

Système de Bassin Couloir ou Raceway (IPRS)

Détenteur(s) de la Solution is **Bernadette Fregene** et peut être contacté via **b.fregene@cgiar.org**

Résumé

Système de bassin couloir ou « raceway » est une technologie d'aquaculture sophistiquée où la qualité chimique optimale de l'eau est assurée par le maintien d'un flux d'eau interrompu et la gestion de l'élimination des déchets, permettant une densité élevée d'empoissonnement. La pisciculture traditionnelle nécessite beaucoup de terres et de main-d'œuvre. Par exemple, l'élevage du poisson-chat dans des étangs statiques ne donne généralement que 4 500 à 5 500 kg ha⁻¹. La production est plus efficace et rentable avec des techniques qui maintiennent une qualité d'eau optimale, en particulier l'oxygénation et la gestion de l'alimentation. L'élevage en systèmes de bassin couloir (IPRS) est une méthode d'aquaculture continentale où les poissons sont élevés dans des couloirs construits à l'intérieur de l'étang et où la circulation de l'eau est constante. Cela permet aux pisciculteurs d'utiliser des densités de peuplement aussi élevées que 150 kg par mètre cube et d'augmenter ainsi les niveaux de production et l'efficacité. Les IPRS recréent l'environnement naturel des poissons, ce qui leur permet de grandir plus rapidement et les préserver des maladies et du stress. L'avantage de cette méthode de pisciculture est qu'elle permet de produire des poissons de meilleure qualité dans moins d'eau et grâce à une conversion alimentaire plus efficace. Par rapport aux étangs traditionnels, la technologie IPRS permet de produire 200% à 300% de poissons en plus.

Description Technique

L'écoulement de l'eau est un facteur très important dans la production aquacole car il stimule la croissance des poissons en réponse à la distribution de la vitesse et à la turbulence. La turbulence joue un rôle critique dans le transport et la dispersion des excréments, des nutriments et des polluants. Un autre facteur critique est l'oxygène dissous de l'eau du bassin qui doit être supérieur à 5 mg par litre pour que les poissons soient actifs, se comportent normalement, réagissent à l'alimentation et évitent la mortalité massive. Les systèmes IPR intensifient la production en concentrant les poissons dans un volume d'eau moindre. Des ascenseurs ou des roues à palettes sont utilisés pour créer un flux d'eau à l'intérieur des bassins couloirs de l'étang afin d'éliminer les déchets de poissons à faible coût énergétique. Les déchets de poissons sont collectés et aspirés hors du plan d'eau. Une aération forcée continue est nécessaire dans le système pour fournir aux poissons des niveaux élevés d'oxygène dissous, ce qui contribue à leur croissance. L'eau non-utilisée sert de filtre biologique et est recirculée vers la zone de production par une pompe. Les IPRS offrent de multiples avantages pour les agriculteurs, les marchés et l'environnement: une production plus élevée, un coût

plus faible, des ratios de conversion alimentaire et une efficacité d'alimentation plus élevée, une gestion de la santé et un entretien des bassins plus efficaces, et un rejet nul dans les rivières.

Utilisation

Les bassins couloirs présentent plusieurs avantages par rapport aux étangs. La production en canal est beaucoup plus élevée par unité de volume et offre une meilleure capacité d'observation des poissons, ce qui rend l'alimentation plus efficace et les problèmes de maladie plus faciles à détecter. Ils permettent également une meilleure estimation des stocks que les étangs classiques, ce qui rend le classement par taille et la récolte moins difficiles. Les inconvénients des bassins couloirs sont liés à leur besoin de grands débits d'eau de haute qualité, un atout qui n'est pas largement disponible. Une autre limitation est liée au rejet des effluents car il y a peu ou pas de temps de rétention permettant les processus naturels. Les systèmes de raceway sont adaptés à la pratique de l'aquaculture intensive dans les régions où la disponibilité de l'eau est élevée et les ressources foncières limitées. La technologie raceway est mieux déployée dans les fermes piscicoles de moyenne à grande échelle près des centres urbains ou des corridors commerciaux en raison de la sophistication de son ingénierie. Une grande variété de poissons peut être stockée et cultivée efficacement comme le poisson-chat, la truite, le tilapia, la perche et le bar. Les bassins raceways rectangulaires sont les plus utilisés, alors que les modèles circulaires sont les meilleures pour la production de géniteurs car elles ont une circulation plus profonde mais sont moins efficaces en termes d'espace.

Composition

Les raceways sont constitués de trois éléments principaux: une zone d'aération, une zone de culture des poissons et une zone de purification. Une ou plusieurs pompes de grande puissance sont utilisées pour tirer l'eau dans les bassins de culture, forçant l'eau à s'écouler dans les raceways et dans la zone de purification, la faisant ainsi circuler et formant un chemin pour les poissons. Les schémas d'écoulement dans les raceways d'aquaculture d'origine offrent une vitesse uniforme, ce qui fait que la qualité de l'eau et l'oxygène dissous varient considérablement de l'entrée à la sortie. Il existe des systèmes d'aération améliorés, comme le dispositif à écoulement par piston qui consiste en un déflecteur incurvé et un ensemble de tubes à microbulles. Il est positionné à l'entrée de la canalisation et les tubes à microbulles sont immergés à une profondeur spécifique, de sorte que l'air est pompé dans les tubes et que des bulles flottantes se forment. Un rideau de déflecteurs en fibre plastique tissée peut être installé en diagonale à l'intérieur du bassin pour diriger la circulation de l'eau.

Moyens d'Application

Pour un canal de 4,9 m de large et de 1,7 m de profondeur, une roue à palettes avec un mouvement d'eau de 0,026 m par seconde génère un débit de 9 m³ par minute et un renouvellement complet toutes les 5 minutes ou 12 renouvellements par heure. En général, les plus grandes vitesses de l'eau se produisent à mi-profondeur, avec des vitesses légèrement réduites à l'interface air-eau et des vitesses fortement réduites le

long du fond du canal. L'installation d'une aération améliorée, comme le dispositif d'écoulement par bouchons dans un IPRS, améliore la recirculation de l'eau et ajoute de l'oxygène dissous au bassin d'aquaculture. Les taux d'alimentation quotidiens moyens pour la production de poissons-chats dans un IPRS varient de 70 à 90 kg ha⁻¹, et les taux d'alimentation quotidiens maximums atteignent 300 à 350 kg ha⁻¹ lorsque les poissons pèsent plus de 0,5 kg. Le taux de croissance de la barbus de rivière dans ce système atteint 1,8 g par jour avec des ratios de conversion alimentaire d'environ 1,7/1. Cette efficacité est supérieure à celle que l'on peut obtenir dans un étang conventionnel.

Agroécologies	Tous les Agroécologies.
Régions	l'Afrique subsaharienne.
Developed in Countries	le Kenya, le Nigeria.
Available in	le Kenya, le Nigeria.
Forme(s) de la Solution	Équipement.
Application(s) de la Solution	Aquaculture.
Denrées Agricoles	le Poisson.
Bénéficiaires Cibles	les Agriculteurs Commerciaux, les Agro-Commerçants.

Commercialisation

Catégorie de Commercialisation

Disponible dans le commerce

Exigences de Démarrage

Les propriétaires de fermes piscicoles souhaitant installer des systèmes IPR pour la production intensive, doivent suivre les étapes suivantes: 1) Identifier la conception et la taille du circuit qui correspondent au capital disponible et aux objectifs de production, 2) Fournir l'accès à une source d'eau de haute qualité et l'approvisionnement en électricité abordable pour un débit constant, et 3) Former le personnel sur l'exploitation et l'entretien pour minimiser les coûts d'énergie et d'alimentation.

Coût de Production

Le coût de construction d'un système IPR varie en fonction de la taille et des matériaux utilisés. Un bassin raceway en béton armé de 5 m de long, 1,2 m de large et 1,2 m de profondeur coûte environ 4 000 dollars US. S'il est construit correctement, un IPRS devrait avoir une durée de vie de 5 à 10 ans. La culture du poisson-chat avec un IPRS sur une période de 8 mois aux Etats-Unis a des coûts variables totaux de 1,57 dollars US kg⁻¹, et des coûts fixes de 0,31 dollars US par kilogramme. De même, le tilapia rouge produit dans un bassin à gestion intensive passe de 48 à 473 g par poisson après 71 jours, ce qui donne un retour sur investissement global de 1,49. Au Mexique, le tilapia élevé sur une surface de 875 m² a produit une récolte de 47 139 kg avec un taux de survie moyen des alevins de 78,2% et un indice de consommation de 1,36. Malgré un investissement initial plus élevé, les IPRS ont un coût variable d'équilibre par récolte inférieur à celui des étangs statiques traditionnels.

Segmentation de la Clientèle

La technologie IPR s'adresse principalement aux piscicultures commerciales en raison des investissements et de l'expertise technique requises. Peu d'entreprises d'ingénierie et de sous-traitance en Afrique construisent des IPRS, mais la technologie représente une opportunité viable d'expansion commerciale.

Rentabilité Potentielle

Les pisciculteurs qui s'appuient sur la technologie IPR peuvent réaliser une augmentation de 30% de leur marge bénéficiaire tout en pratiquant la conservation de l'eau. La construction d'enceintes en béton et l'entretien des pompes et des filtres offre des opportunités aux fournisseurs d'équipements, aux sociétés d'ingénierie et aux entrepreneurs locaux. En même temps, ces systèmes sont intelligents du point de vue climatique en termes d'efficacité de la terre, de l'eau et des aliments pour animaux, ce qui entraîne des avantages multiples pour divers acteurs.

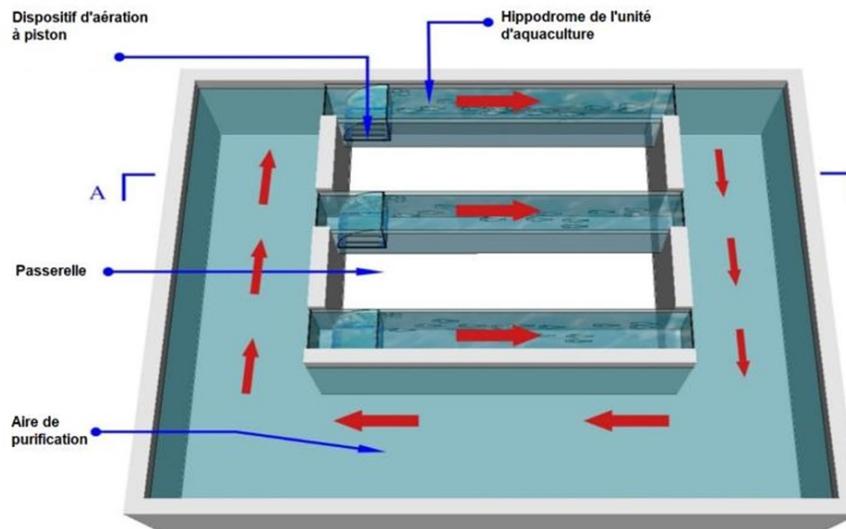
Exigences de Licence

Le support technique des systèmes de raceway nécessite des équipements disponibles dans le commerce qui peuvent être protégés par des brevets, notamment les pompes, les filtres et les aérateurs.

Solution en tant que Bien Public

Les informations sur la conception de ces systèmes sont un bien public régional proposé par WorldFish et disponible auprès du TAAT.

Solution Images



Conception schématique d'un IPRS avec un dispositif d'aération à bouchon pour le contrôle du débit et de la qualité de l'eau (Crédit: Li et al. 2019)



*Un réseau de raceways parallèles (à gauche) et une production de tilapia rouge dans un raceway géré de manière intensive (à droite)
(Crédit : Global Seafood Alliance)*

Institutions



Accompanying Solutions

[Alevins de Tilapia Mâles de Meilleur Rendement et Uniformité](#)

[Lignes de Poisson-Chat Africain Hybride et à Croissance Rapide](#)