



Pêches et Océans
Canada

Fisheries and Oceans
Canada

Sciences des écosystèmes
et des océans

Ecosystems and
Oceans Science

Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS)

Document de recherche 2022/065

Région de la capitale nationale

Examen des procédures de prescription et d'administration des médicaments et des pesticides au Canada

Michael Beattie¹ et Christopher J. Bridger²

¹ GIS Gas Infusion Systems Inc.
157, rue Water
St. Andrews (Nouveau-Brunswick), Canada E5B 3V9

² Centre des sciences de la mer Huntsman
1, chemin Lower Campus
St. Andrews (Nouveau-Brunswick), Canada E5B 2L7

Avant-propos

La présente série documente les fondements scientifiques des évaluations des ressources et des écosystèmes aquatiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Publié par :

Pêches et Océans Canada
Secrétariat canadien des avis scientifiques
200, rue Kent
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

[http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/
csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca](http://www.dfo-mpo.gc.ca/csas-sccs/csas-sccs@dfo-mpo.gc.ca)



© Sa Majesté le Roi du chef du Canada, représenté par le ministre du
ministère des Pêches et des Océans, 2023

ISSN 2292-4272

ISBN 978-0-660-45650-8 N° cat. Fs70-5/2022-065F-PDF

La présente publication doit être citée comme suit :

Beattie, M. et Bridger, C.J. 2023. Examen des procédures de prescription et d'administration des médicaments et des pesticides au Canada. Secr. can. des avis sci. du MPO. Doc. de rech. 2022/065. iv + 18 p.

Also available in English:

Beattie, M. and Bridger, C.J. 2023. Review of prescription and administration procedures of drugs and pesticides in Canada. DFO Can. Sci. Advis. Sec. Res. Doc. 2022/065. iv + 16 p.

TABLE DES MATIÈRES

RÉSUMÉ.....	iv
INTRODUCTION	1
MÉTHODES.....	1
PRODUITS ANTIBIOTIQUES CONTRE LE POU DU POISSON UTILISÉS PAR VOIE ALIMENTAIRE DANS LES PISCICULTURES MARINES DU CANADA.....	2
MÉDICATION DES POISSONS PAR VOIE ALIMENTAIRE – SÉQUENCE DES ÉVÉNEMENTS ET PERSONNES AYANT PARTICIPÉ AU PROCESSUS.....	3
MODIFICATIONS DE L'ADMINISTRATION D'ALIMENTS MÉDICAMENTEUX AUX POISSONS	5
REJET DANS L'ENVIRONNEMENT D'ALIMENTS MÉDICAMENTEUX POUR POISSONS ..	8
PESTICIDES UTILISÉS DANS LES PISCICULTURES MARINES DU CANADA.....	9
TRAITEMENTS AUX PESTICIDES PAR BAIN – SÉQUENCE DES ÉVÉNEMENTS ET PERSONNES AYANT PARTICIPÉ AU PROCESSUS	9
MODIFICATIONS POUR ADMINISTRER LES TRAITEMENTS DE BAIN	11
REJET DE PESTICIDES DE BAIN DANS L'ENVIRONNEMENT.....	14
RÉFÉRENCES CITÉES	15
ANNEXE A : LIGNES DIRECTRICES DE L'EASTERN AQUACULTURE VETERINARY ASSOCIATION CONCERNANT LES PRESCRIPTIONS POUR LE TRAITEMENT DES POISSONS	16
ANNEXE B : FICHE DE DONNEES DE SECURITE DE AQUAPAROX 50	18

RÉSUMÉ

L'objectif du présent document du Secrétariat canadien des avis scientifiques (SCAS) est d'examiner les pratiques normalisées utilisées pour prescrire et administrer les traitements par voie alimentaire et par bain dans le cadre des exploitations piscicoles. Ce document fournira des avis scientifiques évalués par les pairs à la Direction de la gestion de l'aquaculture de Pêches et Océans Canada (MPO). Dans ce document, nous présentons des renseignements de base sur les antibiotiques et les médicaments utilisés contre le pou du poisson dans les élevages piscicoles, ainsi que la méthode standard pour prescrire et administrer les traitements par voie alimentaire. La même approche est utilisée pour décrire l'application de pesticides approuvés dans les élevages piscicoles canadiens pour combattre les infestations de pou du poisson. Des entrevues ont été réalisées avec neuf vétérinaires actifs, ayant chacun plus de cinq ans d'expérience, afin d'évaluer la fréquence à laquelle des situations modificatrices particulières peuvent survenir pendant les traitements par voie alimentaire ou par bain et affecter l'administration optimale des médicaments et des pesticides.

INTRODUCTION

Des médicaments et des pesticides sont administrés aux exploitations aquacoles avec cages en filet sur les côtes est et ouest du Canada pour lutter contre les parasites et les agents pathogènes dans le secteur de la pisciculture. Ces produits doivent être approuvés à divers niveaux avant d'être administrés. L'application de médicaments et de pesticides est raisonnablement uniforme au Canada, et s'appuie sur les normes professionnelles vétérinaires et industrielles généralement reconnues.

L'objectif général du présent rapport est d'examiner les aspects de l'administration des pesticides et des médicaments dans les sites d'aquaculture marine au Canada. Cette information aidera Pêches et Océans Canada (MPO) à élaborer un programme approprié de surveillance post-dépôt dans le secteur de la pisciculture au Canada.

Les questions précises abordées dans le cadre de cet examen, dans la mesure où elles s'appliquent à l'objectif du projet, sont les suivantes :

1. Comment les médicaments et les pesticides approuvés sont-ils prescrits et administrés dans les sites aquacoles marins au Canada?
2. Quelles sont les procédures opérationnelles normalisées en place pour l'utilisation de pesticides dans les bains, y compris les traitements avec bêche et par bateau vivier?
3. Quelles procédures opérationnelles standard sont appliquées pour l'administration par voie alimentaire d'antibiotiques et de médicaments contre le pou du poisson pendant toute la durée des traitements?
4. Quelles conditions pertinentes concernant l'environnement et l'infestation guident les modifications des procédures opérationnelles ou administratives standard sur les sites?

MÉTHODES

Le présent rapport compile les renseignements offerts en ligne par les différents organismes de réglementation de Santé Canada, ainsi que les résultats des entrevues réalisées avec des vétérinaires provinciaux spécialisés dans la santé des poissons et des vétérinaires du secteur privé qui supervisent la détermination et la prescription des solutions de traitement, suivies des procédures d'application.

Cet examen est divisé en deux grandes parties : l'une sur les traitements par voie alimentaire (antibiotiques et contre le pou du poisson), et l'autre sur les pesticides par bain (contre le pou du poisson). Cette approche a été choisie en raison de la nature discrète de l'utilisation des traitements par voie alimentaire et par bain dans les exploitations aquacoles marines avec cages en filet. Chaque grande section commence par une description des traitements par voie alimentaire et par bain qui sont utilisés pour traiter les poissons élevés en milieu marin au Canada. Ensuite, le rapport décrit la procédure générale d'acquisition et d'administration des traitements par voie alimentaire et par bain. Des entrevues ont été réalisées avec neuf vétérinaires actifs, ayant chacun plus de cinq ans d'expérience, afin de déterminer la fréquence des modifications apportées aux pratiques standard de traitement et quelles conditions pertinentes concernant l'environnement et l'infestation guident les modifications apportées aux procédures opérationnelles ou administratives standard sur les sites. Enfin, chaque section se termine par une discussion concernant les rejets dans l'environnement de produits de traitement par voie alimentaire ou par bain.

PRODUITS ANTIBIOTIQUES CONTRE LE POU DU POISSON UTILISÉS PAR VOIE ALIMENTAIRE DANS LES PISCICULTURES MARINES DU CANADA

Les médicaments approuvés pour des espèces spécifiques, à une dose approuvée et pour une période de traitement approuvée, sont administrés selon le mode d'emploi figurant sur l'étiquette. Les utilisations non officiellement approuvées (c.-à-d. ne figurant pas sur l'étiquette du produit) sont autorisées si les critères de prescription sont modifiés comme suit :

- Médicament approuvé pour des espèces particulières à une dose approuvée pour une **période de traitement prolongée**;
- Médicament approuvé pour des espèces particulières à une **dose supérieure à celle approuvée** pour une période de traitement approuvée;
- Médicament approuvé pour des espèces particulières à une **dose supérieure à celle approuvée pour une période de traitement prolongée**;
- Médicament approuvé, mais **pas pour les espèces spécifiées**.

Il convient de noter que tous les scénarios non officiellement approuvés doivent toujours respecter les niveaux minimaux de résidus d'antibiotiques dans les tissus avant la récolte, à quoi s'ajoute l'extension de la période de retrait après la médication. Il convient également de noter ici que des médicaments non approuvés peuvent être prescrits pour une utilisation visant une espèce cible de poisson, à une dose prévue et pour une période de traitement planifiée, avec l'accord de la Direction des médicaments vétérinaires et dans le cadre d'une autorisation du programme de Distribution de médicaments d'urgence (DMU).

À l'heure actuelle, 22 produits médicamenteux destinés à l'alimentation des poissons sont utilisés dans les exploitations piscicoles marines au Canada pour traiter une foule d'infections microbiennes et d'infestations par le pou du poisson (tableau 1). Seize de ces produits sont prescrits sur la base d'un numéro d'identification de médicament (DIN) pour être utilisés au Canada, les six autres produits étant prescrits sur la base d'une autorisation du programme DMU, selon ce qu'aura jugé nécessaire le vétérinaire traitant qui supervise un cas particulier.

Tableau 1. Liste de 22 produits médicamenteux administrés par voie alimentaire aux poissons élevés en aquaculture marine au Canada pour combattre les infections microbiennes et les infestations de pou du poisson.

Produit	DIN	Principe actif
Oxysol 220	02223902	Oxytétracycline (22 %)
TM-100	02246807	Oxytétracycline (22 %)
Oxytétracycline 100	00654787	Oxytétracycline (22 %)
Terramycine 100 MR	Pas de n° DIN	Oxytétracycline (22 %)
TM100D	Pas de n° DIN	Oxytétracycline (22 %)
Oxysol 440	00685224	Oxytétracycline (44 %)
Oxytétracycline 200	00719315	Oxytétracycline (44 %)

Produit	DIN	Principe actif
TM-200	02246808	Oxytétracycline (44 %)
TM-Aqua	00607657	Oxytétracycline (44 %)
Oxy 1000	00786039	Oxytétracycline HCL 100
OTC 91	Pas de n° DIN	Oxytétracycline HCL 91 %
Romet	02242954	Ormétoprime (5 %) + Sulfadiméthoxine (25 %)
Tribrissen 40	02146037	Triméthoprine (6,67 %) + Sulfadiazine (33 %)
Aquaflor	02231742	Florfénicol (50 %)
Slice	02328216	Benzoate d'émamectine (0,2 %)
Calicide	02245684	Téflubenzuron (100 %)
Ivomec (prémélange à 0,6 %)	01913085	Ivermectine (0,6 %)
Érythromycine	Pas de n° DIN	Érythromycine
Thiocyanate d'érythromycine	Pas de n° DIN	Thiocyanate d'érythromycine (70 %)
Gallimycine-50	02185385	Thiocyanate d'érythromycine (11 %)
Amoxicilline	Pas de n° DIN	Amoxicilline
Penn-P-110	00648191	Pénicilline G procaïne

MÉDICATION DES POISSONS PAR VOIE ALIMENTAIRE – SÉQUENCE DES ÉVÉNEMENTS ET PERSONNES AYANT PARTICIPÉ AU PROCESSUS

L'Eastern Aquaculture Veterinary Association a fourni en juin 2000 des directives générales pour la délivrance d'ordonnances pour le traitement des poissons (annexe A) et l'Association canadienne des médecins vétérinaires offre [un cadre](#) pour des normes professionnelles non contraignantes liées à l'utilisation d'antimicrobiens. Ces directives décrivent généralement les renseignements minimaux requis par le vétérinaire traitant avant de prescrire une ordonnance de traitement. On trouvera ci-après plus de détails sur les communications et les activités menées au niveau de l'exploitation pour diagnostiquer les problèmes de santé des poissons, obtenir les ordonnances et appliquer le traitement.

Les renseignements obtenus lors des activités sur le site piscicole marin guident l'utilisation d'antibiotiques pour traiter les poissons atteints d'une infection microbienne ou d'une infestation

de pou du poisson. En contexte commercial, le vétérinaire surveille en permanence le comportement des poissons et leur alimentation, examine les registres du site et consulte le gestionnaire du site pour déterminer si la santé des poissons présente un problème. Cet échange permanent est complété par des visites mensuelles régulières du vétérinaire ou d'un membre désigné de l'équipe sur le site afin de collecter les poissons morts ou moribonds qui sont récupérés par les plongeurs du site en vue d'autopsies. Le gestionnaire du site conserve la possibilité de communiquer ouvertement avec le vétérinaire traitant entre les visites régulières du site pour signaler des changements qui pourraient refléter un problème de santé du poisson, par exemple :

- la réduction de la consommation d'aliments pour les poissons;
- des changements de comportement des poissons;
- la présence de plaies/d'érosions et d'hémorragies cutanées observées sur les cadavres retirés quotidiennement d'une cage en filet;
- des efflorescences aiguës de plancton;
- la présence et/ou un nombre d'ectoparasites déterminés par des préposés formés pour dénombrer les poux du poisson.

Des échantillons de tissus peuvent être prélevés à tout moment après l'autopsie de poissons suspects et soumis à un laboratoire public ou privé pour une analyse plus poussée et une culture bactérienne, y compris une analyse de la sensibilité aux médicaments si nécessaire. Ce détail influencera grandement le choix du vétérinaire quant à l'antibiotique spécifique en fonction des résultats du laboratoire concernant la sensibilité. Dans le cas du pou du poisson, l'information relative aux stades de vie présents du pou du poisson aidera à déterminer le choix du traitement. La décision peut tenir compte d'autres facteurs, par exemple les objectifs de la zone de gestion de la baie pour assurer la rotation des traitements précis, la température de l'eau affectant le taux métabolique et le niveau d'activité digestive, ainsi que les niveaux d'oxygène dissous sur le site selon la période de l'année.

Le vétérinaire traitant rédigera la prescription, le cas échéant, en tenant compte de toutes les informations recueillies concernant la situation en cause. La prescription tiendra compte de la biomasse des poissons dans l'unité de culture traitée (c'est-à-dire la cage en filet), des taux d'alimentation actuels (% p.c./kg/jour) et de la température de l'eau. Quatre scénarios de traitement sont généralement possibles, comme il est indiqué ci-dessus, en fonction du statut d'approbation du médicament et des instructions figurant sur l'étiquette, compte tenu de l'expérience du vétérinaire:

- un médicament approuvé à la dose approuvée pour la période de traitement approuvée (selon l'étiquette);
- un médicament approuvé à la dose approuvée pour une période de traitement prolongée, en particulier si la dose d'alimentation est inférieure à la dose souhaitée (dose non officiellement approuvée);
- un médicament approuvé à une dose supérieure à la dose approuvée pour une période de traitement approuvée, en particulier si la dose d'alimentation est inférieure à la dose souhaitée (dose non officiellement approuvée);
- un médicament non approuvé à une dose acceptée par la Direction des médicaments vétérinaires de Santé Canada dans le cadre d'une demande approuvée par le programme DMU.

Une fois rédigée, l'ordonnance est soumise à une provenderie certifiée par l'Agence canadienne d'inspection des aliments pour la production de l'aliment médicamenteux. La provenderie choisie applique le médicament prescrit à la dose correcte sur des granulés d'aliments en petits lots (généralement des lots de 250 à 500 kg). Après un mélange suffisant, de l'huile de poisson est pulvérisée sur les granulés enrobés, mélangée à nouveau, puis un vide est généré pour que suffisamment de médicaments soient aspirés dans la matrice des granulés afin de minimiser le lessivage des antibiotiques de la surface des granulés dans l'eau de mer lors de l'alimentation. L'aliment médicamenteux est ensaché, clairement étiqueté comme aliment médicamenteux, palettisé et expédié au site piscicole.

Le gestionnaire du site reçoit les aliments médicamenteux, qui sont isolés de tout autre aliment sur le site, puis les charge dans le bateau désigné ou les souffleurs d'aliments pour cages, ou encore dans les silos automatisés de la barge d'aliments. Le gestionnaire du site accepte la responsabilité de distribuer les aliments médicamenteux conformément aux instructions de la prescription du vétérinaire, y compris :

- le nombre de repas médicamenteux par jour (généralement 1 repas par jour);
- le taux d'alimentation;
- le nombre de jours consécutifs d'alimentation médicamenteuse;
- le respect des mesures de précaution lors de la manipulation des aliments médicamenteux;
- la surveillance des poissons pour détecter tout changement dans les habitudes alimentaires, les indicateurs de stress, etc. pendant la période de traitement par aliments médicamenteux, au moyen d'observations directes et de caméras sous-marines placées dans la cage;
- la surveillance de chaque événement d'alimentation médicamenteuse, en utilisant des caméras sous-marines ou des compteurs de granulés, afin de minimiser toute perte d'aliments due à une suralimentation ou à un dépassement des taux d'alimentation des poissons, en particulier si l'appétit des poissons concernés diminue;
- la surveillance de toute modification des paramètres environnementaux, tels que la prolifération d'algues, la réduction des niveaux d'oxygène dissous, les tempêtes, etc. pendant la période de traitement. Ceci est important, car les conditions environnementales qui interrompent l'administration d'aliments médicamenteux (en particulier au cours des 3-4 premiers jours) retarderont l'obtention de la dose d'attaque chez les poissons en cause selon la pharmacocinétique du médicament administré, et donc l'efficacité du traitement. Dans de tels cas, le vétérinaire traitant peut choisir de retarder le début de la période de traitement si des conditions météorologiques plus clémentes sont prévues afin de s'assurer que la dose d'attaque est atteinte comme souhaité par une alimentation ininterrompue.

MODIFICATIONS DE L'ADMINISTRATION D'ALIMENTS MÉDICAMENTEUX AUX POISSONS

Neuf vétérinaires praticiens, ayant chacun plus de cinq ans d'expérience sur le terrain, ont été interrogés pour déterminer la fréquence à laquelle des scénarios spécifiques pourraient se présenter et donner lieu possiblement à des traitements sous-optimaux et à une efficacité moindre dans le cadre des prescriptions alimentaires. Les résultats de ces entretiens sont résumés dans le tableau 2. Une modification délibérée importante à laquelle nous avons fait allusion précédemment est que le vétérinaire traitant a la capacité de prescrire des médicaments pour une utilisation non officiellement approuvée au Canada, ce qui constitue une distinction importante par rapport à l'utilisation de pesticides pour le traitement par bain, pour

lesquels une utilisation non approuvée (« hors étiquette ») est interdite. Des demandes ont été faites à l'Agence canadienne d'inspection des aliments pour obtenir des données qui pourraient indiquer la quantité et la fréquence des utilisations prévues sur les étiquettes par rapport aux utilisations non officiellement approuvées. Nous ne disposons pas de ces données pour les inclure dans le présent rapport.

Tableau 2. Fréquence à laquelle une situation modificatrice potentielle pourrait affecter l'efficacité globale du traitement médicamenteux par voie alimentaire.

	Nulle	Rare	Faible
Caractéristiques environnementales			
Température de l'eau (affecte la digestibilité/le métabolisme)	0	5	4
Vitesse du vent qui affecte les vagues (les granulés sont poussés hors de la cage)	8	1	0
Changements brusques de la marée (marées de printemps)	9	0	0
Durée de la journée	9	0	0
Efflorescence du plancton, remontée d'eau (ce qui réduit l'oxygène dissous)	0	1	8
Faible taux d'oxygène dissous ambiant limitant l'alimentation	0	2	7
Facteurs de stress (présence de prédateurs, nettoyage des filets sur place)	1	1	7
Présence d'espèces de planctons dangereuses	0	2	7
Encrassement des filets (réduction de l'échange d'eau à travers les cages)	3	6	0
Caractéristiques mécaniques			
Disponibilité sur la barge d'alimentation d'un silo pour les aliments médicamenteux	9	0	0
Précision de la distribution des aliments et du taux d'alimentation dans les cages	5	2	2
Poches dans les filets ou renflement des filets	9	0	0
Défaillances des caméras d'alimentation	9	0	0
Erreurs de calcul			
Nombre de poissons	2	2	5
Taille du poisson	2	3	4
Taux d'alimentation (% p.c./kg) inférieur au taux d'alimentation réel	7	2	0
Rédaction d'ordonnances	7	2	0
Quantité d'aliments consommés par les poissons-nettoyeurs	9	0	0
Erreur de mélange/problèmes de vide à la provenderie	7	2	0
Autres caractéristiques conduisant à la réinfestation ou à l'échec du traitement			
Connectivité entre les sites (hydrographie et équipement)	6	3	0
Non-respect du plan de traitement et de la gestion de la baie	9	0	0
Délais liés à la rédaction de l'ordonnance (visite du vétérinaire)	6	3	0
Retards d'obtention des résultats des analyses de laboratoire	0	7	2
Retards liés à la production de la provenderie	0	6	3
Retards liés à la livraison d'aliments médicamenteux	0	5	4
Évaluation de la santé des poissons infestés par le pou du poisson (douve, croissance épiphyte)	0	7	2
Mauvais calcul des stades de vie du pou du poisson par les préposés au comptage sur le site	1	4	4
Pas d'analyse de sensibilité aux médicaments et/ou de tests biologiques avant le traitement	0	5	4
Résistance aux produits de traitement	0	4	5
Absence de rotation des produits	9	0	0
Incapacité d'atteindre et/ou de maintenir la bonne dose dans les tissus des poissons (charge/dose)	0	3	6
Les conditions environnementales perturbent d'alimentation médicamenteuse sur des journées consécutives.	0	1	8
Problèmes d'appétibilité des aliments médicamenteux (p. ex. Romet)	0	4	5
Retards dans l'acheminement des médicaments à la provenderie après l'approbation par le programme DMU	0	4	5
Certains médicaments sont immunosuppresseurs.	8	1	0

	Nulle	Rare	Faible
Certains médicaments altèrent la diversité des bactéries intestinales et ont donc un effet négatif sur la digestibilité pendant la période de traitement.	4	5	0
LMR et délais d'attente inconnus pour les médicaments non officiellement approuvés	0	0	9
Les excipients des produits pharmaceutiques affectent la digestibilité (p. ex. riz ou maïs).	2	7	0
Effet sur l'enrobage extérieur des médicaments de l'administration par voie alimentaire chaude (dénaturation d'un pourcentage de l'aliment si le principe actif est thermosensible)	5	4	0
Utilisation de lampes anti-maturation	4	0	5

REJET DANS L'ENVIRONNEMENT D'ALIMENTS MÉDICAMENTEUX POUR POISSONS

Les médicaments administrés par voie alimentaire peuvent être libérés dans l'environnement par les aliments non consommés ou par les excréments des poissons traités. Il n'existe pas d'informations publiées sur les aliments non consommés qui se retrouvent dans l'environnement pendant la médication. La suralimentation est généralement contre-productive et n'est jamais un objectif de production au niveau de l'exploitation, étant donné le coût de l'alimentation en pisciculture. Les gestionnaires sont encore plus conscients de ce problème lorsqu'ils tentent de traiter des poissons présentant des symptômes de mauvaise santé ou de forte infestation de pou du poisson. Quoiqu'il en soit, on estime que pour certains médicaments intégrés aux aliments, jusqu'à 75 % du médicament consommé par le poisson traité est excrété dans l'eau, même dans les meilleurs scénarios de gestion de l'alimentation sur place (Burrige *et al.* 2010; Romero *et al.* 2012). Les principales voies d'élimination des poissons traités dépendent généralement de la classe de composés, comme il est indiqué dans le tableau 3. Le devenir et les effets des médicaments administrés par voie alimentaire ont été abordés dans d'autres documents du SCAS sur la surveillance post-dépôt.

Tableau 3. Classe de composés des médicaments prescrits au Canada pour le traitement des poissons dans les sites aquacoles marins et principales voies d'élimination dans l'environnement.

Classe de composés	Exemple de produit	Principales voies d'élimination
Tétracyclines	TM-200	Foie (matières fécales) > rein > branchies ¹ ; mauvaise absorption (70-80 % dans les matières fécales)
Sulfonamides	Tribrissen 40	Foie (matières fécales) > rein > rate > branchies ²
Amphénicol	Aquaflor	Bile > rein > branchies > foie ³
Avermectine	Slice	Rein > foie (matières fécales) ⁴
Benzoylphényl urée	Calicide	Rein > foie (matières fécales) ⁵
Macrolide	Gallimycin-50	Matières fécales (mal digéré) > rein
Bêta-lactamine	Penn-P-110	Reins > branchies > foie (matières fécales)

¹ Doi *et al.* (1998); Zhang *et Li* (2007); Romero *et al.* (2012).

² Zheng (1993).

³ Miranda et Rojas (2007); Feng et Xiao-Ping (2009); Pourmolaie *et al.* (2018).

⁴ Whyte *et al.* (2011).

⁵ Anonymous (2009); Burridge *et al.* (2010); Romero *et al.* (2012).

PESTICIDES UTILISÉS DANS LES PISCICULTURES MARINES DU CANADA

Il existe actuellement trois pesticides de traitement par bain homologués et utilisés dans les exploitations piscicoles marines au Canada pour traiter les infestations de pou du poisson (tableau 4). Ces produits ont été homologués par l'Agence de réglementation de la lutte antiparasitaire (ARLA) de Santé Canada en vertu de la *Loi sur les produits antiparasitaires*. Un numéro d'homologation unique a été attribué à chaque produit au moment de son homologation. Au Canada, les pesticides pour le traitement par bain contre le pou du poisson sont homologués en tant que produits commerciaux à usage restreint et ne peuvent être appliqués que par des personnes qui sont accréditées et formées à cette fin par la province et qui détiennent un certificat ou un permis d'applicateur de pesticides reconnu par l'organisme provincial ou territorial de réglementation des pesticides où l'application a lieu.

Tableau 4. Produits homologués au Canada comme pesticides pour traiter les poissons dans les sites marins afin de lutter contre les infestations de pou du poisson.

Produit	N° d'homologation de l'ARLA	Ingrédient actif	Fiche de données de sécurité
Salmosan 50 WP	32506	Azaméthiphos	Lien vers la fiche de données de sécurité (PDF)
Interox Paramove 50	31393	Peroxyde d'hydrogène	Lien vers la fiche de données de sécurité
Aquaparox 50	32401	Peroxyde d'hydrogène	Voir Annexe B [en anglais seulement]

TRAITEMENTS AUX PESTICIDES PAR BAIN – SÉQUENCE DES ÉVÉNEMENTS ET PERSONNES AYANT PARTICIPÉ AU PROCESSUS

Les options de traitement contre le pou du poisson sont fondées sur les tendances observées dans les dénombrements hebdomadaires des poux du poisson ectoparasites effectués par des compteurs certifiés. Ces données sont saisies dans le répertoire des poux de mer de l'Atlantic Veterinary College (Université de l'Île-du-Prince-Édouard) et communiquées aux vétérinaires traitants de l'industrie et aux autorités provinciales. Le vétérinaire traitant visite le site une fois par mois pour inspecter les poissons morts récemment et les poissons moribonds, ce qui comporte également la vérification des dénombrements hebdomadaires de pou du poisson signalés par le personnel du site. Dans certaines provinces, le personnel provincial sur le terrain peut également visiter les sites une fois par mois afin de vérifier plus à fond les dénombrements de pou du poisson signalés. Les visites sur place peuvent également donner lieu à la collecte de poux du poisson à des stades de vie précis afin de faciliter les essais biologiques *in vitro* visant à surveiller et à déterminer la sensibilité de la population de poux du poisson aux divers régimes de traitement dont disposent les vétérinaires de la province.

Si un traitement médicamenteux dans l'alimentation est choisi pour traiter les infestations de pou du poisson, le vétérinaire traitant suivra, pour prescrire le traitement, le même protocole que nous avons décrit dans la section précédente sur le traitement par voie alimentaire. Dans le cas d'un traitement pesticide par bain, le vétérinaire de l'industrie rédigera l'ordonnance en fonction du nombre de poux de mer signalés et des stades de vie actuels, des résultats des essais biologiques de sensibilité, le cas échéant, et des observations liées à sa connaissance des succès et des échecs des traitements passés dans l'exploitation ou la région. La décision peut tenir compte d'autres facteurs, par exemple les objectifs de la zone de gestion de la baie pour assurer la rotation des traitements spécifiques, les conditions environnementales courantes (température de l'eau de mer, niveau d'oxygène dissous, cycle saisonnier, niveau de turbidité de l'eau de mer), l'emplacement du site par rapport aux autres utilisateurs de la zone (p. ex. pour éviter les parcs à homards) et d'autres problèmes connus de santé des poissons. La prescription tiendra compte de la biomasse des poissons à traiter, des paramètres de qualité de l'eau et de la température de l'eau. La méthode d'application – cage en filet ou bateau vivier – est déterminée par consultation entre le vétérinaire traitant et le personnel opérationnel, par exemple le gestionnaire de zone ou de site. La prescription finale est soumise à l'organisme provincial de réglementation des pesticides et à l'applicateur de pesticides certifié par le site ou l'entreprise (au niveau provincial), qui est la seule personne autorisée à manipuler le pesticide pendant le traitement.

Les poissons à traiter avec des pesticides sont privés de nourriture quatre à six jours avant le traitement. On effectue un dénombrement des poux de mer avant le traitement, au plus tôt trois jours avant ou juste avant le traitement pour vérifier l'efficacité de l'élimination des poux de mer. La clarté de l'eau est un élément important à prendre en compte pour mesurer la charge organique présente dans l'eau de mer traitée. Elle est déterminée par le gestionnaire du site ou l'applicateur de pesticides le jour où le traitement est prévu, à l'aide d'un disque de Secchi. De même, l'oxygène dissous, la salinité et la température de l'eau de mer ambiante sont tous mesurés et consignés avant et pendant l'opération de traitement.

Le traitement antiparasitaire dans une cage bâchée se déroule comme suit.

- On diminue le volume net de la cage en réduisant la profondeur du filet.
- La bâche est installée à l'extérieur de l'ensemble du filet et est fixée au collier de surface sur sa circonférence.
- Des diffuseurs d'oxygène sont placés à l'intérieur du filet à différents endroits et une source d'oxygène est mise en marche (p. ex. des bouteilles, un générateur d'oxygène).
- On commence à surveiller l'oxygène dissous, généralement à l'aide d'instruments portatifs (p. ex. YSI, ProOceanic).
- Le pesticide est mélangé dans un réservoir de taille appropriée (p. ex. un réservoir de 1 à 3 m³) par un applicateur de pesticides certifié par la province, conformément aux instructions figurant sur l'étiquette.
- Le mélange de pesticides est injecté dans la cage bâchée, généralement par une série de tuyaux perforés s'étendant depuis une barge de traitement et sur tout le diamètre de la cage.
- Le traitement commence lorsque le mélange de pesticides a été complètement déversé du réservoir de mélange dans la zone bâchée.
- La durée du traitement est conforme à l'étiquette de l'ARLA pour le pesticide choisi. Il est à noter que la durée prescrite peut ne pas être atteinte si les niveaux d'oxygène dissous baissent en dessous d'un seuil critique ou si le comportement des poissons traités indique

un stress aigu sévère nécessitant l'arrêt précoce du traitement afin de protéger la santé des poissons.

Pour les traitements dans les bateaux viviers, on procède habituellement comme suit.

- Le bateau s'amarre le long de la cage à filet.
- Les poissons sont pêchés à la senne à flotteurs près des tuyaux d'entrée et de sortie du bateau vivier.
- Les viviers sont remplis d'eau de mer ambiante et les diffuseurs internes d'oxygène dissous et les caméras de sous-vivier sont mis en marche.
- Les poissons sont pompés dans les viviers par un compteur de biomasse automatisé, le nombre de poissons pompés dans chaque vivier étant prédéterminé en fonction de la taille des poissons et de la température de l'eau de mer.
- Les poissons ont 10 à 20 minutes pour s'acclimater à leur nouvel environnement.
- L'applicateur certifié ajoute le pesticide dans un réservoir de mélange de taille appropriée (p. ex. un réservoir de 1 à 3 m³) pour l'acheminer par une série d'injecteurs de viviers sous l'eau ou déclenche immédiatement les pompes des injecteurs pour acheminer un volume déterminé de pesticide liquide (p. ex. du peroxyde d'hydrogène).
- La pompe de circulation de chaque vivier est mise en marche.
- Le traitement commence lorsque le récipient de mélange du pesticide a été vidé ou lorsque le volume souhaité de pesticide liquide a été fourni (à noter que cela est vérifié chimiquement pour le peroxyde d'hydrogène en testant sur le pont un échantillon de l'eau prélevé dans le vivier de traitement).
- La détermination de la concentration a lieu toutes les 5 minutes pendant la durée du traitement dans le cas du peroxyde d'hydrogène.
- La durée du traitement doit respecter l'étiquette de l'ARLA pour le pesticide choisi. Il est à noter que la durée peut ne pas être atteinte si les niveaux d'oxygène dissous baissent en deçà d'un seuil critique ou si les caméras en vivier indiquent que le comportement des poissons est révélateur d'un stress aigu grave (c.-à-d. augmentation de la cadence de ventilation, nage rapide, etc.) nécessitant l'arrêt précoce du traitement afin de protéger la santé des poissons.
- Au moment de l'arrêt du traitement, le rinçage du vivier se fait par la mise en marche simultanée de deux pompes de vivier, l'une évacuant l'eau de traitement des pesticides du vivier tandis que l'autre pompe aspire l'eau de mer ambiante de l'extérieur du navire.
- Après la vidange, les poissons sont ensuite pompés dans la cage en filet sur la senne à flotteurs.

On dénombre les poux de mer après le traitement, quelle que soit la méthode de traitement trois à sept jours après le traitement, selon le pesticide utilisé. L'alimentation des poissons traités reprend généralement 24 heures après le traitement.

MODIFICATIONS POUR ADMINISTRER LES TRAITEMENTS DE BAIN

Neuf vétérinaires praticiens, ayant chacun plus de cinq ans d'expérience sur le terrain, ont été interrogés pour déterminer la fréquence à laquelle des scénarios précis pourraient se présenter et donner lieu possiblement à des traitements sous-optimaux et à une efficacité moindre dans le cadre des prescriptions de traitement par voie alimentaire. Les résultats de ces entretiens sont

résumés dans le tableau 5. Il est important de noter qu'aucune utilisation non indiquée sur l'étiquette des pesticides n'est autorisée, contrairement aux aliments médicamenteux pour poissons, de sorte que le mode d'emploi de chaque produit doit être suivi à la lettre, sans aucun écart (voir tableau 4 pour les liens vers les fiche de données de sécurité pour les étiquettes et le mode d'emploi de chaque produit).

Tableau 5. Fréquence à laquelle une situation modificatrice potentielle pourrait affecter l'efficacité globale du traitement par bain.

	Nulle	Rare	Faible
Paramètres environnementaux			
Changement brusque de la marée (p. ex. les marées de printemps)	3	5	1
Températures d'eau basses selon le mode d'emploi de l'étiquette	8	1	0
Température élevée de l'eau entraînant un faible taux d'oxygène dissous	0	6	3
Vent affectant le niveau d'exposition	8	1	0
Faible taux d'oxygène dissous, probablement dû au plancton ou à la remontée d'eau	0	7	2
Présence d'espèces de planctons dangereuses	9	0	0
Présence de prédateurs qui augmente le stress	6	3	0
Charge organique élevée dans l'eau	0	4	5
Paramètres mécaniques			
Les vieilles bâches s'étirent, ce qui augmente le volume.	8	1	0
Gonflement des bâches, ce qui crée des poches	3	5	1
Erreur de mélange de pesticides	9	0	0
Distribution inégale du produit dans le volume bûché	0	9	0
Panne des pompes du bateau vivier pendant le mélange	8	1	0
Panne des pompes du bateau vivier pendant la vidange	8	1	0
Sondes non étalonnées (p. ex. oxygène dissous, dose)	7	2	0
Les poissons maintenus trop longtemps dans la senne, ce qui cause du stress et risque de déloger mécaniquement les poux.	1	5	3
L'efficacité du système de diffusion de l'oxygène est compromise.	0	4	5
Comptage inexact des poissons dans les bateaux viviers	9	0	0
Défaillances des caméras de surveillance du comportement dans les viviers	7	2	0
Maintien d'une plage de température étroite (p. ex. traitement « Thermolicer »)	9	0	0
Maintien d'une plage de pression étroite (p. ex. traitement « Thermolicer »)	9	0	0
Erreurs de calcul			
Nombre de poissons (y compris les poissons-nettoyeurs)	1	7	1
Taille des poissons (y compris les poissons-nettoyeurs)	0	8	1
Volume dans la bûche	0	7	2
Début du traitement avant la répartition égale du produit	8	1	0
Rédaction d'ordonnances	9	0	0
Détermination de la concentration du produit dans le vivier ou la bûche	0	4	5
Autres paramètres conduisant à la réinfestation			
Connectivité entre les sites (p. ex. hydrographie ou équipement)	4	1	4
Non-respect du plan de traitement et de la gestion de la baie	9	0	0
Trop de temps pour effectuer un traitement total du site	2	6	1
Dégagement mécanique des poux dans la senne	6	3	0
Résistance aux produits de traitement	0	3	6
Absence de rotation des produits	9	0	0
Autres paramètres entraînant des mortalités			

	Nulle	Rare	Faible
liées au traitement			
Absence de surveillance des niveaux de dioxyde de carbone	8	1	0
Absence de surveillance des niveaux d'ammoniac	8	1	0
Absence de surveillance du pH	8	1	0
Nombre excessif ou inexistant de jours d'arrêt de l'alimentation avant le traitement	8	1	0
Absence de contrôle de la santé des branchies avant le traitement	2	7	0
Encrassement excessif des filets qui limite l'écoulement de l'eau.	0	6	3
Trop de temps pris pour enlever la bâche	0	5	4
Trop de temps pris pour décharger le poisson du vivier	2	6	1
Les besoins en oxygène dissous avant le traitement n'ont pas été calculés.	9	0	0

REJET DE PESTICIDES DE BAIN DANS L'ENVIRONNEMENT

Les pesticides liquides qui sont utilisés pour le traitement par bain sont rejetés dans l'environnement à la suite d'un traitement sous bâche et dans un bateau vivier. Le degré de persistance dans la colonne d'eau, et éventuellement dans les sédiments, dépend du composé. Par exemple, certains composés peuvent avoir des demi-vies très courtes, de quelques heures seulement, alors que d'autres peuvent être entièrement stables. La vitesse à laquelle un composé peut se lier et se répartir dans les sédiments est également propre au composé. Par exemple, les composés hydrosolubles sont plus susceptibles de rester dans la colonne d'eau, tandis que les composés très peu solubles sont plus susceptibles de se lier et de se répartir dans les sédiments.

RÉFÉRENCES CITÉES

- Anonymous. 2009. [U.K. Technical Report: Calicide Teflubenzuron 1000 G/Kg Premix for Medicated Feeding Stuff](#).
- Burridge, L. et al. 2010. Chemical use in salmon aquaculture: A Review of current practices and possible environmental effects. *Aquaculture* 306: 7-23.
- Doi, A., M. Stoskopf and G. Lewbart. 1998. Pharmacokinetics of Oxytetracycline in the red pacu following different routes of administration. *Journal of Veterinary Pharmacology and Therapeutics* 21: 364-368.
- Feng, J. and J. Xiao-Ping. 2009. Single dose pharmacokinetic study of florfenicol in tilapia held in freshwater at 22 C. *Aquaculture* 289: 129-133.
- Miranda, C. and R. Rojas. 2007. Occurrence of florfenicol resistance in bacteria associated with two Chilean salmon farms with different history of antibacterial usage. *Aquaculture* 266: 39-46.
- Pourmolaie, B., H.R.E. shraghi, M. Haghghi, S.A. Mortazavi and M.S. Rohani. 2018. Pharmacokinetics of florfenicol by gavage feeding or medicated feed in Rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Journal of Aquaculture and Marine Biology* 7: 44-46.
- Romero J., C.G. Feijoo and P. Navarret. 2012. Antibiotics in Aquaculture – Use, Abuse and Alternatives. Pp. 159-198 in *Health and Environment in Aquaculture*. Edited by E. Carvalho. ISBN: 978-953-51-0497-1.
- Whyte, S.K., J. Westcott, P. Byrne and K.L. Hammell. 2011. Comparison of the depletion of emamectin benzoate residues from skeletal muscle and skin of Atlantic salmon for multiple dietary dose regimens at 10 C. *Aquaculture* 315: 228-235.
- Zhang, Q. and X. Li. 2007. Pharmacokinetics and residue elimination of Oxytetracycline in grass carp, *Ctenopharyngodon idellus*. *Aquaculture* 272: 140-145.
- Zheng, M. 1993. HPLC Analysis of Romet-30 in Chinook salmon: Wash-out Time, Tissue Distribution in Muscle and Liver Tissues, and Metabolism of Sulfadimethoxine. MSc. Thesis University of British Columbia.

ANNEXE A : LIGNES DIRECTRICES DE L'EASTERN AQUACULTURE VETERINARY ASSOCIATION CONCERNANT LES PRESCRIPTIONS POUR LE TRAITEMENT DES POISSONS

9 juin 2000

Lorsqu'une prescription lui est demandée, le vétérinaire praticien doit procéder comme suit :

1. Visiter le site pour recueillir les poissons moribonds (voir la remarque « A » ci-dessous).
2. Examiner les échantillons appropriés de poissons.
3. Effectuer les tests de laboratoire appropriés (voir la remarque « B » ci-dessous).
4. Recevoir et examiner les dossiers
 - a. registres de mortalité
 - b. rapports de laboratoire récents (p. ex. surveillance de l'anémie infectieuse du saumon)
 - c. information sur les antécédents médicaux et les traitements antérieurs
5. S'assurer que le traitement demandé est :
 - a. raisonnable et nécessaire
 - b. n'interfère pas avec d'autres programmes de lutte contre les maladies (p. ex. anémie infectieuse du saumon)
6. L'exploitation piscicole n'est pas le client régulier d'un autre vétérinaire. Si le client préfère que le poisson soit traité par un autre vétérinaire que le sien, le vétérinaire consulté lui dira qu'il doit consulter son vétérinaire habituel avant tout traitement.

Remarques

1. Si l'exploitation est un client régulier du vétérinaire et que celui-ci la visite régulièrement, une visite sur place peut ne pas s'avérer nécessaire, mais des échantillons de poisson doivent être envoyés au cabinet pour examen.
2. Aux fins de l'établissement d'un diagnostic donnant lieu à une prescription, les résultats de laboratoire doivent provenir d'échantillons prélevés par le praticien, ou par une personne travaillant sous sa supervision directe.

Si un autre vétérinaire ou une personne travaillant sous la supervision directe d'un autre vétérinaire a prélevé les échantillons, c'est ce vétérinaire qui doit rédiger la prescription.

Si les échantillons ont été prélevés par une personne qui n'est pas un vétérinaire, ces échantillons ne seront pas valables pour la rédaction de la prescription.

Exceptions

Dans certains cas, les prescriptions sont valables sans qu'il soit nécessaire de visiter le site ou d'examiner les poissons. Il s'agit généralement de traitements périodiques ou préventifs pour des clients réguliers. Il peut aussi s'agir de cas dans lesquels des renseignements utiles ne peuvent être obtenus en visitant l'exploitation ou en examinant les poissons. Le plus souvent, il s'agira d'une prescription pour une préparation contre le pou du poisson dans l'alimentation ou un anesthésique.

(Par exemple, un client demande un traitement contre le pou du poisson. Le client indique le nombre de poux et le vétérinaire détermine que l'infestation de poux est comparable à celle d'une exploitation voisine qui a été récemment visitée, etc.)

Dans ces cas, les conditions suivantes doivent être remplies :

1. Il existe une relation vétérinaire-client avec l'exploitation (voir la remarque « A » ci-dessous).
2. L'exploitation n'est pas le client d'un autre vétérinaire (voir la remarque « B » ci-dessous).
3. Les renseignements suivants sont fournis :
 - a. registres de mortalité
 - b. rapports de laboratoire récents (p. ex. surveillance de l'anémie infectieuse du saumon)
 - c. comptage des poux du poisson, le cas échéant
 - d. autres renseignements pertinents
4. La demande est raisonnable, compte tenu de ce qui suit :
 - a. la connaissance que le praticien a de l'exploitation
 - b. la connaissance que le praticien a de la baie locale et de l'industrie en général
 - c. le traitement n'est pas contre-indiqué ou n'interfère pas avec un autre programme de contrôle des maladies (p. ex. le programme de lutte contre l'anémie infectieuse du saumon)
 - d. l'examen des poissons est justifié (p. ex. mortalité élevée dans un certain nombre de cages, mais l'exploitation veut faire un traitement contre les poux)

Remarques

1. Un minimum de deux visites par année est requis pour maintenir la relation vétérinaire-client. Ce nombre peut augmenter en fonction de la situation sanitaire de l'exploitation.
2. Si le praticien s'est rendu à l'exploitation quelques fois au cours de l'année écoulée, mais que le client a fait appel à un autre vétérinaire au sujet d'un problème au cours du dernier mois, il convient de diriger l'exploitant vers cet autre vétérinaire.

Si le client préfère toujours que le premier vétérinaire prescrive le traitement, on doit dire à l'exploitant que l'autre vétérinaire sera consulté avant le traitement et qu'une visite à l'exploitation sera probablement nécessaire.

ANNEXE B : FICHE DE DONNEES DE SECURITE DE AQUAPAROX 50

2018-3707

2019-02-22

AQUAPAROX 50

For Treatment of Sea Lice on Atlantic Salmon Reared in Marine Aquaculture Sites.

RESTRICTED DANGER
SOLUTION POISON
CORROSIVE TO EYES AND SKIN
READ THE LABEL BEFORE USING



ACTIVE INGREDIENT: Hydrogen Peroxide50.5%
REGISTRATION NUMBER: 32401 PEST CONTROL PRODUCTS ACT
NET CONTENTS: 205 L, 1200 L, 17,000 L, 75,700 L
REGISTRANT: Alpha Chemical Ltd
CANADIAN CONTACT: Alpha Chemical Ltd., B3B 1K2, (902) 481-2532

NOTICE TO USER:

This pest control product is to be used only in accordance with the directions on the label. It is an offence under the Pest Control Products Act to use this product in a way that is inconsistent with the directions on the label.

NATURE OF RESTRICTION: Only to be applied by individuals who are provincially certified and trained in the application of this product and who hold a pesticide applicator certificate or license recognized by the provincial/territorial pesticide regulatory agency where the application occurs. This product is to be used only in the manner authorized. Consult local pesticide regulatory authorities about use permits which may be required.

RESTRICTED USES: Aquaparox 50 is effective for the removal of sea lice (*Lepeophtheirus* spp. and *Caligus* spp.) in farmed Atlantic salmon. Aquaparox 50 temporarily paralyzes sea lice, causing them to fall off the host. Aquaparox 50 also reduces egg string viability. Aquaparox 50 does not remove all growth stages; therefore it should not be used prophylactically. It should be used to treat fish infested with post-chalimus growth stages and before serious skin damage is evident. Some sea lice may recover and re-attach to hosts following treatment. Repeat treatments may be necessary. This product is to be used only in the manner authorized; consult provincial pesticide regulatory authorities about use permits that may be required. The restricted uses of Aquaparox 50 may be subject to other legislative requirements such as those under the *Fisheries Act*.

DIRECTIONS FOR USE: Aquaparox 50 is administered as an external bath treatment by either using wellboats or completely enclosed tarpaulins. Treat only when thresholds are reached as directed by a veterinarian. Aquaparox 50 must be added as quickly as possible, while avoiding splashing, to reach the target concentration within the shortest timeframe. Fish to be treated should be starved for at least 24 hours pretreatment. Do not administer to fish weighing less than 200 g mean bodyweight or fish exhibiting signs of gill damage. Steps should be taken to remove lice floating on the water after treatment to prevent reinfestation. When a wellboat is used for treatment, it is recommended that measures be taken to ensure that dislodged sea lice are not released with discharge water near the farm site (e.g., by using screens on outflow ports to capture dislodged sea lice from discharge water). Allow for a minimum of 7 days between applications. Do not apply more than 5 applications of Aquaparox 50 per year. The optimum treatment to remove infestations of sea lice is an immersion in a solution of Aquaparox 50 at a concentration of 1500 ppm of hydrogen peroxide for a period of 20 minutes at temperatures up to 13°C (55°F). Aquaparox 50 treatments may be extended for up to 30 minutes if desired. Shorten treatment time if water temperature is higher than 13°C (55°F). Additional guidance is provided in the table below:

Water Temperature	H ₂ O ₂ Concentration (ppm or mg/L)	Amount of Aquaparox 50 in Sea Water (g/L)
Below 8°C	1700-1800	3.4-3.6
8-10°C	1550-1700	3.1-3.4
10-14°C	1400-1550	2.8-3.1
Greater than 14°C	1200-1400	2.4-2.8

NOTES: Temperatures greater than 13°C and/or exposures longer than 20 minutes may result in damage or mortality of treated fish. Use extreme caution when applying at higher temperatures. Discontinue treatment and flush with sea water immediately if signs of distress in fish are observed. Efficacy of treatment may be reduced when using concentrations below 1500 ppm. The fish to be treated must either be crowded into a small area of the production net and completely encircled with a tarpaulin or transferred into a wellboat confinement area. Fish must not be crowded to the point where scale loss occurs. Water temperature and dissolved oxygen levels will dictate the stock density in the treatment area. Supplemental oxygen must be supplied during crowding and treatment. The volume of water entrapped must be calculated (surface area of treatment area times the depth of the enclosed pen/well minus the fish biomass = cubic metre) then the estimated quantity of Aquaparox 50 required to achieve the target concentration indicated above should be added using a dedicated dosing system, such as a pump with venture and hoses/pumps for the enclosed tarpaulin method and a batch controller for the wellboat method. Representative water samples from the treatment area must be taken at regular times during the treatment period and tested to determine the concentration of hydrogen peroxide. The first sample should be taken at least 5-8 minutes after the start of the addition of Aquaparox 50 to the fish pen and then taken at regular intervals thereafter (e.g., 15, 20, 30 minutes) to ensure that the concentration of hydrogen peroxide is maintained for the entire duration of the treatment. The requirement to add more Aquaparox 50 or shorten the treatment period is based on these analytical results. Concentrations can be reduced by pumping fresh sea water into the treatment enclosure.

BEST USE RECOMMENDATIONS:

Please note that Aquaparox 50 contains hydrogen peroxide. Product performance should be closely monitored following treatment. In addition, any sea lice population may contain individuals naturally less susceptible to Aquaparox 50 and hydrogen peroxide. These individuals may dominate the sea lice population if hydrogen peroxide is used repeatedly in the same site. Other mechanisms leading to decreased susceptibility, such as enhanced metabolism, may also exist. Appropriate management strategies should be followed:

- Where possible, rotate the use of Aquaparox 50 or other hydrogen peroxide products with different groups that control the same pests in a site.
- Use of this product should be based on an IPM program that includes scouting, record keeping, and considers cultural, biological and other chemical control practices.

- Monitor treated pest populations for product performance. Contact an aquaculture specialist for any additional IPM recommendations for the specific site and pest problems in your area. For further information or to report problems with product performance, contact Alpha Chemical Ltd. at (902) 481-2532.

PRECAUTIONS FOR SALMON:

Hydrogen peroxide has a short term adverse effect on fish gills. This is aggravated when gills have been damaged or compromised pre-treatment. Treatments must not be carried out if; 1) there has been or is an algal or plankton bloom, or 2) there is high organic and/or metal loading in the water of the treatment pens. Treatments must not be considered if the Secchi disc reading is less than 4 metres. If there is any doubt, it is advisable to have histology studies carried out on samples of gill before treatment. Net changes, grading and other management procedures that stress fish must be avoided the week before treatment. Crowding of fish as per the treatment instructions may stress fish. Dissolved oxygen meters must be used to monitor oxygen levels at all times. Supplemental oxygen must be supplied to the pen during the crowding period, setting of the enclosed tarpaulin or introduction into the wells and during treatment. The oxygen supply may be ambient level. Greater care is required in monitoring dissolved oxygen levels and stress as water temperatures increase. Irrespective of concentration of Aquaparox 50 achieved, extended exposure times are toxic to fish. Treatment times must not be extended beyond 30 minutes from the achievement of the target concentration of Aquaparox 50 in the treatment pen/well. Discontinue treatment and flush with sea water immediately if signs of distress in fish are observed. Monitor treatments for signs of distress by fish. If necessary (e.g., concentration of hydrogen peroxide exceeds 1800 ppm), take immediate steps to flush treatment area with fresh sea water using appropriate physical agitation. A sample of water from the treatment area should be taken and analyzed for hydrogen peroxide concentration between 2 and 5 minutes after treatment is completed to ensure rapid removal of any residual hydrogen peroxide from the wells or enclosed tarpaulins. Target concentration of hydrogen peroxide in the treatment area at the end of the treatment is 0 ppm. **NOTE:** Use only systems/procedures that are capable of determining hydrogen peroxide concentrations in sea water.

PRECAUTIONS:

- KEEP OUT OF REACH OF CHILDREN.
- CORROSIVE to eyes and skin. Fatal or poisonous if swallowed. May be fatal if inhaled. DO NOT get in eyes or on skin. Avoid inhalation of fumes.
- Aquaparox is an oxidizing agent and will cause severe burns to skin and eyes. When using well boats, all personnel involved in handling, storing, transferring, mixing, loading, applying the concentrate, clean-up, repair and in activities immediately after application must wear chemical resistant coveralls (Tyvek or PVC full chemical splash protective suit) over a long-sleeved shirt and long pants, chemical splash proof face shield, socks and chemical-resistant boots and gloves.
- When applying to sea cages, all workers involved in handling, storing, transferring, mixing, loading, and applying the concentrate, clean-ups and repairs, and in activities immediately after application must wear a NIOSH-approved respirator for hydrogen peroxide (<http://www.cdc.gov/niosh/npg/ngpd0335.html>), chemical resistant coveralls (Tyvek or PVC full chemical splash protective suit) over a long-sleeved shirt and long pants, chemical splash proof face shield (when not wearing full face respiratory protection), socks, and chemical-resistant boots and gloves. Observe respirator use limitations specified by NIOSH and the manufacturer.
- Wash thoroughly with soap and water before eating, drinking or smoking. Remove protective equipment immediately after handling, wash thoroughly and change into clean clothing.
- Entry into fish farm areas is restricted until all treatments are completed. Recreational activities in treated water near fish farm areas are not permitted until tidal flushing occurs.

FIRST AID:

If swallowed: Call a poison control centre or doctor immediately for treatment advice. Have person sip a glass of water if able to swallow. Do not induce vomiting unless told to do so by a poison control centre or doctor. Do not give anything by mouth to an unconscious person.
If inhaled: Move person to fresh air. If person is not breathing, call 911 or an ambulance, then give artificial respiration, preferably by mouth-to-mouth, if possible. Call a poison control centre or doctor for further treatment advice.
If in eyes: Hold eye open and rinse slowly and gently with water for 15–20 minutes. Remove contact lenses, if present, after the first 5 minutes, then continue rinsing eye. Call a poison control centre or doctor for treatment advice.
If on skin or clothing: Take off contaminated clothing. Rinse skin immediately with plenty of water for 15–20 minutes. Call a poison control centre or doctor for treatment advice.
Take container, label or product name and Pest Control Product Registration Number with you when seeking medical attention.

TOXICOLOGICAL INFORMATION: Treat symptomatically.

ENVIRONMENTAL HAZARDS: Toxic to aquatic organisms. Apply only to net pens enclosed by a tarpaulin or in a wellboat. Product is designed for the treatment of fish; however, at levels greater than the treatment dose, the product could be harmful to fish and aquatic life. Do not contaminate irrigation or drinking water supplies or aquatic habitats by cleaning of equipment or disposal of wastes.

STORAGE: To prevent contamination, store this product away from food or feed.

DISPOSAL:

1. Triple- or pressure-rinse the empty container. Add the rinsings to the treatment site or tank.
2. Follow provincial instruction for any required additional cleaning of the container prior to its disposal.
3. Make the empty container unsuitable for further use.
4. Dispose of the container in accordance with provincial requirements.
5. For information on disposal of unused, unwanted product, contact the manufacturer or the provincial regulatory agency. Contact the manufacturer and the provincial regulatory agency in case of a spill, and for clean-up of spills.