

UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES EN AQUACULTURE

DHAOUADI R.* TARHOUNI D.Eet LOUATI A.***

* : Ecole Nationale de Médecine Vétérinaire de Sidi Thabet

** : Service Hygiène Publique Vétérinaire, Commune Mhamdia-Fouchana

INTRODUCTION

L'aquaculture est un secteur en plein essor au niveau mondial. En 2010, la production de ce secteur est estimée à 60 millions de tonnes. En raison de la raréfaction des stocks sauvages et la mise en place de quotas de pêche à l'échelle internationale (dont les captures sont de 68 millions de tonnes en 2010), l'aquaculture se développera davantage et progressivement suppléera l'exploitation par la pêche des poissons et autres organismes aquatiques. Un tel développement appelle forcément un développement des problèmes spécifiques de ce type d'élevage (intensif) et notamment l'apparition de nouvelles maladies (essentiellement bactériennes) responsables de nombreuses pertes.

Les moyens disponibles en pisciculture pour faire face à ces maladies bactériennes sont principalement la quarantaine, la prévention par une bonne régie de production, les pratiques de biosécurité, la vaccination et en dernier lieu l'utilisation des antibiotiques. La vaccination et les autres pratiques de prévention sont des moyens à privilégier pour gérer une maladie. Cependant, dans l'éventualité où il y a une épidémie dans une entreprise, qui entraîne inévitablement des mortalités croissantes des poissons, les antibiotiques sont souvent la dernière alternative pour sauver le cheptel atteint.

I- DONNEES GENERALES SUR L'ANTIBIOTHERAPIE EN AQUACULTURE

1- Choix de l'antibiotique

Il constitue le problème majeur. Outre le côté économique (coût du traitement), le choix de la molécule repose sur plusieurs critères : caractères physico-chimiques, activité antibactérienne, pharmacocinétique et la toxicité.

1-1- Caractères physico-chimiques

La molécule devant être soluble dans l'eau pour les traitements par bains ou plutôt insoluble et présenter une bonne résorption intestinale pour les traitements par la voie orale.

1-2- Activité antibactérienne

L'appréciation de la sensibilité d'une souche bactérienne à un antibiotique permet d'évaluer l'efficacité thérapeutique de la molécule et d'orienter le vétérinaire dans le choix d'un traitement. Cette sensibilité est évaluée en mesurant une concentration active d'antibiotique : il s'agit de l'antibiogramme. La concentration minimale inhibitrice (CMI) est considérée comme la valeur de référence. La CMI est la plus faible concentration en antibiotique d'une gamme de dilution, ajouté au milieu de culture *in vitro*, capable d'inhiber toute culture ou croissance visible de la souche étudiée.

La molécule retenue doit être efficace sur le germe impliqué dans la maladie ; en général, il devra couvrir les bactéries Gram négatif, les plus souvent impliquées en ichthyopathologie.

1-3- Pharmacocinétique

La pharmacocinétique de la molécule est aussi un élément déterminant qui intéresse à la fois le poisson et le consommateur : le poisson, car la résorption et la distribution de la molécule doivent lui permettre d'atteindre rapidement une concentration tissulaire efficace ; le consommateur pour la question des résidus.

1-4- Toxicité

La toxicité de l'antibiotique est un point fondamental. Le produit utilisé doit présenter un indice thérapeutique élevé (au moins égal à 5) du fait de la difficulté d'apprécier la quantité du produit réellement absorbée par le poisson. En effet, le dosage relatif au « poids de poisson » dans un bassin ou une cage ne peut être qu'approximatif et la quantité d'aliment médicamenteux consommée (lors de traitement *per os*) peut varier d'un individu (dominant) à l'autre (dominé ou malade).

3- Mode d'administration

3-1- Voie d'administration

Le choix de la voie d'administration est directement dicté par les impératifs techniques et économiques.

3-2- Doses et durée du traitement

Ces doses dépendent des concentrations minimales inhibitrices (CMI) devant être atteintes *in situ*. On doit tenir compte des pertes encourues et il est usuel chez le poisson de doubler les posologies classiques employées chez les homéothermes. Quant à la durée de traitement, elle est généralement de six à huit jours. Il serait parfois intéressant pour éviter les rechutes d'augmenter cette durée ou d'effectuer un deuxième de traitement de huit jours une semaine après mais ceci est rarement fait pour des raisons économiques.

En pratique, le pisciculteur face à une suspicion de bactériose met en place un traitement à base d'un antibiotique à large spectre, tels les tétracyclines ou les sulfamides, administré par voie orale, le plus rapidement possible. Eventuellement, il prélèvera quelques échantillons en vue de l'identification du germe et réalisation d'un antibiogramme, permettant secondairement de réajuster le traitement.

II- MODE D'UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES

Les antibiotiques peuvent être administrés de trois façons, soit par bain, par injection, ou par voie orale.

1- Administration par injection

L'administration des antibiotiques par injection peut être effectuée dans la cavité abdominale, le sinus dorsal, ou bien directement dans le muscle. Les doses sont ainsi calculées pour chaque individu en mg par kg de poisson. Les traitements par injection sont réservés normalement aux poissons de grande taille et qui ont une valeur élevée comme les géniteurs.

2- Administration par bain

Une solution-mère d'antibiotique (pré-dilution) est versée directement dans le bassin d'élevage, l'alimentation en eau est coupée pendant une durée de 20 à 60 minutes, en prenant de grandes précautions avant et pendant le traitement.

Les bains d'antibiotiques sont réservés normalement aux petits poissons et s'administrent dans des bassins qui sont de volumes restreints. En l'occurrence, on utilise cette méthode lors de l'alevinage, dans les auges ou les bassins suédois. Les doses sont calculées en mg de principe actif par litre d'eau. Par ailleurs, l'incapacité de contrôler les rejets d'antibiotique dans l'émissaire est une préoccupation en rapport avec ce type d'administration. Le traitement de gros poissons dans de grands bassins est trop dispendieux.

3- Aliment médicamenteux

L'administration des antibiotiques par la voie orale en les incorporant à la moulée est de loin la pratique la plus commune. La biomasse totale de poisson est calculée en connaissant leur nombre et leur poids moyen en grammes. Les antibiotiques sont mélangés aux aliments à la ferme quand il y a une petite quantité de moulée à préparer. Des moulées médicamenteuses peuvent aussi s'obtenir directement du fabricant afin d'éviter les contraintes liées à la manipulation des produits antibiotiques à la ferme, mais la quantité minimale d'aliment doit être relativement importante pour passer une commande.

III- PRINCIPALES MOLECULES UTILISEES

Les tétracyclines sont les antibiotiques les plus utilisés en pisciculture bien qu'elles tendent à être remplacées, pour des raisons de résistances, par les quinolones. Ces dernières sont des molécules synthétiques à propriétés antibiomimétiques, dont les principaux antibactériens couramment utilisés en pisciculture sont l'acide oxolinique et la fluméquine (tableau I).

Tableau I : Principaux antibiotiques utilisés en aquaculture

Molécules	Mécanisme d'action	Indications	Dose
Tétracyclines	Inhibition de la synthèse des protéiques bactériennes en agissant au stade de la traduction	<i>Lactococcus garvieae</i> , <i>Cytophaga</i> sp., <i>Flexibacter</i> sp., <i>Flavobacterium</i> sp., <i>Aeromonas hydrophila</i> , <i>Pseudomonas</i> sp., <i>Vibrio anguillarum</i> , <i>Yersinia ruckeri</i> .	80 mg/kg de poids corporel pendant 10 jours
Acide oxolinique	Propriétés antibiomimétiques. Molécules planes s'intercalant entre les deux brins de l'ADN bactérien.	<i>V. anguillarum</i> , <i>Y. ruckeri</i> , <i>A. salmonicida</i> , <i>Pasteurella piscicida</i>	12mg/kg pendant 6 jours
Fluméquine		<i>A. salmonicida</i> et <i>A. hydrophila</i> , <i>Y. ruckeri</i> et de façon moindre <i>Vibrio</i> sp.	
Association sulfamides-triméthoprime	Action sur la synthèse de l'acide folique	<i>Vibrio</i> sp., <i>Edwardsiella tarda</i>	50 mg/kg pendant 5 jours
Florfénicol	Inhibition de la synthèse de protéines bactériennes au niveau du ribosome	<i>Streptococcus iniae</i> , <i>Edwardsiella ictaluri</i> , <i>A. salmonicida</i> , <i>F. psychrophilum</i>	10 mg/kg pendant 10 jours

IV- RISQUES LIÉS A L'UTILISATION DES ANTIBIOTIQUES EN AQUACULTURE

1- Toxicité pour les populations aquatiques

Les effets toxiques des quinolones sont en général faibles. La dose létale (DL50) serait de 4000 mg/kg, dose qui n'est pas utilisable en thérapeutique. Par contre, un état d'affolement a été noté chez les truites arc-en-ciel triploïdes après administration de l'acide oxolinique à des doses thérapeutiques normales (observation de terrain). Son utilisation chez toute autre espèce de poissons triploïdes est donc fortement déconseillée.

L'oxytétracycline se lie au calcium et se trouve dans les arêtes et les écailles. Sa toxicité peut se manifester par des déformations chez les larves de poisson, à une dose de 100 ppm.

2- Impact environnemental

L'apport d'antibiotique dans l'environnement est constitué de différentes fractions provenant de l'aliment non-ingéré et des fractions excrétées par les poissons (matières fécales, urines et élimination branchiale). Dans le milieu naturel, ces antibiotiques entraînent une diminution de la flore sédimentaire et surtout la sélection et la résistance des bactéries. En effet, l'utilisation incorrecte d'un antibiotique (posologie trop faible, traitement trop court) peut induire une adaptation chez les bactéries et un phénomène de résistance. Or, les résistances sont le problème majeur lié à l'utilisation des antibiotiques en aquaculture, remettant en cause leur efficacité pour le traitement des animaux et soulevant de nombreux problèmes.

3- Risques pour le consommateur

Le risque est représenté par les résidus d'antibiotiques dans la chair des poissons. Les effets comportent des risques non négligeables pour la santé du consommateur. En outre, l'absorption non intentionnelle d'antibiotiques favorise l'installation d'une résistance aux antibiotiques chez les bactéries pathogènes pour l'homme.

IV- LA GESTION DU RISQUE : législation des médicaments vétérinaires en aquaculture

En raison de l'impact potentiel des antibiotiques sur les denrées d'origine animale et sur l'environnement, les médicaments disponibles pour une prescription vétérinaires sont restreints à ceux disposant d'une autorisation de mise sur le marché (AMM) définissant l'espèce animale de destination et les indications thérapeutiques.

La conscience des risques pour la santé humaine a conduit à la fixation des limites maximales de résidus (LMR) exprimée en µg/kg. En Tunisie, la Note de Service n° 742/200 du 28 mars 2006 de la Direction Générale des Services Vétérinaire fixe les LMR des antibiotiques dans les poissons d'élevage (tableau II).

Tableau II : Limites maximales de Résidus (LMR) dans les poissons d'élevage

Molécules	Tissus	LMR (µg/kg)
Tétracycline	Muscle, foie, rein	100
Florfenicol	Muscle	100
Fluméquine	Muscle et peau	600
Acide oxolinique	Muscle et peau	100

Cependant, un seul antibiotique dispose actuellement d'une AMM pour poissons en Tunisie, c'est la fluméquine avec la spécialité FLUMEXYL®. Pour les autres molécules

(oxytétracyclines, sulfamides potentialisés et acide oxolinique), le recours au principe de la cascade est systématique, avec l'utilisation des antibiotiques indiqués chez d'autres espèces, les volailles en particulier.

CONCLUSION

Le choix d'un antibiotique tient compte de plusieurs paramètres relatifs aux propriétés physico-chimiques de la molécule, les particularités pharmacocinétiques des poissons et ceux physiologiques spécifiques d'espèces, les caractéristiques du milieu d'élevage et la modalité d'administration. Néanmoins, une utilisation massive de ces produits crée différents types de problèmes. La résistance croissante des bactéries pathogènes aux agents antibactériens soulève, à travers le monde, le problème de l'utilisation de plus en plus répandue de ces agents dans la production animale, pouvant générer le développement de bactéries résistantes ou de gènes de résistance qui peuvent être transférés à des bactéries pathogène pour l'homme, la présence de résidus dans la chair, et ce qui est plus grave la contamination de l'environnement.

Pour en savoir plus :

- 1- TREVES-BROWN K.M. (2000).** Applied Fish Pharmacology. Kluwer Academic Publishers. Aquaculture Series 3. 298 pages.
- 2- NOGA E. D. (2010).** Fish disease: Diagnosis and Treatment. Second Edition. A John Wiley & Sons, Inc., Publication. 495 pages.
- 3- FAO/OIE (2006).** Antimicrobial Use in Aquaculture and Antimicrobial Resistance. Report of a Joint FAO/OIE. Seoul, Republic of Korea, 13–16 June 2006. 95 pages.
- 4- ROMERO J., FEJOO C.G. et NAVARRETE P. (2012).** Antibiotics in Aquaculture – Use, Abuse and Alternatives. Health and Environment in Aquaculture. Edited by Dr. Edmir Carvalho. 404 pages.