

GESTION DE L'OFF FLAVOR EN AQUACULTURE CONTINENTALE

Elaboration de modèles prédictifs et mise au point de méthodes de contrôle

Contexte de l'étude

En aquaculture, la notion d'off-flavor traduit dans la majorité des cas une saveur répulsive, liée à des descripteurs « terre » ou « moisi ». Cette saveur peut masquer facilement la saveur « poisson » ce qui dégrade sensiblement la qualité organoleptique du produit. D'une façon générale, les problèmes d'off-flavor sont le plus fréquemment causés par deux molécules odorantes : la géosmine (1 α ,10 β -diméthyl-9 α -decalol) et le méthylisobornéol (1-R-exo-1,2,7,7-tétraméthyl-bicyclo-[2,2,1]-heptan-2-ol) (MIB).

Les enquêtes et analyses sensorielles menées sur des panels de consommateurs révèlent que la présence de ce type de défaut peut être très répulsive. Outre les effets directs pour les producteurs (délais de mise en vente, difficultés de stockage impliquant des pertes économiques, ...), la présence d'off-flavor a également des conséquences pour les transformateurs et les distributeurs : désaffection des consommateurs, dégradation de l'image du produit, conduisant les professionnels à investir parfois lourdement dans des campagnes de promotion rendues nécessaires. L'enjeu économique lié à la présence d'off-flavor est donc capital pour la filière truite.

Dans le cadre de la marque collective " Charte Qualité - Aquaculture de nos Régions® " (qui concerne 70% de la production de truite destinée à la consommation humaine), la filière a mis en place une action de normalisation définissant les critères à respecter en matière de production et de transformation. Parmi les contrôles spécifiés dans la marque figure l'évaluation de l'odeur et du goût des produits. Il s'agit cependant d'une évaluation a posteriori et la filière est à la recherche d'outils pour anticiper le phénomène.

Rappels des travaux antérieurs et objectifs de l'étude

Un travail de recherche a donc été engagé depuis 2001 en France sur le problème de l'off-flavor. Après la mise au point de méthodologies adaptées, les études plus récentes menées sur la filière truite en France démontrent que les produits issus de certains sites de production peuvent présenter un défaut de saveur de type terreux-moisi, en lien avec une dégradation de la qualité de l'eau. L'étude nationale menée en 2005-2007 sur quarante-neuf sites de production de truite révèle que neuf sites sont concernés par un risque chronique. Une dizaine d'autres sites peuvent être touchés, mais plus légèrement et de manière temporaire.

Le projet de recherche retenu en 2007 dans le cadre de l'appel à projets FranceAgrimer et cofinancé par le Fonds Européen de la Pêche visait à atteindre deux objectifs :

- ❖ le premier objectif se rapporte à l'élaboration d'un outil prédictif d'apparition de défauts de goût sur les sites de production, à partir des indicateurs supposés induire l'apparition du problème ;
- ❖ le second objectif du travail vise à proposer des solutions de contrôle et d'anticipation du phénomène à l'aide de différentes méthodes chimiques, physiques ou biologiques.

Méthodologie d'étude

Deux parties distinctes du travail ont été menées, en lien avec les deux objectifs poursuivis :

- l'acquisition de nouvelles données in situ (6 sites à risques, 2 témoins) concernant le phénomène off-flavor, avec un suivi de la qualité de l'eau (entrée du site, bassins), de la qualité organoleptique des truites (analyses sensorielles et acceptabilité) et de la recherche de composés odorants dans l'eau et le poisson ; un travail de caractérisation du bassin versant et d'étude des variations hydrologiques du cours

d'eau alimentant les piscicultures (en lien avec certains paramètres météorologiques) a également été entrepris ; l'ensemble de cette première partie du travail avait pour objectif de mettre au point un modèle de prévision du phénomène ;

- la réalisation d'expérimentations en microcosme au laboratoire pour définir la méthode la plus appropriée au niveau technico-économique pour contrôler le phénomène ; après analyse des solutions, nous avons choisi de tester trois solutions utilisant les techniques d'oxydation : l'injection d'ozone O_3 , de peroxyde d'hydrogène, H_2O_2 , ou la combinaison H_2O_2/O_3 .

Résultats et discussion

Suivi des sites et prévision du problème

Le suivi in situ effectué en 2009 sur les sites n'a pas permis de déceler de problème sur les sites à risque, pourtant connus comme étant confrontés de manière chronique à l'off-flavor. Une raison à cela, l'étonnante stabilité du niveau de la rivière, de son débit, et donc du flux entrant dans les piscicultures.

Au niveau des paramètres physico-chimiques et biologiques, nous notons de grandes variations inter-sites, avec des concentrations en nutriments se maintenant à des niveaux significativement plus importants dans les sites à risque que dans les sites témoins. Il n'est cependant relevé que de très faibles concentrations en cyanobactéries potentiellement productrices de composés odorants, sans doute gênées par le flux trop important pour leur développement.

Tenant compte des concentrations en nutriments importantes, mais qui pour autant n'entraînent pas l'arrivée du phénomène, et en tenant compte des deux années de suivi (2005 et 2009), nous avons opté pour un approfondissement en amont du site, car les seules caractéristiques internes à chaque site ne permettent pas d'établir un diagnostic fiable permettant d'anticiper le problème. Nous avons donc procédé à l'étude du bassin versant et régime hydrologique de la rivière.

Cette étude complémentaire nous apporte deux conclusions.

Premièrement, pour identifier le niveau de risque sur un site, l'analyse de la structure du bassin versant est un critère important ; certains paramètres apparaissent ainsi déterminants pour quantifier ce risque (occupation du sol, nombre de sources polluantes, pente).

Deuxièmement, pour anticiper l'arrivée du problème sur un site à risque, la connaissance des niveaux de concentrations en nutriments moyens sur le site (MES, N, P) est certes importante, mais la variation du régime hydrologique de la rivière à l'entrée du site est finalement l'aléa qui déclenche le problème ; deux cas sont bien identifiés, le premier lié à un étiage trop important qui limite voire empêche l'entrée d'eau dans le site ; l'autre cas se rapporte à une augmentation rapide du débit suite à un épisode pluvieux.

Les méthodes instrumentales permettant de confirmer l'arrivée du problème sont à disposition, mais ne doivent pas contribuer directement à une méthode de prévision, qui doit se limiter aux observations et mesures de terrain.

Contrôle de l'off-flavor par les techniques d'oxydations testées

Les expérimentations menées au laboratoire donnent des résultats clairs sur l'efficacité des méthodes testées. L'injection cumulée de peroxyde d'hydrogène (eau oxygénée) et d'ozone donne des résultats très intéressants au laboratoire, avec près de 70% d'abattement des teneurs en géosmine initiales dans des conditions peu propices voire extrêmes (teneurs en MES élevées). L'efficacité de cette double oxydation est nettement plus importante que celle des produits utilisés un à un.

Le transfert sur site reste à réaliser, mais la projection technico-économique permet de penser que le coût d'un tel système d'injection « à la demande » de produits oxydants restera limité sur un site à fort risque « off-flavor ».

Conclusion

Ce dernier volet voué au développement d'outils utilisables sur site finalise un travail de longue haleine sur l'off-flavor. C'est grâce à la confiance dans la durée témoignée par les financeurs que le phénomène off-flavor a pu être étudié de manière satisfaisante, de façon à apporter des réponses concrètes aux salmoniculteurs.

Contacts

Joël Robin, ISARA-Lyon – jrobin@isara.fr – 04 27 85 85 68 – 06 10 12 63 20

Marine Levadoux, CIPA - mlevadoux@cipaquaculture.asso.fr - 01.40.58.68.00