscicole.....	1
2.	Le vert de malachite est interdit d'utilisation en pisciculture .....	2
3.	Produits disponibles.....	3
4.	Aspects légaux .....	5
5.	Références .....	5

### 1. Le problème des champignons en élevage piscicole

Les champignons de type *Saprolegnia* ou « moisissures aquatiques » ont un mycélium – ensemble de filaments plus ou moins ramifiés – comparable à des touffes cotonneuses flottant dans l'eau (Roberts, 1979). On les rencontre couramment dans l'eau douce. L'infection fongique du poisson dépend de plusieurs facteurs, dont le stress, la température de l'eau et l'état physiologique des poissons. Les densités de poissons élevées, les manipulations, la présence d'une maladie primaire et les températures élevées de l'eau favorisent la croissance des champignons. En période de reproduction, bien que les salmonidés soient particulièrement bien protégés contre les infections externes par une couche épaissie de mucus, la présence des hormones sexuelles favorise l'apparition d'infections fongiques (Roberts, 1979).

Pendant l'incubation, les espèces de *Saprolegnia* colonisent les œufs morts et se propagent rapidement aux œufs sains si l'infection n'est pas contrôlée. Les œufs sont très fragiles aux manipulations avant d'avoir atteint stade embryonné – stade de développement de l'œuf où les yeux de l'embryon sont visibles à la présence de deux points noirs à l'intérieur de l'œuf – ce qui empêche de pouvoir retirer ceux qui sont morts. L'utilisation de produits antifongiques est particulièrement importante pendant cette période, de manière à empêcher que la contamination par les champignons ne se propage des œufs morts aux œufs sains.

Les manipulations, la mauvaise qualité de l'eau, une trop faible circulation dans les infrastructures d'incubation et une faible concentration en oxygène sont tous des facteurs qui favorisent la prolifération des champignons sur les œufs.



Les lésions à *Saprolegnia* se présentent sous la forme de plaques blanchâtres ou grisâtres dispersées au hasard sur la peau du poisson et les branchies. Le champignon s'installe en général en un foyer et envahit l'épiderme et le derme en rongant les tissus à mesure qu'il s'étend (Roberts, 1979). Cela crée un problème physiologique important pour le poisson en plus de constituer une voie de pénétration à une infection microbienne. Les saprolégniotes non traitées entraînent des mortalités de poissons à plus ou moins long terme.

Les champignons peuvent aussi infecter la vésicule vitelline et le tube digestif des alevins en début d'alimentation.

Les alevins contaminés présentent un gonflement de la vésicule vitelline ou de l'abdomen.

La prévention de l'infection passe par une bonne qualité de l'eau et de bonnes pratiques d'élevage, mais en dépit de cela des traitements sont le plus souvent nécessaires. Heureusement, il existe un certain nombre de produits efficaces pouvant être utilisés contre les champignons affectant les poissons en pisciculture.

## 2. Le vert de malachite est interdit d'utilisation en pisciculture

Le vert de malachite a été utilisé de façon étendue comme biocide dans l'industrie aquacole à travers le monde (Srivastava et al., 2004), et ce, depuis 1936 (Alderman, 1985). Due à ses propriétés antifongiques, sa grande efficacité est reconnue dans la prévention et le traitement des saprolégnioses qui infestent : les œufs incubés; le tube digestif et les intestins des alevins en début d'alimentation; et la peau des poissons affectés par les fortes densités d'élevage et les manipulations. Il est aussi très efficace contre un nombre important de protozoaires. Il s'utilisait d'ailleurs avec le formol pour traiter les poissons contre le parasite externe responsable de la maladie du point blanc (Roberts et Shepherd, 1986).



Au Québec, son usage a déjà été recommandé pour traiter les œufs et les poissons contre les infections du type *Saprolegnia* dans les guides techniques sur la pisciculture (Uhland et Péloquin, 1997; Morin, 1996; Turgeon, 1983). En regard de la toxicité et des propriétés cancérigènes du vert de malachite, Turgeon (1983) donnait le moyen de le neutraliser instantanément après usage avec du sulfite de sodium ( $\text{Na}_2\text{SO}_3$ ) et Uhland et Péloquin (1997) recommandaient aux utilisateurs de porter des gants, un masque et des vêtements protecteurs. Malgré son usage répandu en pisciculture, le vert de malachite n'a jamais eu le statut de médicament vétérinaire approuvé par les autorités gouvernementales.

On utilise le vert de malachite à d'autres fins que l'aquaculture, il est fabriqué en quantité assez importante pour un usage industriel comme colorant de matériaux divers tels que le cuir, le papier et les tissus.

L'activité antimicrobienne du vert de malachite - ce produit est également efficace contre les bactéries et certains parasites en plus des champignons - est attribuée à l'inhibition des enzymes respiratoires à la suite de la destruction des mitochondries à l'intérieur des cellules de ces agents infectieux (Gouranchat, 2000). La molécule a aussi une affinité pour le matériel génétique (ADN) de la cellule avec lequel elle interagit pour altérer ses fonctions et sa structure, lui conférant alors ses propriétés mutagènes et carcinogènes. Il a d'ailleurs été démontré que les traitements administrés aux œufs de truite arc-en-ciel selon les posologies recommandées en élevage causent des anomalies de développement significatives aux embryons (Meyer et Jorgenson, 1983). Ces auteurs ont montré que les applications répétées réduisent le pourcentage des œufs qui atteignent le stade œillé, augmentent la durée de la période d'incubation, réduisent la taille moyenne des larves et causent une augmentation significative du pourcentage de larves présentant des difformités.

On constate donc que ce produit est loin d'être inoffensif, ce qui justifiait le port de gants, de lunettes et de vêtements protecteurs chez l'utilisateur dans le passé. Aujourd'hui, le vert de malachite est devenu une substance très controversée sur le plan international à cause des risques que les résidus présentent pour les consommateurs de poissons traités (Srivastava et al., 2004). Il aurait des effets sur le système immunitaire, le système reproducteur, en plus de présenter des propriétés tératogènes et carcinogènes. L'utilisation du vert de malachite est interdite dans l'Union Européenne (État de Genève, 2001). En dépit de cela, la Grande-Bretagne, qui a banni son usage en juin 2002, se voyait récemment ébranlée à la suite de la présence de résidus de vert de malachite détectés dans le saumon d'élevage, menaçant ainsi toute cette industrie suite aux intentions de l'Union Européenne d'imposer un blocage commercial sur les importations de saumon anglais.

**Au Canada, l'utilisation du vert de malachite est interdite pour l'élevage de produits aquicoles destinés à la consommation humaine parce qu'il est reconnu cancérigène. Le vert de malachite est un fongicide aquatique homologué pour les poissons d'aquarium uniquement (Santé Canada, 2005). Son étiquette en interdit explicitement l'utilisation chez les poissons destinés à l'alimentation.** Le vert de malachite, parce qu'il est suspecté d'être tératogène, figure actuellement aux États-Unis sur la Liste 1 de l'Agence américaine de la protection de l'environnement (EPA), c'est-à-dire des produits qui présentent des risques toxicologiques et il n'est pas permis de l'utiliser en aquaculture.

### 3. Produits disponibles

Des produits de remplacement au vert de malachite existent cependant pour le traitement des saprolégnioses. Le formol, le peroxyde d'hydrogène et le bronopol peuvent être utilisés sur les œufs, les posologies recommandées pour des traitements en flot continu sont données au tableau 1. Le bronopol peut être utilisé pour combattre les saprolégnioses intestinales chez les alevins. Le sel (chlorure de sodium) et le bronopol peuvent être utilisés chez les poissons, les posologies recommandées sont présentées au tableau 1. Il est important de prendre connaissance des aspects légaux ayant trait à l'utilisation des différents produits à la section 4 du document.



#### Le chlorure de sodium

Le chlorure de sodium (NaCl) est un produit des plus sécuritaires et des plus anciens utilisé en pisciculture pour lutter contre différentes affections chez les poissons dont les parasites externes, la bactérie responsable du columnaris et les champignons (Johnson, 1994). De fortes concentrations de sel (15 à 29 g/L) sont létales pour *Saprolegnia* (Harper, 2005; Mayer, 2000).

Le sel ne présente aucune préoccupation environnementale et aucun danger pour les utilisateurs. Il doit être conservé

dans un endroit sec. Le produit recommandé est le sel non additionné d'iode.

**Le sel est le seul produit qui peut être utilisé sans prescription et en toute légalité pour lutter contre les saprolégnioses chez les poissons au Canada.**

#### Le formol

Le formol (CH<sub>2</sub>O) est une solution aqueuse du gaz formaldéhyde, lequel est à la concentration de 37 % à 40 %. Ce produit est efficace pour contrôler les saprolégnioses chez les œufs et les posologies recommandées sont de 1 660 à 2 000 mg/L pendant 15 minutes (Piper *et al.*, 1982; Uhland et Péloquin, 1997). Le formol est homologué aux États-Unis pour le contrôle de *Saprolegnia* chez les œufs de toutes les espèces de poissons (Wedemeyer, 2001).

Ce produit est bien connu pour son efficacité à combattre les parasitoses externes chez les poissons d'élevage (Turgeon, 1983). Cependant, il n'est pas efficace pour lutter contre les champignons chez les poissons, les doses maximales qu'ils peuvent supporter ne permettent pas de tuer les champignons.

Le formol enlève de l'oxygène dissous dans l'eau par réaction chimique, à raison de 1 mg/L d'oxygène par 5 mg/L de produit utilisé. En conséquence, il est important de fournir de l'aération artificielle pendant toute la durée de l'administration d'un traitement et encore après, jusqu'à ce que le formol soit complètement éliminé de l'eau. Le produit ne s'évapore pas significativement dans l'eau où il est très soluble et biodégradable, il a une demi-vie de 1 à 10 jours. Il produit se décompose dans le milieu pour former de l'acide formique, lequel n'est pas nocif. Le formol a une faible accumulation dans la chaîne alimentaire.

**Le Parasite-S® (Syndel International Inc.) est le seul produit à base de formaldéhyde homologué au Canada pour désinfecter les œufs en surface (Pêches et Océans Canada, 2005).** Il contient de 37% à 40% de l'ingrédient actif et du méthanol (12-15 %) pour prévenir la formation de paraformaldéhyde, laquelle est toxique pour les poissons.

Le formol est potentiellement cancérigène et son utilisation nécessite certaines précautions de la part des utilisateurs. Il est recommandé d'éviter les contacts avec les yeux et la peau, et de porter des vêtements protecteurs et des gants de caoutchouc. Le produit dégage des vapeurs toxiques pour les humains (Gouranchat, 2000) et on doit le manipuler dans un espace bien ventilé afin d'éviter de les respirer.

Il doit être conservé à l'abri de la lumière solaire et idéalement à la température de 15 °C. Il ne doit jamais être exposé à une température inférieure à 5 °C, ce qui entraîne la for-

mation de paraformaldéhyde, un précipité de couleur blanchâtre, toxique pour les poissons.

### Le peroxyde d'hydrogène

Le peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) a un grand pouvoir oxydant, il agit indifféremment sur toute matière organique, végétale ou animale (Rabier, 2004). Son large spectre d'activité (antiparasitaire, antibactérien, antifongique) lui confère un rôle précieux en aquaculture, aussi bien en traitement préventif que curatif (Rabier, 2004). L'utilisation commerciale du peroxyde d'hydrogène en aquaculture a débuté avec les traitements des saumons atlantique en cages marines contre le pou du saumon en Europe, et pour la première fois au Canada en 1994 (Lovetro, 1998). Le produit a été testé pour prévenir les infections contre les champignons chez les œufs de truite arc-en-ciel, en remplacement du vert de malachite, et il s'est montré efficace (Dawson *et al.*, 1994; Espeland et Hansen, 2004). Il est recommandé de l'utiliser aux doses de 500 à 1 000 mg/L pendant 15 minutes à flot continu pour le traitement des œufs (Uhland et Pélouquin, 1997).

Le peroxyde d'hydrogène est totalement écologique et non polluant, il se décompose en eau (H<sub>2</sub>O) et en oxygène (O<sub>2</sub>), ce qui ne présente ainsi aucun risque de contamination pour l'environnement (Gouranchat, 2000). Par ailleurs, ce produit ne s'accumule pas dans les organismes vivants parce qu'il se décompose au contact des enzymes cellulaires et de la matière organique, il ne présente donc pas de risque relativement à la présence de résidus dans les tissus (Lovetro, 1998).

**Au Canada, le Perox-Aid<sup>MC</sup> (Syndel International Inc.) est la marque de commerce du produit à base de peroxyde d'hydrogène qui est approuvé pour le traitement des œufs de salmonidés.** Il se présente sous forme liquide à une concentration de 35 % d'ingrédient actif.

Le peroxyde d'hydrogène est un oxydant puissant, il doit être manipulé avec précaution par les utilisateurs, de manière à éviter tout contact avec la peau. Ils doivent porter de bons vêtements qui couvrent tout le corps, des lunettes de sécurité et des gants en caoutchouc. Le produit est disponible à différentes concentrations sur le marché, cependant les dangers pour les utilisateurs augmentent avec la concentration.

Le peroxyde d'hydrogène doit être conservé à l'abri du soleil et de toute source de chaleur, de flamme ou d'étincelles et idéalement à proximité d'une source d'eau pour le diluer immédiatement en cas de déversement.

### Le bronopol

Des auteurs rapportent l'efficacité du bronopol (C<sub>3</sub>H<sub>6</sub>BrNO<sub>4</sub>) pour lutter contre les saprolégnioses (IntraFish, 2002). Des expériences ont démontré que des traitements à flot continu de 30 à 50 mg/L du produit pendant 30 minutes pour les œufs et de 15 à 20 mg/L par bain pendant 30 minutes pour les poissons permettaient de contrôler et de réduire des infections à *Saprolegnia* (Roth *et al.*, 2003; Branson, 2002; Pottinger et Day, 1999).

Le bronopol est un antimicrobien utilisé en alimentation humaine, dans les produits médicaux et pharmaceutiques et dans les cosmétiques et shampoings. Il ne présente pas de risques toxicologiques sérieux pour les humains ou les poissons. Il est improbable qu'il persiste ou s'accumule dans l'environnement. Les produits de dégradation sont moins toxiques que le composé parent.

**La marque de commerce du produit à base de bronopol (50 %) développé en Grande-Bretagne pour usage en pisciculture est le Pyceze<sup>®</sup> (Novartis Animal Vaccines). Ce produit ne peut être obtenu qu'au moyen du Programme de médicament d'urgence (PMU) de Santé Canada.**

**Tableau 1 Alternatives de traitement contre *Saprolegnia***

Traitement des	Produits	Dose	Durée
Oeufs	Formol • 37 %	620 à 740 mg/L 1,7 à 2,0 ml/L	15 minutes
	Peroxyde d'hydrogène • 30 % • 35 % • 50 %	500 à 1 000 mg/L 1,5 à 3,0 ml/L 1,4 à 2,9 ml/L 1,0 à 2,0 ml/L	15 minutes
	Bronopol • 50 %	30 à 50 mg/L 0,06 à 0,1 ml/L 1,5 à 2,5 ml/25L	30 minutes
Alevins	Bronopol • 50 %	20 mg/L 0,04 ml/L 1 ml/25 L	30 minutes
Poissons	Sel (non iodé)	100 g/L (kg/m <sup>3</sup> )	15 secondes
		15 à 29 g/L (kg/m <sup>3</sup> )	30 minutes
		1 à 3 g/L (kg/m <sup>3</sup> )	illimité
	Bronopol • 50 %	15 à 20 mg/L 30 à 40 ml/m <sup>3</sup>	30 minutes

\*Disponible seulement au moyen du Programme de médicament d'urgence (PMU) de Santé Canada

#### 4. Aspects légaux

Le formol (Parasite-S<sup>®</sup>) est homologué au Canada pour le traitement des œufs contre les champignons et est disponible sans prescription. Par contre, les recommandations d'usage de ce produit chez les poissons sont pour lutter contre les parasitoses externes et il n'y en a pas pour lutter contre les champignons.

Le Perox-Aid<sup>MC</sup> est la préparation commerciale du peroxyde d'hydrogène homologuée au Canada pour le traitement des œufs contre les champignons. Il est disponible sans prescription, mais il n'est pas homologué pour traiter les poissons.

La Pyceze<sup>®</sup> est un produit commercial du bronopol, homologué en Europe pour lutter contre les champignons chez les œufs et les poissons, mais qui n'est pas homologué au Canada. Cependant, il est quand même possible de l'utiliser au Canada au moyen d'une autorisation de vente d'un médicament d'urgence de Santé Canada demandée par un médecin vétérinaire praticien (Pêches et Océans Canada, 2005).

#### 5. Références

- Alderman, D.J. (1985) Malachite green : a review. *Journal of Fish Diseases* 8: 289-298.
- Branson, E. (2002) Efficacy of bronopol against infection of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) with the fungus *Saprolegnia* species. *The Veterinary Record* 151(18): 539-541.
- Dawson, V.K., J.J. Rach et T.M. Schreier (1994) Hydrogen peroxide as a fungicide for fish culture. *Bull. Aquacul. Assoc. Canada* 94(2) : 54-56.
- Espeland, S. et P.E. Hansen (2004) Prevention of *Saprolegnia* on rainbow trout eggs. BSc Thesis Faculty of science and technology, University of the Faroe Islands, 50 pages.
- État de Genève (2001) Action nationale concertée 2001 : Recherche de résidus de médicaments vétérinaires dans les poissons d'élevage. Site officiel de l'État de Genève, Service de protection de la consommation. 8 p. <http://www.geneve.ch/consommation/actualite/recherche.html>
- Gouranchat, C. (2000) Le vert de malachite en aquaculture (État des connaissances et perspectives). Étude bibliographique École nationale vétérinaire ENVT, Nantes, France, 152 pages.
- Harper, C. (2005) Fungal diseases in aquaculture. *Aquaculture Magazine* 31(4):31-34.
- IntraFish (2002) UK veterinary body issues statement on malachite green, 13 décembre 2002. <http://www.intrafish.com/article.php?articleID=30173&s=>
- Johnson, C.W. (1994) A dozen uses for salt on the trout farm. *Northern Aquaculture* September/October 1994 :23-24.
- Lovetro, D. (1998) Hydrogen peroxide in fresh water and marine aquaculture. *Northern Aquaculture*, Special edition: Salmon health report, Mars 1998: 13-15.
- Mayer, K. (2000) *Saprolegnia*: There's a fungus among us. OSU Department of Fisheries and Wildlife. <http://www.hmsc.oregonstate.edu/classes/MB492/saprokent/saprolegnia.htm>
- Meyer, F.P. et T.A. Jorgenson (1983) Teratological and other effects of malachite green on development of rainbow trout and rabbits. *Transaction of the American Fisheries Society* 112: 818-824.
- Morin, R. (1996) Élevage des salmonidés, Fascicule 3 : Reproduction, incubation et alevinage. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, ISBN 2-551-17085-0, 67 pages.
- Pêches et Océans Canada (2005) Produits chimiques vétérinaires pour désinfection des œufs de poisson dans les éclosiers et installations aquacoles canadiennes, 2 p. [http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/aquaculture/aah/veterinary\\_chemicals\\_f.htm](http://www.dfo-mpo.gc.ca/science/aquaculture/aah/veterinary_chemicals_f.htm)
- Piper, R.G., I.B. McElwain, L.E. Orme, J.P. McCraren, I.G. Fowler et J.R. Leonard (1982) *Fish Hatchery Management*. United States Department of the Interior, Fish and Wildlife Service, Washington. ISBN 0-913235-03-02, 517 pages.
- Pottinger, T.G. et J.G. Day (1999) A *Saprolegnia* parasitica challenge system for rainbow trout: assessment of Pyceze<sup>®</sup> as an anti-fungal agent for both fish and ova. *Dis. Aquat. Organ.* 36(2): 129-141.
- Rahier, J.M. (2004) Conseil vétérinaire: un point sur le peroxyde d'hydrogène. *BioMag* N°2, septembre 2004, 2 pages. [http://www.biomar.net/images/biomag2\\_fr.pdf?phpse-sid=b5a4c666751dc9b0603adf96e2c772dd](http://www.biomar.net/images/biomag2_fr.pdf?phpse-sid=b5a4c666751dc9b0603adf96e2c772dd)
- Roberts, R.J. (1979) *Pathologie du poisson*. Maloine S.A. éditeur, Paris ISBN 2.224-00538-5, 317 pages.
- Roberts, R.J. et C.J. Shepherd (1986) *Handbook of trout and salmon diseases*. Fishing News Books Ltd, Englang ISBN 0-85238-138-7, 222 pages.

Roth, M., R. Hunter et J. Marshall (2003) Clinical safety and efficacy of Pyceze® (bronopol) for the treatment of saprolegniasis in salmonid eggs and fish. <http://www.aquacultureassociation.ca/ac02/abstracts/fish%20health2.htm>

Santé Canada (2005) Communiqué aux intervenants : Vert de malachite. Direction des médicaments vétérinaires 5(3) : juillet 2005. [http://www.hc-gc.ca/dhpm/vet/part/com/communiqués/index\\_f.html](http://www.hc-gc.ca/dhpm/vet/part/com/communiqués/index_f.html)

Srivastava, S., R. Sinha et D. Roy (2004) Toxicological effects of malachite green. *Aquatic Toxicology* 66: 319-329.

Turgeon, Y. (1983) Information vert de malachite. Gouvernement du Québec, Ministère du Loisir, de la Chasse et de la Pêche, Service de l'aquaculture, Fiche numéro 3-88-9041/83-08, 9 pages.

Uhland, F.C. et R. Péroquin (1997) Élevage des salmonidés, Fascicule 6 : Santé. Gouvernement du Québec, Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, ISBN 2-551-17803-7, 115 pages.

Wedemeyer, G.A., éditeur (2001) *Fish hatchery management*, second edition. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland, ISBN 1-888569-26-3, 733 pages.

Direction de l'aquaculture et du développement durable  
200, chemin Sainte-Foy, 12<sup>e</sup> étage  
Québec (Québec) G1R 4X6  
Courriel : [richard.morin@mapaq.gouv.qc.ca](mailto:richard.morin@mapaq.gouv.qc.ca)  
Adresse Internet : <http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Pêche>  
☎ : (418) 380-2100 poste 3374  
📠 : (418) 380-2194