

AQUACULTURE

DOCUMENT D'INFORMATION SPÉCIALISÉE

QU'EST-CE QUE L'AQUAPONIE?

L'aquaponie implique la culture de végétaux avec l'élevage de poissons dans un environnement partagé. Les deux activités sont interreliées dans un système où l'eau qui est enrichie des déchets des poissons est dirigée vers les végétaux qui utilisent les minéraux. L'eau profite ainsi d'une épuration et peut être retournée aux poissons. Le principe général de l'aquaponie réside donc dans la symbiose entre les poissons, les plantes et les bactéries qui se développent dans le système. Les déjections des poissons engendrées par la consommation de nourriture de même que la nourriture non consommée sont transformées par des bactéries en matières assimilables par les plantes. Quant à ces dernières, elles purifient l'eau par l'absorption des nutriments, ce qui assure leur croissance, et offrent un substrat aux bactéries. C'est de cette manière que les constituants du système profitent chacun l'un à l'autre et qu'ils agissent de concert pour créer un milieu adéquat pour la croissance de toutes les parties du système. Poissons et végétaux comestibles sont ainsi produits pour la consommation humaine. Le principe général du genre « Rien ne se perd, rien ne se crée, tout se recycle » et la volonté de minimiser l'empreinte environnementale d'une production alimentaire motivent fréquemment les gens qui optent pour ce type de production.

En pratique, dans les climats chauds et tempérés, les systèmes aquaponiques sont de forme intégrée. La version la plus simple consiste à placer poissons et végétaux dans le même bassin ou le même étang. Certaines rizières d'Asie en sont probablement l'exemple le plus ancien. Une version plus moderne sépare les poissons des végétaux. L'eau du bassin d'élevage des poissons irrigue le bassin de culture des végétaux, avant de retourner dans le bassin d'élevage des poissons. L'eau utilisée en boucle à maintes reprises pour l'élevage des poissons caractérise les systèmes de production en recirculation intensive. L'ajout d'une part d'eau neuve, quoiqu'indispensable, est beaucoup moindre que dans un système de production conventionnel. Fréquemment, un biofiltre est intégré dans la boucle de recirculation de l'eau. Il s'agit d'un récipient contenant un substrat offrant un support supplémentaire à l'établissement de bactéries. Ces bactéries transforment les déchets azotés des poissons (provenant de la digestion des protéines) qui deviennent nocifs à compter d'une certaine concentration. L'ajout d'un biofiltre permet d'accroître la production de poissons. Il est à noter que, dans les régions chaudes ou tempérées, la fourchette de température qui satisfait tant les exigences des végétaux que celles des poissons est similaire, voire identique.

QUELQUES AVANTAGES ET INCONVÉNIENTS ¹

AVANTAGES	INCONVÉNIENTS
Le système de production alimentaire peut s'inscrire dans une conception globale de la permaculture durable.	Les températures optimales pour les poissons et les végétaux ne concordent pas toujours. Le système est énergivore surtout si la température de l'eau n'est pas optimale pour les poissons ou pour les végétaux.
Deux produits alimentaires (poissons et végétaux) sont liés à une seule source de nutriments.	Des connaissances plus étendues (poissons, végétaux, bactéries, physicochimie, etc.) sont indispensables. Il est difficile d'appliquer des traitements destinés aux poissons ou aux plantes sans affecter la survie des bactéries présentes dans le biofiltre ou sans nuire à la productivité de l'élevage ou de la culture.
La consommation d'eau est moindre que dans un système aquacole traditionnel.	Le faible apport d'eau peut limiter les pistes de solution si un problème survient concernant la qualité de l'eau.
Il n'y a aucun besoin de sol.	L'investissement est plus important par rapport à celui qu'exige une culture de végétaux dans le sol ou une production aquacole traditionnelle.
Il y a peu ou pas de fertilisant de synthèse utilisé.	Une bonne connaissance de l'horticulture, un suivi soutenu de la qualité de l'eau ainsi qu'une observation attentive de l'apparence des végétaux sont nécessaires pour éviter les carences nutritionnelles.
Les risques de contamination externe sont diminués.	Un approvisionnement en poissons sains est une exigence clé. Une contamination ou un bris d'équipement peut avoir des conséquences très importantes puisque tous les éléments du système aquaponique sont interreliés.
Le système aquaponique engendre moins de déchets que l'aquaculture traditionnelle.	
Le fumier provenant des poissons, contrairement au fumier des animaux à sang chaud, ne contient pas de coliformes fécaux potentiellement dangereux pour la santé humaine.	

L'AQUAPONIE AU QUÉBEC

Au Québec, les systèmes d'aquaponie potentiellement réalisables sont soumis à trois éléments propres aux contextes climatique et réglementaire.

1. LE CLIMAT

La rigueur du climat québécois limite la culture végétale à l'extérieur à quelques mois par année. Une production annuelle implique la nécessité d'effectuer la culture en serre ou dans un bâtiment. De telles installations nécessitent des systèmes de chauffage et d'éclairage. Un investissement immobilier important et une dépense récurrente en énergie sont donc à prévoir.

2. LE CHOIX DES ESPÈCES DE POISSONS

Le gestionnaire responsable de réglementer les espèces d'organismes aquatiques autorisées pour l'aquaculture au Québec est le ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). Celui-ci établit les zones piscicoles, les espèces et les activités qui sont permises. L'objet de la réglementation est de protéger l'intégrité de la faune sauvage en encadrant la production aquacole et les activités d'ensemencement et de transport de poissons sur le territoire. Le Québec est ainsi divisé en zones où sont autorisées certaines espèces de poissons et certaines activités piscicoles. Pour connaître la réglementation, on consultera le document suivant : [Règlement sur l'aquaculture et la vente des poissons](#).

Pour les personnes qui désirent concrétiser un projet d'aquaponie commerciale, il est important de savoir que les espèces de poissons exotiques particulièrement bien adaptées aux conditions d'élevage inhérentes à l'aquaponie, notamment le tilapia, certaines carpes et le barramundi, ne sont pas autorisées pour l'aquaculture au Québec. Toutefois, les salmonidés, principalement la truite arc-en-ciel, l'omble de fontaine et l'omble chevalier, sont des espèces qui peuvent être élevées presque partout sur le territoire. Le cycle d'élevage de ces poissons est bien maîtrisé et l'approvisionnement en oeufs ou en juvéniles est pratiquement assuré, avec, en plus, la possibilité qu'ils soient certifiés exempts de maladies.

Dans les systèmes aquaponiques, parce que l'eau est réutilisée de nombreuses fois en continu et que l'apport d'eau neuve est moindre que dans l'aquaculture traditionnelle, l'introduction d'oeufs ou de juvéniles sans certification sanitaire induit un risque accru de mortalité. Les salmonidés sont plus exigeants sur le plan de la qualité de l'eau et sont plus vulnérables aux maladies que les espèces d'eau tiède ou d'eau chaude. La réutilisation de l'eau est particulièrement propice à la propagation accélérée de pathogènes dans le cheptel. Pour compliquer les choses, plusieurs produits de traitement de maladies employés dans la pisciculture traditionnelle sont à proscrire dans l'aquaponie, car ils peuvent affecter la survie des bactéries et altérer la production végétale. Dans l'aquaponie, un approvisionnement en eau exempte de pathogènes (préférentiellement d'origine souterraine), le recours à des poissons sains et l'application de mesures de biosécurité strictes sont indispensables au bon succès du projet.

L'élevage de salmonidés, qui sont des espèces d'eau froide aux exigences élevées quant à la qualité de l'eau, implique des modifications aux systèmes aquaponiques typiques, soit :

- L'eau qui circule entre les poissons et les végétaux est séparée en deux systèmes (deux boucles) de production. Le débit de l'effluent piscicole, correspondant à celui de l'apport d'eau neuve, et le fumier récupéré des poissons sont envoyés dans le système de culture végétale;
- La séparation des unités d'élevage piscicole et de culture hydroponique exige des manipulations supplémentaires qui ne sont pas nécessaires dans l'aquaponie traditionnelle.

La motivation qui anime fréquemment les gens qui s'intéressent à l'aquaponie en tant que « boucle parfaite en continu » est susceptible d'être atténuée. La séparation des unités dans deux boucles distinctes permet d'optimiser le rendement de chacune d'entre elles par une meilleure maîtrise des paramètres physicochimiques propres à la production visée.

Les systèmes aquaponiques avec salmonidés qui obtiennent un certain succès sur le plan de la productivité séparent les poissons des végétaux. La méthode appliquée consiste à élever des poissons dans des conditions de recirculation intensive de l'eau et à récupérer l'effluent piscicole et les fumiers générés dans des réservoirs indépendants les uns des autres. Les fumiers accumulés sont ensuite ajoutés au système de culture hydroponique en fonction des besoins des végétaux. Cette méthode s'apparente donc à l'agriculture classique où l'on récupère les fumiers d'un élevage (ex. : production laitière ou ferme porcine) pour fertiliser les champs de culture. D'ailleurs, la gestion des boues des piscicultures terrestres traditionnelles s'appuie sur ce principe de récupération, alors que les fumiers issus des activités piscicoles sont épandus sur les terres pour amender différentes cultures.

Le doré et la perchaude, dont l'élevage n'est permis que dans certaines zones, sont deux espèces d'eau tiède dont le régime thermique peut effectivement s'accorder avec certaines cultures végétales. Toutefois, au Québec, seules quelques entreprises assurent la production piscicole de ces percidés ce qui soulève de l'incertitude quant à l'approvisionnement en juvéniles.

3. LE CHOIX DES ESPÈCES DE VÉGÉTAUX

Il est préférable de commencer une production aquaponique avec des plantes robustes à croissance rapide qui demandent peu de nutriments. Les légumes à feuilles tels que la laitue, la roquette ou les fines herbes sont souvent les cultures initiales. Lorsque la culture aquaponique de ce type de plantes est maîtrisée, on peut envisager de cultiver des plantes qui nécessitent plus de nutriments et qui peuvent exiger un substrat, telles que la tomate, le concombre, la fraise, etc. À ce sujet, il est recommandé de consulter un agronome pour faire des choix éclairés.

AUTORISATIONS REQUISES

Si vous désirez entreprendre un projet d'aquaponie, voici un aperçu des exigences liées à la production commerciale de poissons et des démarches qui vous attendent :

- Un permis d'aquaculture en milieu terrestre délivré par le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) est nécessaire lorsque l'entreprise réalise des ventes pour la consommation (ensemencement ou table);
- La nécessité de se munir de ce permis concerne les productions de poissons à des fins commerciales, à l'exclusion toutefois de ceux qui sont destinés à l'aquariophilie;
- Outre les autorisations à caractère faunique (délivrées par le MFFP) relatives à l'espèce de poisson choisie et l'attestation municipale courante, des autorisations d'ordre environnemental sont requises au Québec pour les élevages de poissons de nature commerciale;
- Le promoteur doit décrire, quantifier et caractériser le captage d'eau et les rejets pour obtenir un certificat d'autorisation du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC). Le MAPAQ et le MDDELCC considèrent que les opérations aquaponiques généreront un rejet d'eau, tout comme le font les cultures de laitues hydroponiques en serre. Il est à noter qu'actuellement seule la production maraîchère en serre ne nécessite pas d'autorisation du MDDELCC si l'approvisionnement en eau est de moins de 75 mètres cubes par jour ([Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection](#)).

INVESTISSEMENT INITIAL ET COÛT DE PRODUCTION

L'aquaponie est parfois considérée comme un moyen de diminuer les coûts de production de la culture végétale. Effectivement, les rejets excrétés par l'élevage de poissons peuvent remplacer une portion ou la presque totalité des fertilisants nécessaires pour la production hydroponique commerciale. Les fertilisants engendrés par une production annuelle de une tonne de poissons permettent normalement de soutenir la culture de sept tonnes de laitues (ratio approximatif). Dans la culture hydroponique traditionnelle, sans élevage de poissons, la production de 7 tonnes de laitues occasionne des coûts annuels de fertilisation d'environ 300 \$. Dans l'ensemble, au Québec, le coût des fertilisants utilisés dans une production hydroponique représente environ 5 % des coûts de production (coûts variables)².

Pour le moment, la production piscicole moyenne issue des exploitations aquaponiques est de moins de cinq tonnes. Une évaluation sommaire du coût d'établissement d'une production annuelle de moins de 5 tonnes de salmonidés chiffre l'investissement nécessaire à 30 000 \$ par tonne de production (donc, environ 150 000 \$ pour un établissement produisant annuellement 5 tonnes de salmonidés).

Le MAPAQ considère que les productions de salmonidés visant le marché de la table doivent être de plus de 100 tonnes annuellement pour atteindre la rentabilité. Dans ce contexte, pour la production aquaponique de petite taille, c'est la production maraîchère qui contribuera le plus aux revenus et la rentabilité d'une

exploitation aquaponique. On estime généralement que 85 % des revenus de l'aquaponie proviennent de la vente de produits maraîchers. Par ailleurs, afin de diminuer le risque financier associé au démarrage d'une entreprise aquaponique, il importe de bien dimensionner la section maraîchère, de manière qu'elle soit rentable par elle-même.

À cette étape, c'est à vous de bien définir votre plan d'affaires et de déterminer avec plus de précision la taille de l'investissement à consentir. Le plan d'affaires est l'occasion de vérifier vos hypothèses et il appuiera votre décision de démarrer, de réorienter ou de mettre un terme à votre projet.

Enfin, il y a lieu de souligner que la production hydroponique n'est pas soutenue ni reconnue actuellement par les organismes de certification biologique au Québec. Pour plus d'information sur le sujet, on peut consulter le site Internet du Conseil des appellations réservées et des termes valorisants.

EN CONCLUSION

Les renseignements précédents vous ont été donnés afin que vous puissiez déterminer si votre projet d'aquaponie commerciale possède un potentiel de viabilité. Étant donné que le mandat du MAPAQ consiste à accompagner les promoteurs qui mettent en branle des projets de nature commerciale, il importe de savoir que le Ministère n'offre aucun soutien technique pour des projets qui ne sont pas de cet ordre. En outre, il est de votre responsabilité de voir à ce que votre projet ne contrevienne à aucun autre règlement.

Si vous voulez obtenir de plus amples renseignements sur l'aspect piscicole de l'aquaponie ou si vous désirez réaliser un projet piscicole à caractère commercial, vous pouvez nous joindre selon les coordonnées qui figurent ci-dessous. Si c'est la culture en serre ou maraîchère qui vous intéresse, vous pouvez communiquer avec un agronome de l'une ou l'autre des directions régionales du Ministère.

Direction régionale de l'Estuaire et des eaux intérieures

5195, boulevard des Forges, bureau 106
Trois-Rivières (Québec) G8Y 4Z3
Téléphone : 819 371-3971
Télécopieur : 819 371-9358
dreei@mapaq.gouv.qc.ca

Direction régionale de la Gaspésie

96, montée de Sandy Beach, bureau 2.06
Gaspé (Québec) G4X 2V6
Téléphone : 418 368-7630
Télécopieur : 418 360-8851
drq@mapaq.gouv.qc.ca

Direction régionale de la Côte-Nord

466, rue Arnaud
Sept-Îles (Québec) G4R 3B1
Téléphone : 418 964-8521
Télécopieur : 418 964-8744
drcn@mapaq.gouv.qc.ca

RÉFÉRENCES

1. SOMERVILLE, C., et collab. , Small-scale aquaponic food production. Integrated fish and plant farming, Rome, FAO, Fisheries and Aquaculture Technical Paper No. 589, 2014, 262 p.
2. Le Centre de référence en agriculture et agroalimentaire du Québec (CRAAQ). Références économiques. Tomates, concombres et laitues en serre. Budget d'entreprise. Juillet 2012. 9 pages.