

PÊCHES ET AQUACULTURE

EN NOUVELLES

SOMMAIRE

Septième présentation du Rendez-vous de l'industrie des pêches et de la mariculture des Îles-de-la-Madeleine

La réunion annuelle de Ressources aquatiques Québec : un succès qui ne se dément pas

2

Amélioration technologique et accroissement de la productivité dans la mariculture

3

Démystifier la pisciculture faisant appel à la recirculation intensive de l'eau : un système d'élevage évolué

4

Les premières semaines de 2016 donnent le ton à une année qui se déroulera sous le signe de la collaboration et du dynamisme dans l'industrie québécoise de la pêche et de l'aquaculture commerciales. C'est dans cet esprit que, le 20 janvier dernier, M. Germain Chevarie a rencontré le nouveau ministre fédéral des Pêches, des Océans et de la Garde côtière canadienne, M. Hunter Tootoo, afin de lui exposer les priorités du Québec. La santé de l'industrie, la vitalité des régions maritimes, la chasse au phoque, la pêche au homard, le respect de l'attribution des parts historiques et le réinvestissement du gouvernement fédéral dans la science ont été au cœur de leurs discussions.

Au lendemain de cette rencontre, les ministres provinciaux et territoriaux se sont réunis à Montréal à l'occasion du Conseil canadien des ministres des pêches et de l'aquaculture pour discuter de leur coopération et des enjeux de l'industrie. Le Québec en a profité pour présenter ses priorités au gouvernement fédéral, aux autres provinces et aux territoires. Il a souligné le rôle majeur de l'industrie de la pêche et de l'aquaculture pour les communautés côtières du pays. Ces activités procurent en effet plusieurs milliers d'emplois et engendrent des retombées économiques qui s'élèvent à des centaines de millions de dollars par année. Il importe donc que le gouvernement fédéral investisse dans leur développement. Le Québec a également manifesté à ses partenaires sa volonté de participer avec eux à l'ouverture de nouveaux marchés internationaux pour les poissons et les fruits de mer.

Chaque année, le mois de janvier marque aussi la tenue du congrès annuel de l'Association québécoise de l'industrie de la pêche. Le thème de ce 38^e congrès, « Les partenariats pour l'avenir de l'industrie de la pêche », appelle les acteurs de la chaîne de valeur des produits aquatiques du Québec à se serrer les coudes pour assurer le succès et la pérennité d'un secteur qui représente un puissant moteur économique pour les régions maritimes.

À la veille de la prochaine saison de pêche, nous réitérons notre appui indéfectible aux artisans de l'industrie québécoise de la pêche et de l'aquaculture. Nous les invitons à unir leurs efforts pour faire progresser notre belle industrie.

Bons préparatifs!



Le ministre de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

PIERRE PARADIS



L'adjoint parlementaire du ministre de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation

GERMAIN CHEVARIE

Bourse du Ministère décernée à Anne-Sophie Sainte-Marie

Par Julie Boyer,
de la Direction régionale
de la Gaspésie

Chaque année, par l'entremise de la Fondation de l'Université du Québec à Rimouski, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation décerne une bourse d'excellence de 5 000 \$ pour la poursuite d'études de deuxième cycle en gestion des ressources maritimes. Cette bourse a été accordée pour l'année 2015 à M^{me} Anne-Sophie Sainte-Marie.

M^{me} Sainte-Marie s'intéresse à l'environnement fluvial et marin. Parallèlement à ses études en gestion des ressources maritimes à l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), elle suit un microprogramme de deuxième cycle en changements climatiques à l'Université Laval.

Au printemps 2015, ses activités bénévoles l'ont amenée en Corée du Sud pour participer au Parlement mondial de la jeunesse pour l'eau, où elle a été élue représentante de l'Amérique du Nord. En décembre dernier, elle était à Paris où elle a assisté à la Conférence des Nations unies sur les changements climatiques.

M^{me} Sainte-Marie comptait parmi les 52 jeunes venant de 16 pays francophones qui ont pris part au projet « COP21 : La jeunesse francophone pour l'eau ». Les jeunes chercheurs avaient pour tâche d'évaluer dans leur pays respectif la place de la jeunesse à l'égard de la gestion de l'eau. Leurs enquêtes, en relation avec les changements climatiques et la sécurité



M^{me} Anne-Sophie Sainte-Marie, lauréate de la bourse du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

alimentaire, ont mené à l'élaboration et à la rédaction d'un « livre blanc », intitulé *Un Paris pour l'eau*, qui a été remis à des personnalités politiques, notamment M. Philippe Couillard, premier ministre du Québec, et M^{me} Ségolène Royal, ministre de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie de France.

Fait à noter, l'UQAR souligne cette année le trentième anniversaire du programme d'études supérieures en gestion des ressources maritimes. L'établissement a assuré la formation de plus de 300 professionnels ou gestionnaires, dont un bon nombre travaillent au Québec ou à l'étranger dans des organisations liées au secteur des pêches et de l'aquaculture. Les programmes de gestion des ressources maritimes de l'UQAR sont les seuls qui sont consacrés précisément à la gestion des activités et des ressources maritimes au Québec.

Pour plus d'information sur les programmes d'études en gestion des ressources maritimes, on peut joindre M. Marcel Lévesque par téléphone au 418 723-1986, poste 1580, ou par courriel à l'adresse marcel_levesque@uqar.ca.

PUBLIÉ PAR

Le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
Sous-ministère aux pêches et à l'aquaculture commerciales
Direction des communications
200, chemin Sainte-Foy, Québec (Québec) G1R 4X6
www.mapaq.gouv.qc.ca

Comité de coordination : Donald Arseneau, Micheline Fournier, Mélissa Lapointe, Jean Lavallée, Rabia Siga Sow, Louise Therrien.
PÊCHES ET AQUACULTURE EN NOUVELLES est publié tous les deux mois dans les pages du journal Pêche Impact.

ENSEMBLE 
on fait avancer le Québec

Québec 

SEPTIÈME PRÉSENTATION DU RENDEZ-VOUS DE L'INDUSTRIE DES PÊCHES ET DE LA MARICULTURE DES ÎLES-DE-LA-MADELEINE

Par Karine Villemaire,
de la Direction régionale
des Îles-de-la-Madeleine

Le 10 décembre dernier se tenait le septième Rendez-vous de l'industrie des pêches et de la mariculture des Îles-de-la-Madeleine. Plus d'une centaine de pêcheurs (et leur relève), d'aides-pêcheurs, de mariculteurs, de transformateurs alimentaires, de représentants d'associations, de spécialistes et de partenaires de l'industrie se sont réunis afin de discuter des différents enjeux du secteur. Se déroulant sur le thème « Entre tradition et innovation : une industrie en mouvement », cette activité a donné l'occasion d'aborder, par l'entremise de conférences et d'ateliers, bon nombre de sujets propres à la réalité de l'archipel.

BILANS

Pour amorcer la journée, M^{me} Gabrielle Landry, de la Municipalité des Îles-de-la-Madeleine, a fait une revue de presse intitulée « 12 mois en 12 minutes ».

Par la suite, des bilans des saisons de pêche et de mariculture, effectués à l'aide de données locales, ont été présentés respectivement par Mme Josée Richard, de Pêches et Océans Canada, et M. François Bourque, du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ). Au fil des ans, ces bilans sont devenus des éléments incontournables, faisant état des faits marquants de la dernière année. Dans l'ensemble, 2015 fut une bonne année pour les pêcheurs madelinots, particulièrement pour l'industrie du homard qui a connu une hausse fulgurante de 42 % quant à la valeur du crustacé au débarquement.

CONTEXTE ÉCONOMIQUE ET POLITIQUES COMMERCIALES

Économiste à l'Université de Moncton, M. Pierre-Marcel Desjardins a décrit les répercussions du contexte économique actuel sur l'industrie, à l'échelle nationale et sur le plan international. Il a notamment soulevé le fait qu'avec les récents accords économiques commerciaux, particulièrement avec la Corée (Accord de libre-échange Canada-Corée) et le Japon (Accord de partenariat économique Canada-Japon), de nouvelles perspectives de marché s'ouvrent au secteur des pêches et de l'aquaculture.

INNOVATION

Trois étudiants en génie électrique de l'Université de Sherbrooke, MM. Didier Leblanc, David Leclerc-Fafard et Francis Verreault, sont venus rendre compte de leurs travaux concernant la conception d'un bateau de pêche à propulsion électrique. Les aspects techniques et économiques ont retenu l'attention. Selon les

étudiants, bien qu'il soit techniquement réalisable, un bateau à propulsion électrique ne serait pas rentable actuellement, principalement en raison du coût élevé des batteries. Toutefois, les apprentis ingénieurs sont persuadés que, dans un avenir rapproché, cette technologie sera davantage accessible financièrement. Un prototype miniaturisé de bateau de pêche à propulsion électrique exposé en démonstration a suscité la curiosité de nombreux participants.

ATELIER SUR LA VALORISATION DES ESPÈCES COMPLÉMENTAIRES

En guise d'introduction à l'atelier sur la mise en valeur des espèces complémentaires, une présentation a porté sur l'évolution du secteur de la transformation des produits marins de 1990 jusqu'à aujourd'hui. Par la suite, les participants ont été invités à répondre en groupe à la question suivante : « La valorisation des espèces complémentaires : comment est-ce possible? ». Plusieurs pistes de solution ont été identifiées et partagées en plénière, par exemple la nécessité de donner une valeur ajoutée aux débarquements de petit volume et de viser des marchés de niche. Les opportunités de développement de l'industrie du phoque ainsi que le potentiel retour d'une pêche au sébaste commerciale ont également soulevé bon nombre de discussions.

Rappelons que la Table pêche et mariculture des Îles-de-la-Madeleine, entité créée par la Municipalité des Îles-de-la-Madeleine, était l'instigatrice du septième rendez-vous de l'industrie. Le MAPAQ a soutenu financièrement l'activité qui a connu, cette année encore, un vif succès!

LA RÉUNION ANNUELLE DE RESSOURCES AQUATIQUES QUÉBEC : UN SUCCÈS QUI NE SE DÉMENT PAS

Par Nathalie Moisan,
de la Direction régionale de l'Estuaire
et des eaux intérieures

L'édition 2015 de la réunion annuelle du regroupement Ressources aquatiques Québec (RAQ) s'est déroulée à Québec les 10 et 11 novembre derniers. La rencontre fut l'occasion pour 27 étudiants et chercheurs postdoctoraux de présenter à une centaine de participants leurs plus récents travaux de recherche sur l'aquaculture et les pêches au Québec. Certains de ces travaux ont d'ailleurs bénéficié de l'aide financière du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation (MAPAQ) en vertu du programme Innovamer.

Plusieurs thèmes ont été abordés. La réunion s'est ouverte avec les exposés de deux médecins vétérinaires portant sur la santé des poissons. M^{me} la docteure Andrée Lafaille de la Faculté de médecine vétérinaire de l'Université de Montréal, a décrit les procédures sanitaires adéquates à mettre en place dans un élevage piscicole pour la prévention de maladies, ce qu'on appelle la biosécurité. Dans le même esprit, M^{me} la docteure Chantal Proulx de la Direction de la santé animale du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, a fait état des modifications apportées au programme québécois d'attestation sanitaire des exploitations piscicoles mis en œuvre par le Ministère et visant à assurer un approvisionnement de poissons d'élevage exempts de certaines maladies.

Par ailleurs, les pisciculteurs du Québec sont aux prises avec une maladie difficile à traiter qui est la source de pertes financières importantes, à savoir la furunculose. M. Steve Charette, professeur de l'Université Laval, a présenté des stratégies alternatives aux traitements traditionnels que son équipe a expérimentés dans le but de contrer la résistance aux antibiotiques. Ainsi, une trousse de diagnostic permettant de caractériser les souches d'*Aeromonas salmonicida*, bactérie à l'origine de la maladie, sera testée par des médecins vétérinaires dans leur pratique régulière et leur permettra éventuellement de sélectionner plus rapidement l'antibiotique à l'égard duquel la souche bactérienne en cause n'a pas développé de résistance. D'autres travaux présentés à cette occasion avaient pour objet

une meilleure compréhension de la structure génomique d'*A. salmonicida* et la mise au point de probiotiques qui devraient éventuellement avoir pour effet d'inhiber cet agent pathogène.

Le Centre de transfert et de sélection des salmonidés (CTSS) et le Centre de recherche sur les biotechnologies marines (CRBM) ont fait un bilan positif de leur apport singulier dans les secteurs de l'aquaculture et des biotechnologies. Ainsi, en effectuant la sélection génétique d'individus, le CTSS peut offrir des lignées d'ombles de fontaine dont la croissance est de 12 % supérieure à chaque génération. Ce centre contribue encore cette année à assainir le cheptel québécois grâce à des poissons certifiés exempts de maladie. Quant au CRBM, il est engagé dans la réalisation de différents projets de concert avec des exploitations aquacoles, des entreprises de pêche et des centres qui se consacrent à la valorisation. Notamment, un de ces projets fait appel à une compagnie internationale et a trait à la valorisation de coproduits de transformation dans l'alimentation des poissons.

Les deux journées de la rencontre de RAQ comportaient d'autres présentations qui ont su maintenir l'intérêt des participants et qui concernaient, par exemple, la génétique de l'omble de fontaine, l'élevage du doré jaune, l'ensemencement de larves de homard de qualité et des travaux sur les mollusques d'eau salée.

Précisons que le RAQ est un réseau de chercheurs québécois issus d'établissements collégiaux et universitaires et d'organisations à caractère scientifique. Ce réseau de spécialistes a été constitué en vue de faciliter la participation active au développement durable de l'industrie des pêches et de l'aquaculture du Québec. Pour plus d'information, il suffit de consulter le site Web <http://raq.uqar.ca/fr/>.



Travail de recherche sur des larves de doré jaune âgées de 17 jours.

© Photo : M. Benjamin Laramée de l'Université Laval.

AMÉLIORATION TECHNOLOGIQUE ET ACCROISSEMENT DE LA PRODUCTIVITÉ DANS LA MARICULTURE

Par Julie Boyer,

de la Direction régionale
de la Gaspésie

La pérennité et la prospérité de l'industrie des pêches et de l'aquaculture dépendent de la capacité des entreprises à demeurer compétitives. Pour ce faire, elles doivent notamment réaliser des économies de tâches et améliorer leur rendement. Pour que les entreprises puissent accroître leur productivité, le centre Merinov propose un service d'adaptation technologique destiné à optimiser les activités maricoles.

Au cours des dernières années, MM. Daniel Leblanc et Hubert Murray, de Merinov, ont testé différents prototypes d'équipements, puis ont assuré l'intégration d'innovations technologiques dans la majorité des entreprises maricoles des Îles-de-la-Madeleine, de la Gaspésie et de la Côte-Nord. Ils ont ainsi apporté une contribution des plus utiles à l'égard d'aspects techniques importants, par exemple :

- la mécanisation de la manutention et du traitement à bord des structures d'élevage utilisées pour la moule et le pétoncle;
- le perfectionnement des techniques de culture d'algues;
- la mise au point d'une récolteuse à myes;
- la conception de structures en vue de limiter la prédation des moules par les canards.

Le secteur des pêches a bénéficié également de leur travail qui a porté, entre autres choses, sur l'amélioration des systèmes de contention du homard vivant.

EXEMPLE D'INTERVENTION RÉCENTE : L'OPTIMISATION DE LA RÉCOLTE DE NAISSAIN DE MOULES LIÉE À DES COLLECTEURS DE TYPE TRADITIONNEL

Chaque année, l'entreprise Moules de culture des Îles sort de l'eau près de 10 000 collecteurs traditionnels, dont elle extrait le naissain de moules de façon manuelle. Cette activité se révèle aussi laborieuse que coûteuse.

L'entreprise madelinienne a fait appel à Merinov pour mécaniser cette opération. Les dirigeants de l'entreprise, MM. Michel Fournier et Alain Huet, ainsi que le spécialiste de Merinov, M. Daniel Leblanc, ont conçu un système de dégrappage du naissain qui est fait de panneaux souples fixés à une structure métallique. La filière et les collecteurs passent dans l'ouverture qui se trouve au centre des panneaux de caoutchouc. Le frottement des grappes de moules contre les panneaux entraîne leur dégrappage automatique et permet de récupérer les moules dans des paniers placés sous l'ensemble du système.



Nouveau système de dégrappage du naissain fait de panneaux souples fixés à une structure métallique.

Le système de récolte a été modélisé par M. Leblanc et on a procédé à sa fabrication avant la récolte de l'automne dernier. Après les premiers essais menés à bord de l'embarcation de Moules de culture des Îles, de légères modifications ont été apportées pour améliorer le fonctionnement.



Dégrappage du naissain.

La mécanisation du système de récolte de Moules de culture des Îles facilite grandement le travail sur le plan de l'ergonomie, réduit l'effort physique requis et diminue de 10 à 15 % le temps nécessaire pour effectuer l'opération de récupération du naissain de moules. Aussi, vu que la vitesse de travail est augmentée, la productivité de l'entreprise est accrue.

Le système mis en place dans l'entreprise Moules de culture des Îles est facilement adaptable aux autres entreprises mytilicoles qui recourent à la même technique de captage du naissain.

Pour avoir plus d'information sur le projet réalisé et pour recevoir le soutien de Merinov, on peut joindre M^{me} Lise Chevarie, responsable du service d'adaptation technologique, soit par téléphone au 418 986-4795, poste 3238, ou par courriel à lise.chevarie@merinov.ca. Soulignons que ce service bénéficie de l'appui financier du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation.

DÉMYSTIFIER LA PISCICULTURE FAISANT APPEL À LA RECIRCULATION INTENSIVE DE L'EAU : UN SYSTÈME D'ÉLEVAGE ÉVOLUÉ

Par Dominic Marcotte,

de la Direction régionale
de l'Estuaire et des eaux intérieures

La pisciculture implique l'alimentation d'un cheptel de poissons, ce qui engendre un accroissement de la consommation d'oxygène et la production de déchets métaboliques, tels que les fumiers, l'ammoniaque et le gaz carbonique (CO₂). C'est le renouvellement de l'eau dans l'installation d'élevage qui, a priori, permet par dilution de maintenir la concentration de déchets métaboliques sous les seuils acceptables pour assurer le bien-être des poissons. C'est donc en fonction du débit d'eau neuve disponible que le dimensionnement des systèmes d'oxygénation et de traitement de l'eau d'élevage s'établit.

GRADIENT D'INTENSITÉ DE PRODUCTION

Le tableau qui suit met en évidence les principales caractéristiques des piscicultures terrestres, selon le recours à une mécanisation de plus en plus complexe. En renouvelant rapidement le volume d'eau des unités de production, un circuit ouvert implique que l'eau n'est utilisée qu'une seule fois avant de retourner au milieu récepteur. Dans le but d'augmenter la densité de poisson produit par unité de débit d'eau neuve disponible, la réutilisation de l'eau d'élevage permet de mettre à profit ce débit plus d'une fois en disposant les unités de production en série ou en redirigeant à leur tête (au moyen d'une pompe) une partie de l'eau qui en sort. Les systèmes « en recirculation » entrent en jeu quand le débit d'eau neuve n'est plus suffisant pour maintenir la concentration des déchets métaboliques sous les limites recommandées pour l'élevage. Pour mieux apprécier l'intensité de la recirculation, la figure ci-dessous présente le ratio du débit journalier d'eau neuve utilisée par rapport à la charge alimentaire distribuée aux poissons. Ce ratio est plus utile pour définir le degré de mécanisation du système de traitement de l'eau d'élevage par rapport au ratio de recirculation décrit dans le tableau, qui est facilement influencé par la puissance de pompage du système.

AVANTAGES DU SYSTÈME DE RECIRCULATION

En raison du faible débit d'eau neuve utilisé, la recirculation intensive rend envisageable l'utilisation d'un système de chauffage de l'eau d'élevage. Avec une température optimale tout au long de l'année, le gain de productivité permet de supporter les coûts supplémentaires associés à la complexification des systèmes de traitement nécessaires. Ce gain s'exprime, entre autres choses, par une gestion plus efficace de l'alimentation, une croissance plus rapide des poissons et le maintien d'un inventaire plus faible, qui se traduit par un volume total d'élevage moins important par kilogramme de poisson produit annuellement. Le maintien de températures optimales à des coûts énergétiques raisonnables exige toutefois des bâtiments isolés et hermétiques. Ces enceintes fermées rendent alors possible la mise en place d'un protocole strict de biosécurité et peuvent limiter, voire éliminer l'introduction de pathogènes et tout contact entre les unités d'élevage et le milieu hydrique naturel. Vue les avantages cités précédemment, la recirculation favorise l'élevage d'espèces de poissons moins traditionnelles, comme celles qui exigent une eau tempérée ou chaude. Finalement, elle est une alternative permettant l'établissement d'une exploitation piscicole dans des lieux possédant de plus faibles potentiels en eau neuve.

IMPACT ENVIRONNEMENTAL

Contrairement aux idées reçues, les systèmes en recirculation ne sont pas vraiment très différents des autres systèmes d'élevage sur le plan environnemental. Ils génèrent eux aussi des effluents contenant des polluants, notamment le phosphore. Toutefois, le traitement plus intense de l'eau d'élevage engendre les rejets les plus faibles parmi tous les systèmes de production, lorsqu'ils sont rapportés par unité de production (kilogrammes de rejet par tonne de production). Mais, compte tenu de la plus grande intensité de production de poissons associée à la recirculation, les concentrations de déchets dans les effluents par unité de débit d'eau (milligrammes par litre) sont plus élevées. Heureusement, les faibles débits d'eau rejetés rendent envisageable l'utilisation de traitements plus sophistiqués de ces rejets. Cela procure l'avantage de permettre l'implantation de systèmes d'élevage piscicole ou l'augmentation de production dans des lieux présentant un contexte environnemental limitant les rejets au milieu hydrique.

PERSPECTIVES

Un peu partout sur la planète, de nouvelles exploitations piscicoles s'implantent suivant le principe de la recirculation intensive de l'eau. Pour aider les pisciculteurs et répondre à leurs questions techniques et financières, plusieurs firmes de consultants offrent maintenant un service de conception afin d'assurer une planification rigoureuse de chaque composante. Pour faciliter le transfert de cette expertise dans les conditions du Québec, le ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation, par l'entremise de ses directions régionales, demeure disponible pour accompagner les pisciculteurs et promoteurs intéressés par ce système d'élevage évolué.

Vous pouvez communiquer avec votre direction régionale à l'adresse suivante : www.mapaq.gouv.qc.ca/fr/Pêche/md/nousjoindre-redirect/Pages/index-peche.aspx.

Tableau – Caractéristiques des systèmes d'élevage traditionnels en milieu terrestre

Système d'élevage (gradient)	Débit d'eau neuve (m ³ /h par tonne de production)	Temps de renouvellement du volume d'élevage par le débit d'eau neuve (heure)	Ratio de recirculation (%) de l'eau réutilisée par rapport au débit total entrant dans les unités d'élevage	Systèmes d'oxygénation recommandés	Systèmes de traitement de l'eau d'élevage recommandés
1-Circuit ouvert	De 6 à 10	De 1 à 6	0 % (100 % d'eau neuve)	Aucun ou aérateur	Aucun ou aérateur pour le dégazage du CO ₂
2-Réutilisation de l'eau	De 2 à 5	De 4 à 12	De 60 à 80 % (de 20 à 40 % d'eau neuve)	Aérateur et diffuseur d'air + Option de diffuseurs d'oxygène pur	Aérateur ou colonne pour le dégazage du CO ₂ + Option de filtres et de sédimenteurs pour l'enlèvement des fumiers
3-Recirculation partielle de l'eau	0,5	24	De 90 à 95 % (de 5 à 10 % d'eau neuve)	Diffuseurs d'oxygène pur	Colonne de dégazage du CO ₂ + Filtres et sédimenteurs pour l'enlèvement des fumiers + Option du biofiltre pour l'abattement de l'ammoniaque
4-Recirculation intensive de l'eau	< 0,15	>72	> 99 % (< 1 % d'eau neuve)	Sursaturateur d'oxygène pur	Colonne de dégazage du CO ₂ + Filtres et sédimenteurs pour l'enlèvement des fumiers + Biofiltre pour l'abattement de l'ammoniaque + Option de l'ozonation et du système UV

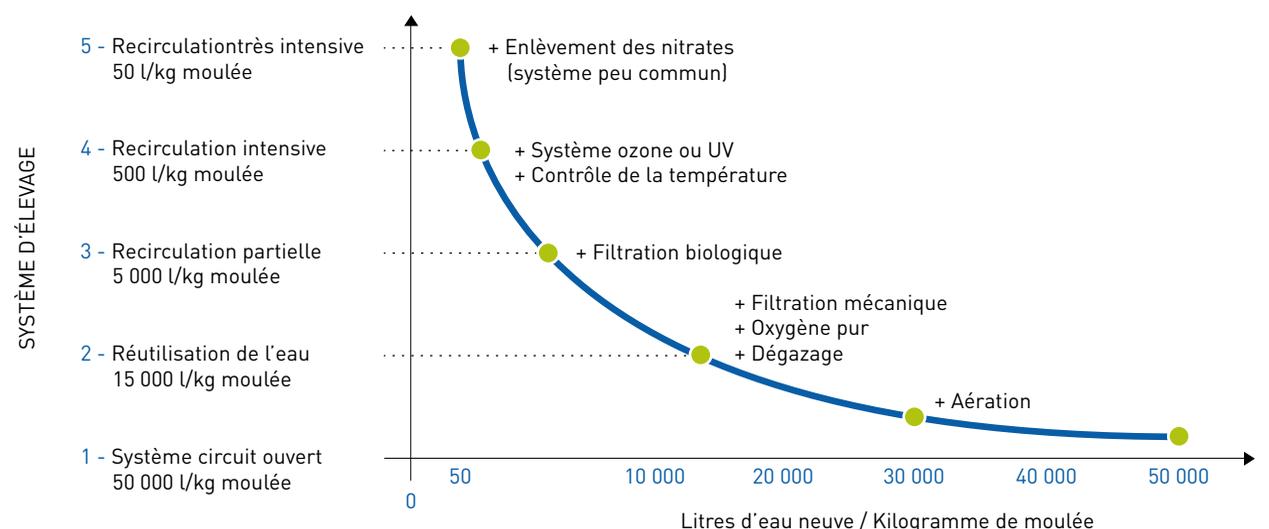


Figure – Intensité de production des systèmes d'élevage en milieu terrestre

[L'intensité représente le ratio entre le nombre de litres d'eau neuve utilisée par jour divisé par la quantité de moulée journalière distribuée aux poissons [adapté de *Aquaculture North America*]].