

Mettre en œuvre des systèmes de gestion de l'aquaculture durables

Vue d'ensemble

La culture d'aliments aquatiques comme les poissons, les fruits de mer et les plantes aquatiques (également connue sous le nom d'[aquaculture](#)) s'est développée rapidement au cours des dernières décennies et est devenue une composante majeure de nombreuses économies à travers le monde. La production de fruits de mer issue de [l'aquaculture a récemment dépassé la production de poissons sauvages](#) et contribue aujourd'hui à [plus de la moitié des aliments aquatiques destinés à la consommation humaine](#). Cette part devrait atteindre près de deux tiers d'ici à 2030. Avec l'augmentation de la population mondiale et de la consommation de produits de la mer par habitant, [l'aquaculture est devenue un élément essentiel](#) pour atténuer la pression sur les captures de poissons sauvages et garantir la sécurité alimentaire et les moyens de subsistance des communautés du monde entier. Toutefois, la croissance rapide de l'aquaculture intensive a également eu des conséquences environnementales, sociales et économiques négatives involontaires qui nécessitent un passage à des pratiques aquacoles plus durables. [Les principaux problèmes environnementaux](#) sont entre autres la pollution et les incidences sur la biodiversité des écosystèmes aquatiques naturels, la salinisation des eaux souterraines, l'utilisation de grandes quantités d'eau douce et la transmission de maladies aux populations de poissons sauvages. Des mesures sont nécessaires pour garantir que l'aquaculture fasse partie de la transition globale vers des systèmes alimentaires équitables et durables et ne soit pas un obstacle à cette transition.

Mesures concrètes à mettre en œuvre

- [Les stratégies d'alimentation alternatives](#) peuvent [améliorer l'indice de consommation](#) et remplacer les intrants non durables (par exemple les poissons sauvages) dans l'alimentation utilisée par les aquaculteurs :
 - [Protéines végétales terrestres](#) : compléter l'alimentation des poissons carnivores par des céréales et des légumineuses et remplacer l'huile de poisson par des microalgues et des produits à base de levure.
 - [Déchets des usines de transformation des produits de la mer](#) (par exemple les têtes, les entrailles ou les parures), et ajout d'algues ou de levure d'éthanol pour augmenter la teneur en protéines des déchets de poisson.
 - [Ingrédients disponibles localement, peu coûteux et sous-utilisés](#), comme les pelures de fruits, le son de céréales, les insectes indigènes ou les pertes de nourriture le long de la chaîne d'approvisionnement alimentaire.
 - [Sources de protéines alternatives](#) comme les farines d'insectes et les protéines d'origine microbienne.

- **[Les systèmes d'aquaculture en circuit fermé \(RAS\)](#)** collectent et éliminent les déchets, les aliments non consommés et les bactéries de l'eau dans laquelle vivent les poissons. Cette technologie convient aux systèmes intérieurs et extérieurs basés sur des réservoirs ou des bassins. Un RAS recycle et purifie l'eau dans les systèmes d'aquaculture, réduisant ainsi la nécessité d'une utilisation excessive de l'eau ([100 fois moins d'eau par kilo de poisson](#) que les systèmes traditionnels sur terre) et de limiter les effets négatifs de l'aquaculture sur les écosystèmes environnants. En outre, les RAS peuvent aider à contrôler en permanence la qualité de l'eau des systèmes d'aquaculture, ce qui réduit les risques de maladie et les besoins en antibiotiques.
- **[L'aquaponie](#)** désigne des systèmes qui intègrent l'aquaculture et la culture hydroponique, créant ainsi un système en boucle fermée où les déchets des poissons fournissent des nutriments pour la croissance des plantes, et où les plantes aident à filtrer et à purifier l'eau pour les poissons. Cette méthode permet non seulement de maximiser l'utilisation des ressources, mais aussi de promouvoir une relation synergique entre la pisciculture et la culture des plantes.
- **[L'aquaculture de précision](#)** est la surveillance et la gestion en temps réel des opérations aquacoles afin d'optimiser les régimes alimentaires, de surveiller les conditions environnementales et de détecter rapidement les problèmes de santé, ce qui permet d'améliorer l'efficacité des ressources et de réduire l'impact sur l'environnement.
- **[L'aquaculture multitrophique intégrée \(AMTI\)](#)** fait référence à des approches plus diversifiées et moins coûteuses qui impliquent l'élevage de plusieurs espèces dans le même espace aquatique, créant ainsi une relation mutuellement bénéfique entre elles. Par exemple, l'élevage de poissons peut être combiné avec la culture d'algues marines et d'organismes filtreurs. Cette approche améliore le recyclage des nutriments, réduit les déchets et favorise un écosystème plus équilibré au sein des systèmes d'aquaculture.
- **[Transférer l'aquaculture offshore des zones côtières vers la haute mer.](#)** Les océans ouverts ont une eau plus pure et des courants plus forts et plus réguliers qui débarrassent en permanence les fermes des déchets des poissons et des parasites. Les poissons d'élevage bénéficient ainsi d'une salinité et d'une température plus stables, ce qui les rend moins vulnérables aux maladies et autres facteurs de stress environnementaux. Toutefois, l'aquaculture en mer ne résout pas la plupart des problèmes environnementaux liés aux systèmes côtiers conventionnels et doit être soigneusement évaluée et mise en œuvre en même temps que d'autres mesures de durabilité.

Mesures de gouvernance

- Distinguer les systèmes de production [aquacole extensifs et intensifs](#). Les systèmes d'aquaculture plus intensifs ont des effets plus néfastes sur l'environnement, tandis que l'élevage extensif en étang peut être pratiqué de manière plus durable et contribuer à la sécurité alimentaire et nutritionnelle. Les [principes de l'agroécologie](#) peuvent être appliqués pour accroître la durabilité de la production aquacole.
- Réglementations nationales solides pour un développement responsable de

l'aquaculture s'appuyant sur [les directives techniques de la FAO pour la certification de l'aquaculture](#).

- Amélioration de la promotion et de l'application des normes en matière de biosécurité, de protection de l'environnement et de zonage.
- Zonage et sélection minutieux des sites d'aquaculture.
- Financement suffisant de la recherche et du développement de l'aquaculture nationale dans le respect de l'équité, notamment en ce qui concerne l'élevage des poissons et l'amélioration des souches.
- Amélioration de la gestion de la santé des poissons, notamment le suivi et la surveillance continus des maladies à l'intérieur et au-delà des frontières nationales, les programmes de vaccination public-privé, la sélection pour la résistance aux maladies et le renforcement de la biosécurité dans les écloséries et les centres d'élevage.
- Renforcer l'environnement favorable et les investissements dans le développement d'aliments durables pour poissons et dans le secteur de la production d'aliments pour animaux.
- Intégrer de manière équitable les petits aquaculteurs du secteur informel dans le secteur formel. L'intégration peut profiter aux petits producteurs en leur offrant une sécurité sociale et un meilleur accès au financement pour développer leur activité.
- Développement des capacités par la formation professionnelle et les services de vulgarisation en matière de durabilité pour les producteurs aquacoles/éleveurs de poissons.
- Investissement dans des infrastructures améliorées pour les chaînes du froid afin de réduire le gaspillage, par exemple transport et électricité (de préférence alimentée par des énergies renouvelables).
- Veiller au bon fonctionnement des systèmes de données et de suivi.
- Améliorer la transparence et la traçabilité de la chaîne d'approvisionnement.
- Élaborer des écocertifications et des normes obligatoires pour les producteurs aquacoles.
- Promouvoir la consommation d'organismes de faible niveau trophique (c'est-à-dire des herbivores comme les huîtres et les moules) parmi les consommateurs.

Outils et systèmes MRV pour suivre les progrès

La FAO est en train d'élaborer des directives pour une aquaculture durable.

Le programme de certification « Bonnes pratiques d'aquaculture »

propose plusieurs documents d'orientation relatifs à l'aquaculture durable.

Avantages en matière d'atténuation du changement climatique

Les [pratiques aquacoles durables](#) atténuent le changement climatique à travers les éléments suivants:

- [Amélioration de la séquestration du « carbone bleu »](#), c'est-à-dire le carbone présent dans les écosystèmes côtiers et marins, s'il est associé à d'autres mesures comme la restauration des herbiers marins.
- Réduction des émissions de N₂O grâce au recyclage des nutriments.
- S'approvisionner en aliments pour animaux provenant de cultures agricoles produites de manière durable.
- L'abandon des protéines animales terrestres au profit des protéines alimentaires aquatiques grâce à une aquaculture et une pêche durables peut entraîner une réduction significative des émissions de gaz à effet de serre dans les systèmes alimentaires terrestres à l'échelle mondiale.
- La consommation de produits aquacoles locaux peut réduire les émissions de gaz à effet de serre des aliments aquatiques importés, dont les émissions de gaz à effet de serre sont élevées et qui sont transportés sur de longues distances.

Autres avantages environnementaux

L'aquaculture durable contribue à [réduire la pollution marine et à limiter la dégradation des habitats côtiers](#).

Avantages en termes d'adaptation

- Les pratiques d'aquaculture durable, comme l'utilisation de systèmes de recirculation et les [approches multitrophiques intégrées](#), peuvent [améliorer la résilience des systèmes aquacoles face aux défis liés au climat](#) et assurer la continuité de la production alimentaire.
- L'aquaculture peut également [réduire la pression exercée sur les écosystèmes marins](#) de la pêche et [contribuer](#) à la conservation des écosystèmes.

Autres avantages en termes de développement durable

- Amélioration de la [sécurité alimentaire mondiale](#): l'aquaculture durable est un moyen efficace de produire des aliments nutritifs et riches en protéines. Si les systèmes aquacoles terrestres sont déployés à proximité des zones urbaines, ils peuvent améliorer la sécurité alimentaire et la nutrition en milieu urbain.

- [Conservation des habitats aquatiques et marins et de la biodiversité:](#)
 - L'adoption de méthodes durables permet de minimiser l'empreinte écologique de l'aquaculture et de garantir que les écosystèmes aquatiques restent sains et résistants. Cela est crucial pour la santé à long terme des environnements marins et d'eau douce.
 - L'aquaculture durable peut contribuer à réduire la pression sur les pêcheries naturelles en fournissant une source alternative et contrôlée de produits de la mer. Cela est essentiel pour préserver la santé et la biodiversité des océans et des masses d'eau intérieures.
 - Les méthodes de production aquacole intégrées et durables peuvent même contribuer à restaurer la fonction des écosystèmes, par exemple en plantant des mangroves sur les digues des étangs et en améliorant la biodiversité des écosystèmes.
- Amélioration des [opportunités économiques et des moyens de subsistance:](#) l'aquaculture est un moteur économique important, en particulier dans les communautés côtières et rurales. Les pratiques durables contribuent non seulement au bien-être économique des personnes directement impliquées dans l'aquaculture, mais soutiennent également les industries connexes, comme la transformation, le transport et la commercialisation.
- [Équité sociale et bien-être de la communauté:](#) les pratiques d'aquaculture durable donnent la priorité aux considérations sociales, y compris la répartition équitable des bénéfices, les pratiques de travail équitables et sûres et l'engagement des communautés. En favorisant l'équité sociale, l'aquaculture responsable contribue au bien-être général des communautés, créant un impact positif à la fois sur les individus et sur la société.
- L'équité entre les sexes: Les femmes jouant un rôle important dans la production aquacole au niveau mondial, l'aquaculture durable a un fort potentiel de soutien à l'indépendance économique des femmes en tant qu'acteurs à petite échelle.
- [Consommation durable:](#) l'adoption de pratiques aquacoles durables répond non seulement aux attentes des consommateurs, qui s'orientent de plus en plus vers des options plus durables, mais ouvre également des perspectives d'accès au marché grâce à des certifications et des labels qui attestent d'une production responsable et respectueuse de l'environnement.

Principaux défis liés à la mise en œuvre, externalités négatives potentielles et compromis

- [Coûts de démarrage élevés:](#) la mise en œuvre de pratiques aquacoles durables implique souvent des investissements initiaux importants dans des technologies comme les RAS, les équipements de précision et les formulations d'aliments durables. Cet obstacle financier peut représenter un défi pour les petits agriculteurs ou les exploitations

disposant de ressources limitées.

- [Complexité technique](#): certaines pratiques durables, comme l'aquaculture de précision et la génétique avancée pour l'élevage sélectif, nécessitent des connaissances spécialisées et une expertise technique. Les petits agriculteurs ou les agriculteurs traditionnels peuvent avoir des difficultés à adopter ces technologies sophistiquées et à s'y adapter, ce qui limite leur mise en œuvre à grande échelle.
- [Disponibilité limitée d'aliments de substitution](#): bien qu'il y ait un intérêt croissant pour le remplacement de la farine de poisson traditionnelle par d'autres sources de protéines dans les aliments pour l'aquaculture, la disponibilité à grande échelle et le rapport coût-efficacité de ces alternatives restent difficiles à atteindre. L'augmentation de la production d'aliments alternatifs (comme les farines d'insectes ou les protéines d'origine végétale) pour répondre à la demande du secteur de l'aquaculture peut prendre du temps.
- [Gestion des maladies](#): les pratiques aquacoles intensives, en particulier dans les systèmes fermés, peuvent créer des conditions propices à la propagation des maladies. Les épidémies représentent un risque important pour la durabilité des exploitations aquacoles, ce qui nécessite des stratégies de gestion des maladies efficaces qui concilient les préoccupations environnementales et la nécessité de lutter contre les maladies.
- [Défis en matière de certification](#): alors que les systèmes de certification comme l'[Aquaculture Stewardship Council \(ASC\)](#) et les [bonnes pratiques d'aquaculture](#) visent à promouvoir la durabilité, l'obtention et le maintien de la certification peuvent s'avérer difficiles et coûteux pour certains producteurs. Le respect de normes rigoureuses peut nécessiter des efforts administratifs supplémentaires et dissuader certains producteurs de participer. Il peut être particulièrement difficile pour les petits producteurs aquacoles de satisfaire aux exigences de la certification, ce qui leur bloque l'accès aux marchés des pays industrialisés.
- Les systèmes aquaponies peuvent manquer de rentabilité économique et être moins attrayants pour les grandes exploitations industrielles. Toutefois, ces systèmes peuvent convenir aux petites exploitations agricoles ayant accès à la technologie d'analyse de l'eau et à l'électricité.
- [Surpêche](#) :
 - Pour produire des poissons carnivores populaires comme le saumon ou le bar, de grandes quantités de petits poissons fourragers sont capturées et transformées en farine de poisson (c'est-à-dire en poisson haché) et en huile de poisson. Certains poissons fourragers font l'objet d'une surpêche, ce qui a des répercussions sur l'ensemble du réseau trophique.
 - Outre les effets négatifs sur le réseau trophique, la surpêche menace tout particulièrement la sécurité alimentaire et nutritionnelle des communautés côtières qui dépendent des produits de la pêche.

- La pêche de petits poissons pour l'alimentation aquacole aggrave également l'insécurité alimentaire des communautés locales où elle a lieu, car les poissons capturés sont de qualité alimentaire et peuvent constituer d'importantes sources de protéines pour les populations locales.
- [Les risques de l'aquaculture marine](#) :
 - Évasion d'espèces non indigènes ou de poissons génétiquement modifiés : concurrence pour la nourriture et l'habitat entre les poissons d'élevage échappés et les espèces indigènes. Impact négatif potentiel sur la diversité génétique de la population locale de poissons si les poissons d'élevage s'échappent et se reproduisent avec des espèces sauvages.
 - La contamination de l'environnement aquatique par l'utilisation de médicaments (antibiotiques, hormones, anesthésiques, pigments ou vitamines utilisés pour contrôler la santé des poissons d'élevage) et d'herbicides (utilisés pour contrôler la croissance des algues dans les parcs en filet) a des effets négatifs sur la biodiversité aquatique locale et la vie marine.
 - Pollution de l'environnement aquatique par des nutriments provenant des eaux usées de poissons (par exemple déchets de poissons ou restes d'aliments pour animaux) : cela peut entraîner un appauvrissement de l'oxygène dans l'eau, ce qui peut stresser ou tuer les créatures aquatiques. En outre, les nutriments tombent au fond de l'océan, où ils peuvent avoir un impact sur la biodiversité.
 - Introduction de nouvelles maladies et de nouveaux parasites par les stocks de poissons : les poissons entassés dans des filets ou des enclos sont plus sensibles au stress, ce qui peut favoriser l'apparition de maladies et de parasites susceptibles de se propager aux espèces sauvages.
- [Inconvénients de l'aquaculture terrestre](#):
 - [Intensité énergétique](#):
 - Certaines pratiques durables, en particulier celles qui impliquent des systèmes de recirculation intensifs, peuvent être gourmandes en énergie. L'énergie nécessaire au maintien de la qualité de l'eau et à la régulation des conditions environnementales peut augmenter les coûts d'exploitation et contribuer à l'empreinte carbone globale des exploitations aquacoles.
 - Les systèmes de production tels que les RAS et l'aquaponie nécessitent un accès régulier à l'électricité. Dans de nombreuses communautés rurales, l'accès à l'électricité est inexistant ou sporadique, ce qui menace le système de production et le rend irréalisable.
 - Conversion, destruction et épuisement des écosystèmes terrestres:
 - L'Amérique du Sud connaît des taux élevés de déforestation pour rendre les terres propices à la production de soja utilisé comme aliment pour poissons.

Le passage à des aliments alternatifs, principalement à base de plantes, peut même accroître les préoccupations environnementales liées à la modification de l'utilisation des sols pour la production de matières premières.

- Dans le monde entier, les mangroves sont remplacées par des installations destinées à l'élevage de crevettes dans les eaux côtières salées.
- [Conflits liés à l'utilisation des terres et de l'eau](#) : la concurrence pour les ressources en terre et en eau peut survenir, en particulier dans les zones à forte densité de population ou lorsque l'aquaculture est en concurrence avec d'autres utilisations des terres. L'équilibre entre les besoins de l'aquaculture et ceux d'autres secteurs, comme l'agriculture et la conservation, peut s'avérer complexe et conduire à des conflits sur l'allocation des ressources.

Mesures visant à relever les défis, les externalités négatives et les compromis

- Bon nombre des défis mentionnés ci-dessus peuvent être surmontés en créant des conditions-cadres favorables aux pratiques aquacoles durables. Il s'agit notamment d'apporter un soutien technique et financier aux petits producteurs, de mener des activités de recherche et de développement concernant la santé des stocks et les aliments alternatifs pour poissons, de procéder à un zonage approprié, de sélectionner des sites de production ou d'améliorer l'application de la législation nationale en la matière. Voir [Renforcer la gouvernance en matière d'utilisation des sols et de l'eau douce](#).
- Les systèmes d'aquaculture fermés situés sur terre peuvent éviter certains des effets négatifs de l'aquaculture marine, notamment en minimisant la pollution de l'environnement local par les déchets et les nutriments, en évitant les évasions de poissons et en limitant la propagation des maladies. Cependant, ils peuvent consommer de grandes quantités d'eau douce, entrant ainsi en concurrence avec d'autres utilisations et écosystèmes naturels.
- Les exploitations aquacoles durables doivent [accroître l'efficacité](#) (par exemple en réduisant la consommation d'énergie dans l'exploitation, en passant à des sources d'énergie à faibles émissions, en utilisant ou en réutilisant des matériaux durables et à faibles émissions pour les infrastructures d'élevage) et réduire les apports de nutriments et les déchets qui entraînent des émissions de gaz à effet de serre, tout en s'efforçant d'atteindre la neutralité carbone en utilisant des biocarburants et des sources d'énergie propres pour alimenter les opérations dans l'exploitation.

Coûts liés à la mise en œuvre

- Les pratiques d'aquaculture durable impliquent souvent [des coûts d'investissement initiaux importants](#). Toutefois, on ne dispose d'aucune estimation des coûts de mise en œuvre de pratiques aquacoles durables spécifiques.

Exemples pratiques d'interventions

- Depuis 2017, dans les hautes terres de Madagascar, une région où l'insécurité alimentaire et nutritionnelle est plus élevée, le ministère fédéral de la Coopération économique et du Développement (BMZ) de l'Allemagne, par l'intermédiaire de la GIZ, soutient les riziculteurs pour qu'ils intègrent la pisciculture dans leurs activités. La riz-pisciculture permet d'ajouter directement la production de poissons aux rizières existantes. Grâce à des formations et à des exemples pratiques, les riziculteurs apprennent à identifier les rizières appropriées, à les utiliser de manière optimale pour la riz-pisciculture et à produire des alevins de qualité. L'application d'engrais et de pesticides est interdite, car les poissons se nourrissent d'escargots et d'insectes, tandis que les déchets de poisson fournissent des nutriments. En moyenne, les riziculteurs participant au programme ont pu récolter 50 kilogrammes de poisson en plus de leur récolte de riz, et la production de riz a augmenté de 10 à 20 %.
- Dans l'est du Canada, l'entreprise [Cooke Aquaculture Inc.](#) met en œuvre l'aquaculture multitrophique intégrée avec le soutien de l'université du Nouveau-Brunswick. L'entreprise exploite de manière mixte des espèces provenant de différents niveaux de la chaîne alimentaire. Les moules bleues et le varech sont élevés en aval des parcs à saumons. Les moules se nourrissent des déchets du saumon tandis que le varech absorbe les nutriments inorganiques. Les oursins et les concombres de mer consomment des particules plus grosses au fond de l'océan. Le saumon et les moules sont vendus comme aliments, tandis que les algues marines sont utilisées dans la restauration et la fabrication de cosmétiques.

Références

1. Ahmed, N. et al. (May 2017). Can greening of aquaculture sequester blue carbon? *Ambio*, 46(4), 468-477. Disponible sur <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5385666/>
2. Cho, R. (2016, April 13). Making Fish Farming More Sustainable. Disponible sur <https://news.climate.columbia.edu/2016/04/13/making-fish-farming-more-sustainable/>
3. HLPE (2023). *Reducing inequalities for food security and nutrition*. Rome, CFS HLPE-FSN. Disponible sur <https://www.fao.org/cfs/cfs-hlpe/insights/news-insights/news-detail/reducing-inequalities-for-food-security-and-nutrition/en>
4. Jones, A. R. (February 2022). Climate-Friendly Seafood: The Potential for Emissions Reduction and Carbon Capture in Marine Aquaculture. *BioScience*, 72(2), 123-143. Disponible sur <https://academic.oup.com/bioscience/article/72/2/123/6485038>
5. Khan, R. (2023). Sustainable Aquaculture Practices for Food Security and Livelihoods. *International Journal of Agro Studies and Life Sciences*, 2(2), 7-13. <https://edupublications.com/index.php/ijasls/article/view/57>
6. Ragasa, C. et al. (February 2022). Sustainable aquaculture development in sub-Saharan Africa. *Nature Food*, 3, 92-94. Disponible sur <https://doi.org/10.1038/s43016-022-00467-1>