

L'agroécologie, une clé pour une aquaculture soutenable au Sénégal



Formation d'un groupe de femme de la Confédération Africaine des Organisations de Pêche Artisanale (CAOPA) à l'aquaculture hors sol, et le recyclage des eaux usées pour le maraîchage (financement UEMOA)

Au Sénégal, l'agriculture et l'aquaculture sont étroitement liées par les milieux humides. Ces zones humides essentielles à la biodiversité, offrent divers services écosystémiques et offrent des moyens de subsistance aux populations locales. Cependant, ces écosystèmes fragiles situés dans le continuum terre-mer sont confrontés à de nombreuses menaces, telles que la dégradation des terres, la pollution et les effets du changement climatique. Face à ces défis, l'agroécologie émerge comme une approche prometteuse pour une pisciculture durable et respectueuse de l'environnement. Dans ce contexte, on peut définir la soutenabilité comme la capacité de pratiquer l'élevage de poissons de manière à répondre aux besoins actuels, tant économique que social et environnemental, sans compromettre la capacité des générations futures. Pour la FAO, l'agroécologie est une approche globale qui vise à optimiser les interactions entre les plantes, les animaux, les humains et l'environnement pour créer des systèmes de production alimentaire durables et résilients. Cette approche globale doit être menée à l'échelle locale, et prendre en compte les aspects économiques, sociaux et environnementaux de la production alimentaire. Si l'on essaye de comparer les deux concepts sur par exemple la gestion des déchets, la soutenabilité va se concentrer sur la manière de minimiser et de traiter les déchets, alors que l'agroécologie va chercher à intégrer et à recycler les déchets au sein du système. La soutenabilité dans ce contexte vise à rendre la production de poissons plus respectueuse de l'environnement, économiquement viable et socialement acceptable, tandis que l'agroécologie va chercher à créer des systèmes intégrés et écologiques qui imitent la nature tout en favorisant la résilience et la diversité.

Le Sénégal abrite une diversité remarquable de milieux humides, allant des mangroves aux zones humides d'eau douce en passant par ses incontournables estuaires. Ces écosystèmes jouent un rôle crucial bien connu dans la régulation du cycle de l'eau, la protection contre les inondations, la séquestration du carbone et le maintien de la biodiversité.

Cependant, ces milieux humides sont menacés par diverses pressions anthropiques tout comme les milieux marins, associés au secteur halieutique premier producteur de protéine d'origine animale au Sénégal. D'après l'IUCN, pour les milieux humides les principales menaces sont la conversion des terres pour l'agriculture, la surexploitation des ressources, la pollution et les impacts des changements climatiques. Leur dégradation met en péril les moyens de subsistance des communautés locales qui dépendent de ces écosystèmes et des services écosystémiques qu'ils rendent comme la pêche, l'aquaculture et l'agriculture. Avec ses nombreuses zones humides et son littoral étendu, le Sénégal dispose d'un potentiel considérable pour le développement de l'aquaculture. Bien que le secteur de l'aquaculture connaisse une croissance rapide au niveau mondial et représente une source importante de revenus et de sécurité alimentaire pour de nombreuses communautés (FAO, 2022), la situation en Afrique de l'Ouest est contrastée. Certains pays comme le Nigéria et le Ghana figurent parmi les leaders régionaux, tandis que d'autres pays, comme le Sénégal et ses voisins, peinent encore à bénéficier pleinement de cette croissance accélérée de l'aquaculture mondiale.

Cependant, certaines pratiques aquacoles intensives ont des impacts néfastes sur l'environnement, tels que la pollution des eaux (Ndiaye et al. 2020), la destruction des habitats naturels et la surexploitation des ressources (Ndiaye et al. 2024 ; WorldFish, 2019). Il est donc crucial de promouvoir une aquaculture durable, qui préserve les écosystèmes tout en répondant aux besoins alimentaires croissants de la population (Ndiaye et al. 2022).

Dans le contexte de l'aquaculture, l'agroécologie encourage l'intégration de pratiques respectueuses de l'environnement, telles que la polyculture, c'est-à-dire de l'élevage de plusieurs espèces aquatiques. Mais aussi de l'aquaculture multi-trophique intégrée (dite IMTAQ) qui consiste en l'utilisation d'intrants naturels et de la valorisation des déchets organiques (WorldFish, 2021). Ces pratiques permettent de réduire les impacts négatifs sur les milieux humides tout en améliorant la productivité et la résilience des systèmes aquacoles.

Plusieurs initiatives agroécologiques ont déjà vu le jour au Sénégal, démontrant les avantages de cette approche pour une aquaculture soutenable. La rizipisciculture dans la vallée du fleuve Sénégal est l'une de ces initiatives. Elle consiste en l'intégration de la riziculture et de la pisciculture, créant ainsi des systèmes diversifiés et résilients. Cette approche permet de créer des synergies entre ces deux activités, en utilisant par exemple les résidus de la riziculture pour l'alimentation des poissons et ces derniers comme prédateurs des insectes et parasites ravageurs des cultures de riz, diminuant ainsi l'épandage de pesticides. Une autre initiative agroécologique est la crevetticulture associée aux casiers rizicoles encore une fois dans la vallée du fleuve Sénégal qui est une autre forme d'intégration agriculture-aquaculture. Cette pratique permet de tirer parti des écosystèmes rizicoles pour l'élevage de crevettes, créant ainsi une source de revenus complémentaire pour les communautés locales et aidant à lutter contre une grave maladie : la bilharziose¹ qui sévit au Sénégal. Les crevettes en élevage sont des prédateurs performant contre les gastéropodes hôtes intermédiaires du parasite responsable de cette maladie. Enfin, le projet « Village intelligent climatique », financé par la coopération belge (ENABEL) et mis en œuvre de manière synergique et transversale par différents centres de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), tels que le Centre National de Recherches Fores-

tières (CNRF), le Centre pour le Développement de l'Horticulture (CDH), le Centre de Recherches Océanographiques de Dakar-Thiaroye (CRODT), le Bureau d'Analyses Macro-Économiques (BAME), le Centre de Recherches Agricoles (CRA) et l'Unité de Valorisation (UNIVAL), encourage l'adoption de pratiques agroécologiques intégrées dans le bassin arachidier. Ce projet combine l'aquaculture avec d'autres activités agricoles comme le maraîchage, l'élevage et les grandes cultures. L'objectif principal du projet est de renforcer la résilience des communautés face aux changements climatiques, tout en promouvant une gestion durable des ressources naturelles dans la région du bassin arachidier au Sénégal. Les concepts de l'agroécologie sont au cœur de cette initiative, notamment en ce qui concerne la gestion de l'eau, une problématique centrale. Ainsi, l'eau utilisée pour la pisciculture est recyclée et réutilisée pour d'autres activités productives, comme les cultures maraîchères ou céréalières. Cette approche de gestion intégrée de l'eau permet d'optimiser son utilisation et de réduire les gaspillages, contribuant ainsi à renforcer la résilience des communautés face aux aléas climatiques et à préserver les ressources naturelles de la région sur le long terme.

L'une des pratiques agroécologiques les plus adoptées à travers le monde consiste à intégrer l'aquaculture avec d'autres types de production, comme la fertilisation des étangs à l'aide de fientes pour améliorer la productivité primaire (planctons) source d'aliments pour certaines espèces de poissons. Cependant, des investigations doivent être menées au préalable afin d'évaluer l'effet de cette pratique sur le transfert potentiel de résistances antimicrobiennes dans le secteur piscicole (Objet d'une proposition de recherche co-construite ISRA, Université de Gaston Berger avec l'IRD en 2023, intitulée : « Phagothérapie pour une réduction durable des antibiotiques dans l'aquaculture sénégalaise : Une approche innovante pour lutter contre la résistance aux antimicrobiens »). Cette préoccupation s'inscrit dans le contexte de la lutte contre la résistance aux antimicrobiens et dans le concept « d'une

1 Deuxième maladie parasitaire au monde après le paludisme, la bilharziose est une infection due à des trématodes (vers plats) du genre *Schistosoma* qui se rencontre au Sénégal notamment dans la vallée du fleuve.



Zoom sur

seule santé » (plus connue en anglais comme « One Health »), qui prône une approche holistique et interdisciplinaire pour traiter les problèmes de santé à l'interface entre les humains, les animaux et l'environnement. Cette pratique se fait principalement en production extensive et semi-intensive. Dans le cas des fermes intensives, la production nécessite l'apport d'aliment de poissons en grande quantité. Dans la vallée du fleuve Sénégal, des projets de valorisation des sous-produits agricoles comme ingrédients dans la formulation des aliments pour poissons ont permis de réduire les coûts de production. Les sous-produits agricoles comme son de riz, tourteaux d'arachides, son de mils, farine de pépins de breffé, etc. sont de plus en plus incorporés dans la formulation des aliments pour poissons. Les CRODT et l'IRD continue leurs investigations sur ce thème au sein du campus ISRA-IRD de bel air à Dakar (Ndiaye et al, 2024).

Dans l'alimentation des poissons d'élevage, la farine de poisson est une source essentielle de protéines animales. Cependant, l'utilisation intensive de cette farine soulève des questions quant à la durabilité de l'aquaculture, car elle dépend fortement des ressources halieutiques. Pour remédier à ce problème, désormais, plusieurs initiatives de par le monde visent à substituer la farine de poisson par de la farine d'insectes, qui présente un profil en acides aminés similaire. Le CRODT et l'IRD ont été pionnés sur cette question en plaçant en priorité de leurs investigations dans le cadre de la mise en place de la plateforme aquacole Art Sunu Gueej (Ndiaye et al. 2021), sans toutefois obtenir des crédits de financement pour mener des études approfondies.

Le processus de valorisation des déchets agricoles par l'aqua-

culture, appelé « sur-cyclage », consiste à transformer ces déchets en farine d'insectes, qui peut ensuite remplacer la farine de poisson dans l'alimentation des poissons d'élevage. Cette initiative a été conduite en 2021 par le CRODT en collaboration avec l'université de Laval et l'IRD. Cette approche permet de réduire la dépendance de l'aquaculture vis-à-vis des ressources halieutiques, tout en offrant une solution durable pour la gestion des déchets agricoles. De plus, les résidus issus de la bioconversion des déchets par les larves d'insectes, appelés « FRASS », constituent un engrais organique naturel de haute qualité. Cet engrais peut être utilisé pour fertiliser les sols (problématique agricole de premier ordre VS augmentation des prix et la recherche d'une souveraineté alimentaire), bouclant ainsi le cycle agroécologique. En effet, les déchets agricoles sont transformés en aliments pour les insectes, qui sont ensuite utilisés pour nourrir les poissons d'élevage, tandis que les résidus de cette bioconversion servent à enrichir les sols pour les cultures. Cette approche intégrée illustre parfaitement les principes de l'agroécologie, en valorisant les ressources locales, en réduisant les déchets et en créant des synergies entre différents systèmes de production alimentaire.

L'ensemble de ces exemples illustrent, par des initiatives concrètes menées au Sénégal, le potentiel de l'agroécologie pour concilier la production alimentaire, la préservation des milieux humides et le soutien aux moyens de subsistance des communautés locales. Bien que prometteuse, la transition vers une aquaculture ou disons à ce stade, pisciculture agroécologique au Sénégal fait face à plusieurs défis. Il est nécessaire de renforcer les capacités des acteurs locaux, d'améliorer l'accès des acteurs

aux technologies appropriées et de promouvoir les échanges de connaissances. Bien évidemment, des politiques et des réglementations favorables sont essentielles pour encourager l'adoption de pratiques agroécologiques et assurer la durabilité des systèmes aquacoles. Une coordination renforcée entre les différents acteurs, tels que les communautés locales, les organisations non-gouvernementales, les chercheurs et les décideurs politiques, est cruciale pour relever ces défis pour un développement durable et socialement inclusif de l'aquaculture en mettant l'accent dans un premier temps sur la pisciculture. ■

Références

- FAO (2022). Renforcer les capacités pour l'agroécologie en Afrique. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/4e4804ef-5128-4f5e-a18b-9c0ea441c957/content>
- Le monde (2024). Le Sénégal manque de poisson (mais il y a peut-être une solution) : <https://www.youtube.com/watch?v=F5aWYwFYNNc>
- Ndiaye, N.A., Maiguizo-Diagne, H., Diadihou, H.D., Ndiaye, W.N., Diedhiou, F., Cournac, L., ... & Brehmer, P. (2020). Methanogenic and fertilizing potential of aquaculture waste: towards freshwater farms energy self-sufficiency in the framework of blue growth. *Reviews in Aquaculture*, 12(3), 1435-1444.
- Ndiaye W.N., P. Brehmer, M.H. Deschamps, M. Corréa, F. Diédhou, J. Kantoussan, C.B. Braham, F. Intchama, O. Silva, M. Sidibeh, E. Traoré, G.W. Vandenberg (2022). West African context call for rapid implementation of insect meal fishmeal substitution. *Journal insect to feed the world*, 8(51), 5137. fdi:010086568
- Ndiaye, W. N., Brehmer, P., Diedhiou, F., Bousso, N. C., Correa, M., Sonko, A., ... & Diop, M. S. (2023a). En soutien à la souveraineté alimentaire: ART SUNU GUEEJ une initiative centrée sur l'économie bleue. *Jokko Sciences pour le Développement*, 6, 11-14.
- Ndiaye, W. N., Brehmer, P., Diedhiou, F., Sonko, A., Bousso, N. C., Correa, M., ... & Thiam, N. (2023b). Art Sunu Gueej Plateforme d'innovation et d'incubation pour l'économie bleue. In *Biennale de la Recherche de l'Innovation et de l'Industrialisation en Afrique (BRII)*.
- RTS INFO (2023). Art Sunu Gueej : une initiative pour soutenir le développement de l'économie bleue en Afrique <https://www.youtube.com/watch?v=M2bN6vnrkRM>
- WorldFish (2019). Impacts environnementaux de l'aquaculture intensive. <https://worldfish-center.org/annual-report2019/pdf/WorldFish-2019-Annual-Report.pdf>

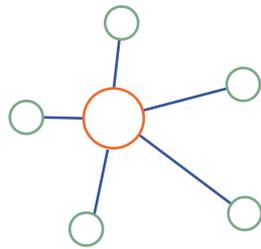
Contact : Waly Ndiarco Ndiaye (ISRA/CRODT), Patrice Brehmer (IRD/LEMAR)





© IRD - Patrice Brehmer

Formation à la plateforme aquacole Art Sunu Gueej sur le campus ISRA - IRD de Bel Air au cours d'une formation de la CAOPA supportée par l'UEMOA



JOKKO SCIENCES POUR LE DÉVELOPPEMENT

Bulletin d'information semestriel de la Représentation de l'IRD au Sénégal

Collaborations de chercheurs autour des zones humides et des côtes d'Afrique de l'Ouest :
une nécessaire interdisciplinarité pour mieux gérer l'environnement marin et les ressources naturelles



Édito

Pierre Morand, représentant IRD au Sénégal : Pêche, aquaculture et environnement littoral : les chercheurs face à de grands défis



Le carnet irdien

Georges Diatta primé pour ses publications en sciences animales et vétérinaires



À la Une

Entre recherche scientifique, dialogue avec les acteurs locaux et implication des citoyens dans le suivi et la protection des zones humides, des zones côtières et de leurs ressources



Zoom sur

- L'agroécologie, une clé pour une aquaculture soutenable au Sénégal
- Observatoire National du Littoral (ONL) au Sénégal : une collaboration interdisciplinaire pour mettre en place un outil de suivi au service de la protection du littoral sénégalais et de la gestion de ses ressources
- Zones humides, appropriations et représentations : le cas d'une zone à haute densité d'enjeux, le lac de Guiers
- L'otolithes : véritable archive biologique et environnementale



Actualité

La première unité mixte de recherche (UMR) Mauritanienne portera sur le développement soutenable des zones humides et l'environnement marin



Décryptage

Invité : **LUC DESCROIX**
Thème : **Les zones humides, un atout pour la biodiversité, l'eau et les territoires**