

Les
publications
de la Direction de l'innovation
et des technologies

Rapport d'activités 2005-2006





mot du directeur

Lucien Poirier

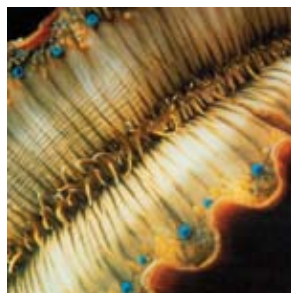
En 2006, un regard différent...

Cette année, je dépose mon dernier rapport d'activités à titre de directeur de la Direction de l'innovation et des technologies.

Mon départ à la retraite m'amène à faire le point sur le parcours de la direction depuis 1981. À cette époque, j'avais à structurer notre organisation en région et à préparer notre adaptation au changement de responsabilités vis-à-vis le gouvernement fédéral dans la gestion des pêcheries.

Aujourd'hui, je constate que nous avons réussi à construire une organisation nourrie de nouvelles orientations et de nouveaux rôles. Je réalise également que nous avons préservé une culture basée sur la créativité, l'esprit d'équipe, la collaboration et la transparence; une culture qui origine des fondements d'une organisation qui peut s'enorgueillir de plus de 50 années de continuité depuis la mise sur pied de la Station de biologie marine de Grande-Rivière. Je remarque enfin que nous avons développé en région un leadership national qui a permis de matérialiser de nombreuses réalisations utiles à l'industrie et aux régions rurales et côtières du Québec. Pour cela, je salue la compétence et la passion de l'équipe de la Direction de l'innovation et des technologies.

Durant l'année 2005-2006, comme ce fut toujours le cas, nos réalisations en R-D, en services à la recherche et à l'industrie et en réseautage sont toujours de nature à appuyer l'adaptation et le développement du secteur des pêches et de l'aquaculture. Nous vous invitons à en prendre connaissance.



Acronymes fréquemment utilisés dans le texte

AAQ	Association des aquaculteurs du Québec	IML	Institut Maurice-Lamontagne
AAC	Association aquacole du Canada	INRS	Institut national de la recherche scientifique
AFTC	Atlantic Fisheries Technology Conference	INRS - ETE	Institut national de la recherche scientifique, centre Eau, Terre et Environnement
APAPEDQ	Association des pêcheurs d'anguille et de poissons d'eau douce du Québec	ISMER	Institut des sciences de la mer, UQAR
APCLSP	Association des pêcheurs commerciaux du lac Saint-Pierre	MAMR	Ministère des Affaires municipales et des Régions
BCA	Bureau du coordonnateur à l'aquaculture, MAPAQ	MAPAQ	Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation
CACN	Centre aquacole de la Côte-Nord	MDEIE	Ministère du Développement économique, de l'Innovation et de l'Exportation
CAMGR	Centre aquacole marin de Grande-Rivière, MAPAQ	MDDEP	Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs
CATE-CN	Centre d'aide technologique aux entreprises de la Côte-Nord	MRNF	Ministère des Ressources naturelles et de la Faune
CCTTP	Centre collégial de transfert de technologies des pêches	MIM	Programme de myiculture aux Îles-de-la-Madeleine
CNAP	Carrefour national de l'aquaculture et des pêches	MITACS	« Mathematics of Information Technology and Complex Systems »
CNRS	Conseil national de la recherche scientifique	MPO	Pêches et Océans Canada
CQIASA	Centre québécois d'inspection des aliments et de santé animale	MRI	Ministère des Relations internationales
CQVB	Centre québécois de valorisation des biotechnologies	PCRDA	Programme coopératif de recherche et de développement en aquaculture, MPO
CRBM	Centre de recherche sur les biotechnologies marines	RAQ	Réseau Aquaculture Québec
CSMOPM	Comité sectoriel de main-d'œuvre des pêches maritimes	REPERE	Programme de recherche sur le pétoncle à des fins d'élevage et de repeuplement
CSP	Centre spécialisé des pêches, Cégep de la Gaspésie et des Îles	RMQ	Regroupement des mariculteurs du Québec
CTPA	Centre technologique des produits aquatiques, MAPAQ	SODIM	Société de développement de l'industrie maricole
CTSS	Centre de transfert et de sélection des salmonidés	STMIM	Station technologique maricole des Îles-de-la-Madeleine, MAPAQ
DAP	Direction des analyses et des politiques, MAPAQ	STPED	Station technologique piscicole des eaux douces, MAPAQ
DEC	Développement économique Canada	STRADDAQ	Stratégie de développement durable de l'aquaculture en eau douce au Québec
DGPAC	Direction générale des pêches et de l'aquaculture commerciales, MAPAQ	UNB	Université du Nouveau-Brunswick, Fredericton
DIT	Direction de l'innovation des technologies, MAPAQ	UQAR	Université du Québec à Rimouski
DRCN	Direction régionale de la Côte-Nord, MAPAQ		
DREEI	Direction régionale de l'estuaire et des eaux intérieures, MAPAQ		
DRG	Direction régionale de la Gaspésie, MAPAQ		
DRIM	Direction régionale des Îles-de-la-Madeleine, MAPAQ		
Entente MU	Entente MAPAQ-UQAR		
Ifremer	Institut français de recherche pour l'exploitation de la mer		

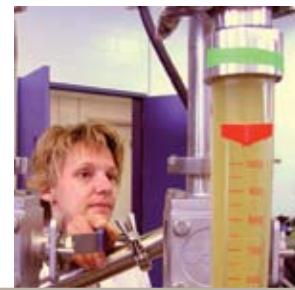


table des matières



Mot du directeur.....	1
Acronymes fréquemment utilisés dans le texte.....	2
La Direction et ses équipes	
La Direction de l'innovation et des technologies.....	5
La DIT sur le territoire québécois.....	6
Équipes de recherche.....	7
Faits saillants 2005-2006.....	8
Chiffres-clés.....	11
Appui financier aux partenaires.....	12
Activités en eau douce	
Appui scientifique et technologique spécialisé en production piscicole.....	15
Portrait aquaenvironnemental des entreprises piscicoles en eau douce.....	17
Amélioration génétique des souches d'omble de fontaine.....	18
Résidus de substances thérapeutiques dans la chair des salmonidés d'élevage.....	19
Documents d'information.....	19
Appui scientifique en pêche en eau douce.....	20
Activités en eau salée	
Pour établir des procédés rentables.....	23
Assurer des approvisionnements de qualité.....	24
Pour que la production s'améliore.....	30
Ensemencer la mer.....	32
Qualité et innocuité.....	35
Poissons marins.....	37
Développement des aires de culture.....	40
Appui technique à l'industrie.....	42
Activités en valorisation de la biomasse aquatique	
Appui spécialisé aux entreprises en transformation et en exploitation.....	45
Biomolécules marines.....	46
Liste du personnel 2005-2006.....	51

la direction et ses équipes



La Direction de l'innovation et des technologies

Vouée au développement durable et à la compétitivité du secteur des pêches et de l'aquaculture du Québec, la Direction de l'innovation et des technologies (DIT) favorise l'innovation. Par ses actions en recherche appliquée et en développement, la DIT génère des connaissances pratiques pour favoriser l'émergence de nouvelles activités industrielles et résoudre des problèmes qui affectent les entreprises québécoises. Elle mène ses actions en partenariat avec l'industrie, les organisations publiques, les universités et les organismes liés à l'innovation.

L'équipe de la DIT dispense une aide technique aux entreprises spécialisées en aquaculture, en capture, en transformation des produits aquatiques sur le territoire québécois et propose des solutions aux problèmes qu'elles rencontrent. Elle fournit une vaste gamme de services touchant notamment l'optimisation des opérations, l'implantation de nouveaux procédés et le développement de produits. Elle contribue à l'émergence de nouvelles entreprises.

Elle procède aussi à une veille stratégique et à l'introduction de nouvelles technologies par l'organisation de rencontres de transfert technologique, de missions à l'étranger et d'ateliers réunissant des industriels et des experts. Elle publie différents documents d'information, rapports de recherche et guides techniques.

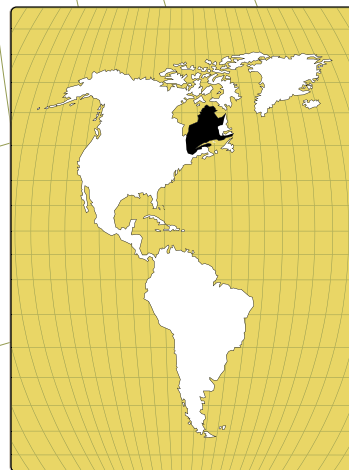
La DIT participe au maintien d'un environnement favorable à l'innovation et encourage son développement. Elle finance des fonds et des projets de recherche-développement en pêche, aquaculture et valorisation de la biomasse aquatique, et collabore étroitement

avec l'industrie et les organisations du secteur public à la mise en place de nouveaux outils et services. Ces efforts renforcent indéniablement le secteur des pêches et de l'aquaculture. Par sa participation aux comités, aux ententes et aux réseaux du secteur, la DIT favorise un rapprochement entre les thèmes de recherche d'universités québécoises et les intérêts et les besoins prioritaires des industriels québécois en s'assurant que les résultats des premières soient transférables aux seconds. Cinq équipes de recherche de l'UQAR sont d'ailleurs basées en permanence dans les laboratoires du MAPAQ en Gaspésie et aux Îles-de-la-Madeleine.

La DIT offre aux entreprises et aux partenaires de recherche un environnement de travail unique en les accueillant dans ses infrastructures de recherche-développement en régions maritimes et surtout, en leur donnant accès aux expertises de son personnel réparti dans ses quatre centres technologiques.



la DIT sur le territoire québécois



Équipes de recherche

Station technologique piscicole des eaux douces

L'équipe de la STPED, située à Québec, détient une expertise unique en biologie et en génie dans les domaines de l'aquaculture en eau douce et de la pêche commerciale aux poissons diadromes et dulcicoles. Elle se consacre principalement à l'aide technique aux entreprises. Ses travaux sont orientés vers la recherche de solutions aux problèmes actuels de l'industrie, la mise au point de technologies et la production de nouvelles espèces, dans le but d'améliorer la productivité des entreprises, de diversifier l'aquaculture en eau douce et de rencontrer les préoccupations croissantes de la population à l'égard de l'environnement et de l'innocuité des produits alimentaires. Pour aider le secteur piscicole à maintenir ses activités de production dans le contexte des nouvelles restrictions environnementales et de chercher des avenues permettant d'en reprendre le développement, l'équipe de la STPED propose des solutions qui permettent l'établissement d'entreprises compétitives dans le respect de l'environnement. En appui à la pêche commerciale aux poissons diadromes et dulcicoles, le personnel de la STPED agit comme conseiller scientifique et technique auprès de la DGPAC dans ses échanges avec les autorités gouvernementales provinciales et fédérales responsables de la ressource et de l'habitat du poisson. Elle produit des avis sur les projets présentés au Ministère et participe aux comités chargés de conseiller le ministre sur la délivrance, le transfert ou la modification des permis de pêche.

Enfin, la STPED assure la coordination de la SORDAC. Cette société à but non lucratif a pour mission d'orienter et de financer la recherche et le transfert technologique en aquaculture en eau douce.

Centre technologique des produits aquatiques

Le Centre technologique des produits aquatiques, situé à Gaspé, est reconnu pour son expertise en sciences et technologie des aliments, en transformation des produits de la pêche et de l'aquaculture, en microbiologie et en chimie, de même qu'en développement des nouvelles pêcheries.

Le CTPA est doté d'usines pilotes adaptées aux opérations courantes de transformation alimentaire et de laboratoires de chimie, microbiologie, physico-chimie et évaluation sensorielle. Sa plate-forme de fractionnement de la biomasse et d'extraction de produits à haute valeur ajoutée est dotée d'équipements pilotes de séparation mécanique, ultra et nano filtration, osmose inverse, lyophilisation, atomisation et autres technologies de pointe.

Station technologique maricole des Îles-de-la-Madeleine

L'équipe de biologistes et de techniciens de la STMIM jouit d'une solide expérience dans l'élevage des bivalves. Elle participe au développement de la mariculture, particulièrement par des interventions en milieu naturel sur l'élevage de la moule, du pétoncle et de la mye et sur les interactions entre l'environnement et la mariculture.

La STMIM dispose d'un bateau de recherche de 13 mètres pour son travail en mer, d'embarcations pour le travail en lagune, d'appareils de mesure de paramètres environnementaux et de systèmes d'acquisition d'images vidéo sous-marines. Des laboratoires humides et secs sont réservés aux analyses détaillées tandis qu'une chambre à température contrôlée et une salle de bassins permettent d'effectuer des travaux en milieu plus stable. La STMIM possède une panoplie d'équipements de microscopie et d'analyse d'images pour l'identification des larves ainsi que des logiciels d'analyse d'images vidéo.

Centre aquacole marin de Grande-Rivière

Le CAMGR favorise l'innovation technologique dans le domaine de la mariculture. Par sa capacité d'accueil et ses équipements de travail en milieu ouvert et en milieu contrôlé, le CAMGR gère différents programmes de recherche et y collabore activement. Les compétences de l'équipe du MAPAQ et de celles de l'UQAR basées au CAMGR touchent la biologie, la physiologie, la pathologie, l'aquaculture des invertébrés et des poissons ainsi que la gestion des systèmes d'élevage.

En plus d'une embarcation de neuf mètres, plateforme de travail optimale pouvant être déplacée par voie terrestre, une embarcation rapide de sept mètres et trois pneumatiques, l'équipe de recherche sur les mollusques du CAMGR dispose d'équipements pour la réalisation de projets en milieu naturel. Le Centre profite également d'installations sophistiquées permettant de reproduire diverses conditions naturelles en milieu contrôlé : salles de bassins munies d'aires d'expérimentation polyvalentes conçues pour l'élevage de diverses espèces, approvisionnement en eau de mer et en eau douce refroidie, chauffée, filtrée et stérilisée, éclosier de mollusques, salle de phytoplancton, quarantaine, laboratoires et ateliers.

faits saillants

2005-2006



Au CTPA

L'équipe du CTPA et ses collaborateurs de l'Université du Québec à Rimouski ont développé des procédés innovateurs de fractionnement et de production d'extraits actifs de poissons pélagiques et de co-produits du crabe des neiges présentant des propriétés intéressantes.

La DIT a participé avec l'ISMER-UQAR et le CRBM à l'organisation du Symposium sur les applications des molécules marines dans le domaine de la santé tenu à Rimouski en août 2005. Deux membres du CTPA ont été particulièrement actifs dans l'organisation du Forum Côte-Nord, tenu à Sept-Îles en novembre 2005. Ils ont organisé deux ateliers portant sur les technologies de la capture et les procédés de réduction des coûts énergétiques pour les entreprises de transformation.

Une technicienne spécialisée a effectué une mission à l'Ifremer sur l'optimisation de méthodes analytiques spécifiques aux biomolécules.

La DIT a collaboré aux travaux de mise sur pied d'un réseau canadien des centres techniques en transformation des aliments. Elle a participé à deux rencontres de structuration et maintenu son implication en vue d'une mise en fonction prochaine. La participation à un tel réseau donnerait accès à un éventail accru d'expertises et d'équipements au profit de l'industrie québécoise.

En partenariat avec le CCTTP de Grande-Rivière, la DIT a contribué à l'avancement du projet TRANSMER visant à relancer l'innovation des produits et des procédés en transformation.



Le CTPA a contribué au développement du service d'aide technique à l'industrie sur la Côte-Nord en collaboration le Centre d'aide technologique aux entreprises, dans le cadre d'une entente de trois ans.

À la STPED

Dans le cadre de la STRADDAQ, la STPED a dressé le bilan environnemental de l'industrie piscicole en collaboration avec le MDDEP et l'AAQ. Elle a lancé un nouveau programme de recherche-développement pour mettre à l'essai et suivre la performance de différentes technologies visant à réduire les rejets dans l'environnement aquatique des polluants générés par la pisciculture.

Son soutien technique a servi à plusieurs entreprises dans la préparation de leur plan d'intervention visant à atteindre la cible de rejets de la STRADDAQ. Ses interventions ont conduit à l'introduction de nouvelles technologies et pratiques piscicoles en entreprise, permettant de réduire les matières en suspension et le phosphore produits par les activités piscicoles.

La STPED participe activement au projet d'amélioration génétique des salmonidés d'élevage en coordonnant le comité génétique qui fait le lien entre l'industrie et le CTSS à Nouvelle, en Gaspésie, où se déroule le projet. Les pisciculteurs expriment leurs besoins d'amélioration génétique des poissons d'élevage au sein de ce comité qui veille à ce que le CTSS oriente son travail pour le bénéfice de l'industrie. Ils ont, entre autres, manifesté l'intérêt de comparer les performances de l'omble de fontaine « Rupert » à celles de la souche « Domestique » et de croiser les deux souches. En 2005, la STPED a identifié, avec le concours des pisciculteurs, des lots d'ombles de fontaine domestiques dans des stations piscicoles privées. Ils ont été introduits au CTSS pour en évaluer les performances de croissance, de santé et de maturation sexuelle. En 2006, cette souche « Domestique » sera croisée avec l'omble de fontaine « Rupert » afin d'exploiter une combinaison de leur potentiel génétique respectif.



En matière d'innocuité des poissons d'élevage, la STPED a contribué à un projet de surveillance des résidus de médicaments dans la chair de l'omble de fontaine d'ensemencement. Aucun résidu d'antibiotique n'a été détecté dans les échantillons récoltés dans les pourvoires. La Direction de l'innovation et des technologies a coordonné avec le CQIASA des actions pour évaluer l'importance des résidus de vert de malachite, un produit banni pour usage en pisciculture. Les résultats obtenus ont donné lieu à plusieurs interventions de la STPED afin de sensibiliser les pisciculteurs à l'interdiction d'utiliser ce produit et de proposer des solutions de remplacement pour le maintien de la santé des poissons.

À la STMIM

A l'automne 2005, le MAPAQ a débuté la construction de son nouveau centre de service en pêches et aquaculture aux Îles-de-la-Madeleine, visant à relocaliser la Station technologique maricole.

La STMIM a travaillé au lancement du programme pilote d'aide technique en mytiliculture et en pectiniculture et a assuré le coordination du volet pectinicole. La station assure également la coordination du programme Moule pour les Îles-de-la-Madeleine et du programme REPERE pour l'ensemble du territoire québécois.

En 2005-2006, l'équipe a introduit en phase pilote une nouvelle stratégie de préélevage du pétoncle permettant un accroissement de la productivité. Elle a contribué à l'introduction d'adaptations technologiques et de changements aux pratiques mytilicoles commerciales pour contrer les pertes de moules par dégrappage, qui affectaient la productivité. Elle a également généré des connaissances utiles pour contrôler les prédateurs de jeunes moules. En collaboration avec l'équipe de l'UQAR, responsable de l'environnement maricole, elle a confirmé le potentiel d'extension des activités maricoles hors des lagunes aux Îles, ce qui permet d'entrevoir un accroissement de la capacité de production maricole aux Îles.

La STMIM a soutenu le lancement du nouveau programme de recherche quinquennal (2005-2010) MIM-II pour le développement de la myiculture aux Îles-de-la-Madeleine, maintenant sous la supervision de l'ISMER et a agi à titre de conseiller scientifique dans ce programme.

La Station a organisé l'Atelier sur l'élevage de la mye en avril 2005, en collaboration avec l'ISMER et la SODIM et a présenté les travaux menés en myiculture au *Atlantic Veterinary College* de Charlottetown. Son personnel a également participé très activement au Rendez-vous de l'industrie maricole tenu à Gaspé, étant associé à plusieurs conférences au bénéfice du secteur.



Au cours de l'été 2005, plusieurs équipes de chercheurs affiliées au Réseau Aquaculture Québec ont été accueillies comme partenaires pour développer un indicateur de vitalité pour le pétoncle géant et pour étudier les facteurs influençant la force d'attachement des moules sur les boudins. La STMIM a aussi rendu certaines de ses infrastructures accessibles à un partenaire industriel, Océanova Biotechnologies.

Carole Cyr s'est consacrée à sa maîtrise en océanographie et Madeleine Nadeau, à son doctorat en océanographie. Carole Cyr s'est vue décerner le prix de la meilleure affiche étudiante au *Pectinid Workshop* tenu en Australie.

Au CAMGR

La DIT a lancé un programme pilote d'aide technique en mytiliculture et en pectiniculture, impliquant des collaborations avec la SODIM et le CACN. Le CAMGR a assuré le démarrage du volet mytilicole de ce programme.

Le CAMGR a assuré la coordination du programme Moule Gaspésie et a contribué à une dizaine de projets.

Nathalie Rayssac s'est intégrée au projet de suivi larvaire, entrepris par Benoît Thomas en 2004, et a poursuivi son projet de maîtrise en se concentrant sur le cycle d'identification du pic de présence de larves prêtes à la métamorphose et du pic de capture du naissain de moule.

La recherche sur le pétoncle a porté sur le suivi de la croissance en élevage du pétoncle géant ainsi que sur l'évaluation des pertes de naissain dans les capteurs en cours de saison afin d'orienter la stratégie de récolte et de mise en préélevage. Ces travaux ont permis d'établir un cycle d'opération pour les entreprises dans le but d'encourager les promoteurs à développer l'industrie. Les travaux sur la mye ont porté sur la croissance et la survie des myes produites en éclosion explorant une source alternative d'approvisionnement en naissain; les taux de récupération et les taux de dispersion en milieu ouvert afin d'établir des paramètres d'exploitation pour une entreprise gaspésienne ont également fait l'objet de travaux.

Dans le cadre de la recherche appliquée à l'émergence de l'élevage de poissons marins menée par l'UQAR, des hybrides de loup de mer ont été produits et sont actuellement en phase de grossissement. Des travaux

portant sur l'impact de la manipulation photopériodique, sur la maturation sexuelle et la qualité des oeufs ont été menés. L'évaluation de l'impact économique de l'intégration d'activités de diversification ciblant les biomolécules et les produits dérivés est en cours. Des activités sur le potentiel de croissance de deux souches d'omble chevalier par une approche génétique-physiologique ont été réalisées. Le groupe s'est aussi intéressé à l'utilisation de la technologie de la recirculation pour les activités d'élevage.

Un membre du personnel a participé à une mission commerciale et industrielle sur la mytiliculture en Écosse et en France. L'équipe a contribué à l'organisation du 5^e Rendez-vous de l'industrie maricole tenu à Gaspé en mars 2006 et y a participé activement en y présentant plusieurs conférences sur ses activités.

En collaboration avec la Ville de Grande-Rivière, un protocole d'entente concernant la municipalisation du parc industriel a été parachevé.

La DIT a soutenu l'implantation au CAMGR d'un service de suivi pathologique des mollusques mené par l'UQAR en vue de contrôler les risques inhérents au transfert d'organismes.

Deux départs ont été soulignés. Charles Rochefort a pris sa retraite et Marcel Roussy a quitté le Centre pour une promotion comme directeur à la Direction régionale de la Gaspésie. Cathy Cauvier remplace désormais Marcel Roussy à titre de biologiste occasionnelle et Christian Lapierre, technicien en bâtiment, complète l'équipe de Régie des systèmes suite au départ de M. Rochefort.



chiffres-clés



* Le budget par équipes inclut l'appui financier au système d'innovation et les activités internes.

Notons qu'une somme de 382 714 \$, affectée au budget de transfert, s'est ajoutée au budget courant de la DIT dans le cadre de la Stratégie de développement économique des régions ressources. Cette enveloppe a permis d'appuyer le Fonds de recherche-développement en aquaculture (voir section suivante).

appui financier aux partenaires



En 2005-2006, la Direction de l'innovation et des technologies a fourni un appui financier de plus de 2,4 millions de dollars à différents partenaires du secteur des pêches et de l'aquaculture engagés dans la recherche et l'innovation.

Bénéficiaire	Nature de l'intervention	Montant alloué en 2005-2006
1. Budget régulier de la Direction		
AAC	Bourse accordée à des étudiants	1 000 \$
Aqua-Biokem BSL inc.	Extraction et purification d'un complexe actif et d'enzymes antioxydants à fort potentiel commercial à partir d'algues brunes	11 931 \$
CACN	Programme pilote visant l'aide technique en mytiliculture et pectiniculture	29 000 \$
	Traitement de données aquacoles nord-côtières	15 000 \$
CATE-CN	Soutien technologique à l'industrie de la valorisation des produits de la pêche et de l'aquaculture en Côte-Nord	25 000 \$
CCTTP	Optimisation des rendements et développement de standards de production lors du traitement post-récolte de quatre stocks de moules - Projet D-STRIM	5 449 \$
	Colloque BioPêches	4 940 \$
Cégep de la Gaspésie	Entente pour expérience de travail et stage au MAPAQ	12 500 \$
CNAP	Mise en oeuvre du CNAP	367 500 \$
CRBM	Stage en coopération institutionnelle étudiante	1 500 \$
CSP	Bourses 2006	800 \$
CTSS	Travaux à la station piscicole de Nouvelle : poursuite du projet d'amélioration de la souche « Rupert »	45 000 \$
École polytechnique	Déphosphatation des boues piscicoles par le chaulage	14 400 \$
Fondation Pierre-Fortin	Embauche d'un chargé de projet au CNAP	15 000 \$
Fondation UQAR	Bourse d'excellence en gestion des ressources maritimes	5 000 \$
Gestion Valéo	Usine pilote et prototypes industriels utilisant un nouveau procédé de production et de concentration de micro-algues marines	15 000 \$
ISMER	Application des indicateurs de stress en conchyliculture	9 000 \$
	Établissement d'un réseau en biotechnologies marines	9 500 \$
	Détermination de la variabilité génétique de la mye commune aux sites d'intérêt aquacole du Québec maritime	17 500 \$
	Document synthèse « Environnement et conchyliculture »	2 500 \$
	Effets des nutriments dissous sur la prolifération des macroalgues sur les collecteurs de moule	6 533 \$
	Programme MIM II - 2005 à 2010	257 600 \$
	Suivi de croissance de pétoncles d'ensemencement sur le fond de la Chaîne de la Passe aux Îles-de-la-Madeleine	3 000 \$
	Suivi saisonnier de la composition du pétoncle débarqué et d'élevage	10 000 \$
RAQ	Commandite du cocktail de l'atelier technologique	414 \$
SODIM	Acquisition de nouvelles données et modélisation des filières flottantes submergées - Phase I	10 000 \$
	Amélioration biotechnique de l'élevage larvaire du pétoncle géant	17 000 \$
	Analyse économique de l'élevage du pétoncle d'Islande	4 970 \$
	Caractérisation des fonds pour l'ensemencement du pétoncle en Basse-Côte-Nord	5 000 \$
	Développement de produits et d'aliments pour les stades larvaires d'organismes marins	8 000 \$
	Essais de captage de pétoncle géant en Basse-Côte-Nord	4 100 \$
	Faisabilité de l'élevage de la moule bleue sur des filières flottantes en Haute-Côte-Nord	4 200 \$
	Guide de démarrage d'une entreprise maricole	4 500 \$
	Mission en Écosse et en France	6 100 \$



SODIM	Mission en Norvège (Aquaculture Europe)	6 540 \$
	Optimisation de la récolte et du tri de la mye commune au moyen d'un engin mécanique	10 000 \$
	Optimisation de la performance du boudinage, développement d'une laveuse mécanisée et développement d'une décayeuse	20 000 \$
	Renouvellement du service de génie maricole	22 500 \$
	Valorisation de l'oursin vert	15 000 \$
SORDAC	Appui au Fonds de R-D et de transfert technologique	400 000 \$
Technopole maritime	Carrefour maritime 2005	5 000 \$
Université Laval	Caractérisation structurale de polysaccharides des algues brunes du Québec et de la production d'oligosaccharides bioactifs	10 000 \$
	Composition de fractions d'hydrolysats protéiques et peptidiques de poissons	10 000 \$
	Exploitation des bactériocines comme agents antimicrobiens	16 667 \$
	Huiles marines enrichies en acide gras oméga-3	4 000 \$
	Indicateur de stress chez le pétoncle géant	4 000 \$
	Projet de recherche sur l'anguille de la rivière Saint-Jean	25 000 \$
Université McGill	« Advanced Value-Added Applications of HPP of Food »	15 000 \$
UQAR	Acquisition d'unités d'élevage en circuit recyclé et développement d'une expertise	4 989 \$
	Appui au fonctionnement des activités de réseautage découlant de l'entente MU mariculture	7 403 \$
	Criblage et valorisation de la collagénase et des stérols dans l'hépatopancréas du crabe des neiges	10 000 \$
	Criblage et valorisation du coenzyme Q10 chez le maquereau, le hareng et le loup-marin	10 000 \$
	Croissance des moules d'élevage de la lagune de Grande-Entrée	3 000 \$
	Entente sur les biomolécules - deux équipes de chercheurs de l'UQAR en Gaspésie	100 000 \$
	Étude d'impact des élevages de mollusques sur l'habitat benthique lagunaire	4 200 \$
	Identification des sources potentielles d'enzymes et de lipides d'intérêt commercial dans la biomasse marine	12 600 \$
	Maximalisation et caractérisation du cheptel de géniteur de loup tacheté	29 900 \$
	Physiologie de l'osmorégulation, performances et modulation de la fenêtre d'introduction suite à un conditionnement alimentaire chez l'omble de fontaine triploïde et comparaison nutritionnelle	15 000 \$
	Programme de R-D en mariculture Gaspésie—Îles-de-la-Madeleine	300 000 \$
	Relève dans le secteur des ressources halieutiques, de l'aquaculture et des biotechnologies	5 000 \$
	Variabilité des profils en acides gras chez deux espèces de salmonidés	10 000 \$
sous-total budget régulier		2 024 736 \$
2. Budget spécial du MDEIE - Stratégie de développement des régions ressources		
SODIM	Fonds de recherche-développement en mariculture	382 714 \$
sous-total budget spécial		382 714 \$

Montant total accordé en 2005-2006 2 407 450 \$

Activités en eau douce



Appui scientifique et technologique spécialisé en production piscicole

La production piscicole a débuté de façon significative au Québec à partir du début de la décennie 1980. L'appui financier et technique fourni par le MAPAQ a fait en sorte que la production a connu un essor important au cours des années 1990; elle a atteint son niveau maximum d'environ 2 200 tonnes annuellement pendant les années 1998 à 2000. Cependant, le MDDEP a émis de nouvelles directives relatives à la pisciculture, lesquelles étaient beaucoup plus sévères; le développement du secteur a donc été interrompu. Depuis 2000, la production a diminué de façon considérable suite à des fermetures d'entreprises. Certaines d'entre elles ont dû être démolies après un retrait du certificat d'autorisation par le MDDEP et d'autres ont cessé leurs activités en raison de problèmes financiers. La production annuelle se situe aujourd'hui à environ 1 400 tonnes.

Le secteur est présentement en réorganisation afin que la production piscicole se fasse à l'avenir dans un contexte de développement durable et des efforts importants sont fournis pour que les entreprises atteignent cet objectif. Une grande partie du soutien technique spécialisé offert actuellement aux entreprises est orienté vers l'amélioration des performances environnementales, autant pour les productions de salmonidés que pour celles de nouvelles espèces comme les percidés.



Une stratégie de développement durable

C'est dans la foulée de ce mouvement vers une amélioration des performances environnementales des entreprises piscicoles que la STRADDAQ a été mise sur pied en 2004. L'objectif visé est de réduire les rejets en phosphore pour chaque tonne de production annuelle. À cette fin, trois actions sont privilégiées : l'utilisation d'aliments contenant moins de phosphore, la bonne gestion de la production et de l'alimentation, et l'amélioration des systèmes de traitement des eaux. Le programme Aquableu appuie financièrement les entreprises qui décident d'améliorer leurs installations. La STPED a soutenu, au cours de l'année financière 2005-2006, les objectifs de la STRADDAQ.

Qu'est-ce que la STRADDAQ?

La STRADDAQ est une entente de partenariat signée en 2004 et liant le MAPAQ, le MDDEP et l'AAQ. Dans cette entente, les pisciculteurs participants s'engagent, sur une base volontaire, à diminuer de 40 % la quantité de phosphore rejetée dans les milieux récepteurs sur une période de 10 ans, par l'atteinte d'une cible de rejets de 4,2 kg de phosphore par tonne de production. Le MAPAQ assure une aide technique et financière aux pisciculteurs, tandis que le MDDEP s'engage à régulariser le statut environnemental des entreprises.

La mise en œuvre et le suivi de la STRADDAQ sont sous la responsabilité d'un comité de pilotage formé de deux représentants de chaque partenaire. Ce comité est assisté d'un comité technique qui doit préparer la mise en œuvre du portrait aqua-environnemental et donner des avis techniques au comité de pilotage. La STPED est impliquée sur ces deux comités. Le MAPAQ assure le leadership de la mise en œuvre et du suivi de la STRADDAQ.



Dans ce contexte, en 2005-2006, il a fallu documenter davantage les technologies du traitement de l'eau et de la stabilisation des boues récupérées. Des projets ont été initiés en collaboration avec différents partenaires : l'École Polytechnique de Montréal, le MDDEP, la SORDAC et des entreprises piscicoles. Ils portent sur la stabilisation du phosphore dans les boues piscicoles récoltées en utilisant la chaux, sur l'évaluation du taux de capture des matières solides et du phosphore dans les zones de sédimentation des « raceways », sur l'évaluation de la performance des tamis rotatifs et des sédimenteurs circulaires pour le traitement de l'eau et sur l'essai d'un système automatisé de purge des drains de fond des bassins de type « Cornell ».

En plus d'assurer un suivi dans les entreprises des travaux d'amélioration des systèmes de traitement des eaux piscicoles, la STPED a réalisé des plans d'intervention pour trois nouvelles entreprises s'étant inscrites à la STRADDAQ.

Soutien direct aux entreprises

En 2005-2006, une seule nouvelle station piscicole est entrée en production; ses unités de production fonctionnent en recirculation. Les interventions techniques de la STPED ont davantage été faites pour des

entreprises existantes. À titre d'exemple, l'équipe a été sollicitée par la DREEI pour fournir un appui technologique à une entreprise de production mixte de truites et de laitues.

Sur la Côte Nord, le projet expérimental pour la production de l'omble chevalier et de l'omble de fontaine, utilisant l'eau de la rivière aux Outardes à son embouchure, au fleuve Saint-Laurent, a été complété. Le système piscicole mis en place, qui utilise un haut taux de recirculation, a permis d'atténuer les variations de salinité et de température de l'eau à des niveaux tolérables pour les poissons. Toutefois, la croissance des ombles chevalier a été très faible comparativement à celle des ombles de fontaine, jugée normale. Il est possible que la température de l'eau et la salinité soient encore trop élevées pour l'omble chevalier et qu'elles aient nui à son développement. Un rapport du suivi de ce projet a été produit en collaboration avec la DRCN.

La STPED a initié un suivi des nouvelles productions de percidés – le doré et la perchaude – dans deux entreprises. Ce travail a pour objectif de documenter davantage les conditions requises à leur succès. Les données récoltées au cours de cette année ont porté sur les taux de survie au cours des différentes périodes ou étapes de la production et sur les conditions d'élevage ou de maintien des poissons. En collaboration avec la DREEI, certains coûts de production ont été établis pour ces nouvelles espèces. L'amélioration génétique de ces espèces a également été initiée et le système d'élevage des reproducteurs en circuit fermé a fait l'objet d'un suivi.

L'appui scientifique et technologique spécialisé en production piscicole

Réalisé par l'équipe de la STPED



Portrait environnemental des entreprises piscicoles en eaux douces

La STPED est responsable de l'organisation et du traitement des données obtenues dans le cadre du portrait aquaenvironnemental. La première phase du portrait a été réalisée en majeure partie à l'automne 2004; les dernières entreprises ont été visitées au printemps 2005. Au total, 68 entreprises ont été visitées, dont 43 produisant plus de cinq tonnes de poissons annuellement. Ces entreprises représentent environ 86 % de la production piscicole totale au Québec. En 2005, chacune de ces entreprises a reçu une copie du rapport personnalisé réalisé à la suite de la première phase du portrait aquaenvironnemental. Un rapport global a aussi été rédigé. Ce document contient la synthèse de toutes les données recueillies dans les entreprises piscicoles participantes.

La phase I du portrait aquaenvironnemental a servi à établir la production reconnue pour chaque pisciculture; celle-ci sera inscrite sur le nouveau certificat d'autorisation si l'entreprise poursuit sa démarche dans la STRADDAQ. L'ordre dans lequel les entreprises seront visitées dans le cadre de la phase II a aussi été déterminé suite à cette première phase.

La phase II du portrait aquaenvironnemental a commencé en août 2004 (dans trois entreprises). Le rythme s'est grandement accéléré en 2005 alors que vingt entreprises ont été visitées à au moins une reprise par une des deux équipes de techniciens. Les objectifs de cette phase sont d'estimer les rejets des entreprises sur une base annuelle et d'évaluer l'efficacité des systèmes de traitement en place.

Après cette première année d'échantillonnage, un bilan global à partir des résultats obtenus dans chaque pisciculture a été établi. Le premier constat révèle que les rejets en phosphore calculés théoriquement en



tenant compte des quantités de moulée utilisées et de leur contenu en phosphore sont dans la majorité des cas inférieurs à la valeur de 7,2 kg de phosphore par tonne de production, laquelle avait été établie comme valeur de départ dans la STRADDAQ. Ceci peut être expliqué par l'apparition récente sur le marché de moulées ayant un contenu en phosphore égal ou inférieur à 1,0 % et permettant des taux de conversion inférieurs à 1,3. Dans trois des six piscicultures où les trois visites de la phase II ont été réalisées, la moyenne annuelle des rejets théoriques était légèrement supérieure ou inférieure à la cible de 4,2 kg. Lorsqu'on compare ces valeurs théoriques avec la moyenne des rejets mesurés dans chacune de ces six entreprises, il n'y a que deux cas où les rejets théoriques et les rejets mesurés sont similaires. Dans les autres piscicultures, les rejets mesurés sont inférieurs aux rejets théoriques. Ces derniers sont même tous inférieurs à l'objectif visé. Les écarts entre les calculs théoriques et les mesures sont variables d'un site à l'autre. Dans une même pisciculture, les rejets mesurés varient également d'une saison à l'autre et on peut supposer que ce sera le cas d'une année à l'autre selon les conditions météorologiques et les apports en eau.

On a aussi voulu vérifier s'il existait des tendances permettant de déduire la quantité de rejets en fonction de certains paramètres. La tendance la plus évidente était une diminution des rejets en



fonction du temps de renouvellement de l'eau dans toutes les infrastructures piscicoles. Si l'on examine les résultats de toutes les piscicultures et pour toutes les saisons, on constate que pour tous les sites ayant un temps global de renouvellement de l'eau supérieur à 2,5 jours, les rejets sont inférieurs à 7,2 kg pour chaque tonne de production. Lorsque le temps global de renouvellement est supérieur à 10 jours, les rejets sont inférieurs à 4,2 kg par tonne.

En 2006, on prévoit ajouter une quinzaine d'entreprises à celles déjà identifiées et compléter le portrait dans 27 piscicultures. Les résultats supplémentaires obtenus devraient permettre de valider les résultats obtenus la première année et d'affiner les tendances observées.

Ces sujets vous intéressent?

- Ouellet, G. 2005. Suivi de l'avancement des travaux de la STRADDAQ. Bulletin *L'Aquicole*, vol. 11, n° 1, Décembre 2005, p. 8.
- Gagnon, V., G. Ouellet. 2005. Portrait aquaenvironnemental, phase I - Rapport global. MAPAQ-DGPAC, 79 p.

Présentation en lien avec le domaine d'intervention

- Ouellet, G., A. Simard. 2006. Portrait aquaenvironnemental – Bilan et résultats de la phase II après une année de réalisation. Journée de formation donnée dans le cadre de la STRADDAQ, Association des aquaculteurs du Québec, Longueuil, 8 mars 2006.



Le portrait aquaenvironnemental des entreprises piscicoles et la mise en œuvre de la STRADDAQ sont réalisés par :

Guy Ouellet

Valérie Gagnon, Annie Simard, Jacques Tremblay, Sonia Richard, Nadia Tremblay, Robert Champagne, Dominic Marcotte, Paul Morin¹, Giovanni Castro¹, Michel Groleau², Daniel Gagnon², René Poulin², Gilles Filion³, Sylvain Lareau³, Mohamed Aber⁴

1. MAPAQ, Direction régionale de l'estuaire et des eaux intérieures
2. MDDEP, Direction des politiques en milieu terrestre
3. Association des Aquaculteurs du Québec
4. MDDEP, Direction régionale de la Mauricie et du Centre-du-Québec

Amélioration génétique des souches d'omble de fontaine d'élevage



Le projet de l'amélioration génétique de l'omble de fontaine Rupert porte sur deux critères : la meilleure croissance et la maturation sexuelle tardive des poissons. Il a donné lieu à la production de la troisième génération (F3) de cette souche en élevage. Ses performances de croissance ont été comparées à celles de la génération précédente (F2) et d'une souche « Domestique » élevées dans les mêmes conditions, soit environ 4 500 degrés-jours/an. La croissance de l'omble de fontaine Rupert, en deuxième et en troisième génération en élevage s'avère aussi bonne que celle de l'omble de fontaine domestiquée depuis de nombreuses années dans les piscicultures du Québec. Pour ce qui est de la maturité sexuelle tardive, la souche « Rupert » est nettement plus intéressante que la souche « Domestique » avec aucun poisson mature à

l'âge d'un an, alors que 50 % des mâles et 26 % des femelles sont matures au même âge chez la souche « Domestique ». À l'âge de deux ans, un peu plus de la moitié (55 % à 57 %) des poissons sont matures chez la souche « Rupert » comparativement à 100 % chez la souche « Domestique ». Les poissons de la souche « Rupert » atteignent la taille impressionnante de 60 cm et un poids d'environ 4,5 kg à l'âge de 4 ans.

Ce domaine d'activités vous intéresse?

- Morin, R. 2005. L'amélioration génétique de l'omble de fontaine Rupert : Les résultats obtenus avec la F3 en 2004-2005. Bulletin *L'Aquicole*, vol. 11, n° 1, p. 5 à 7.

Amélioration génétique des souches d'omble de fontaine d'élevage

Richard Morin

Partenaire financier : SORDAC

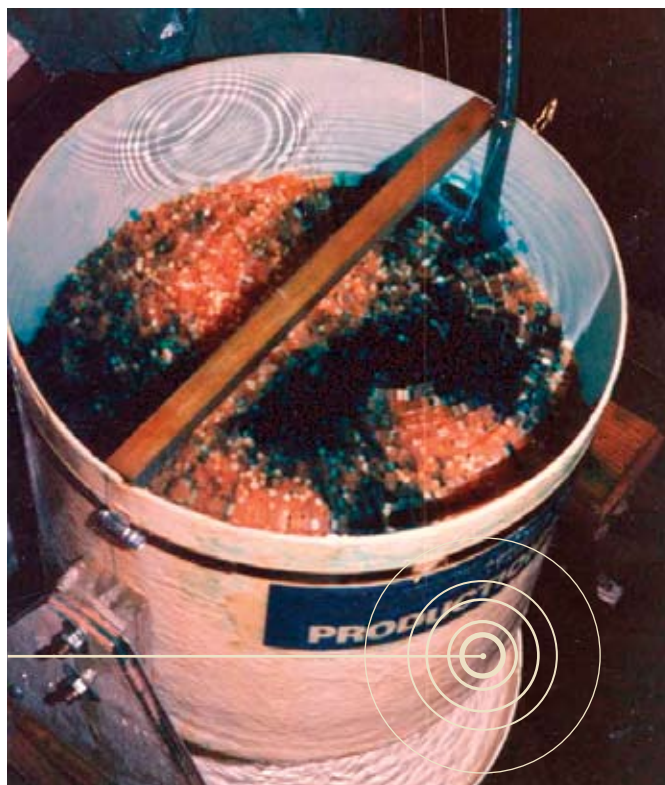


Résidus de substances thérapeutiques dans la chair des salmonidés d'élevage

Les résidus de substances thérapeutiques dans la chair des salmonidés produits en pisciculture au Québec sont une préoccupation pour le MAPAQ. Un projet d'investigation des résidus d'antibiotiques et de métaux dans l'omble de fontaine destiné à l'ensemencement des plans d'eau comme support à la pêche sportive a été réalisé en 2005. Onze pourvoiries situées dans les Laurentides, Lanaudière et Charlevoix ont prélevé des échantillons de poissons lors des ensemencements et les ont remis au MAPAQ pour analyse. Tous les échantillons analysés ont révélé des concentrations inférieures aux normes maximales de résidus établies par Santé Canada. Quelques échantillons ont aussi été prélevés dans des étangs de pêche commerciaux et, là également, aucun résidu d'antibiotique n'a été détecté. Par contre, plusieurs des échantillons provenant des pourvoiries et des étangs de pêche ont révélé la présence de vert de malachite, un produit utilisé pour combattre les infestations de champignons de type *Saprolegnia* fréquentes chez l'omble de fontaine. Cette découverte a donné lieu à une campagne de sensibilisation du MAPAQ auprès des entreprises afin que cesse cette pratique, étant donné que le produit est interdit d'utilisation chez des poissons destinés à la consommation humaine et que d'autres produits thérapeutiques homologués de remplacement sont disponibles.

Ce domaine d'activités vous intéresse?

- Morin, R. 2005. Le vert de malachite est interdit d'utilisation en pisciculture : Pourquoi et comment s'en passer? *L'Aquicole*, vol. 10, n° 4, p. 1 à 7.
- Lareau S., R. Morin. 2005. La surveillance des résidus de vert de malachite : Le Québec emboîte le pas de l'Agence canadienne d'inspection des aliments. *L'Aquicole*, vol. 11, n° 1, p. 1 à 4.



Résidus de substances thérapeutiques dans la chair des salmonidés d'élevage

Richard Morin

Documents d'information



La STPED produit au fil des années une série de documents d'information destinés à la clientèle. Ces publications sont évolutives et sont mises à jour au besoin. L'exercice de révision de toutes les séries de publications de la DIT qui est en cours depuis 2005 a donné lieu à une nouvelle mise en page de la série des documents d'information et à la révision des contenus. En plus, deux nouveaux documents d'information ont été produits : « Systèmes de protection anti-prédateurs » et « Le traitement des œufs et des poissons contre les champignons de type *Saprolegnia* ». La série comprend maintenant 23 documents, tous disponibles dans le site Internet du MAPAQ en format pdf.

<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Peche/md/Publications/>

Appui scientifique en pêche en eau douce

Aider à consolider et à favoriser l'accès à un approvisionnement adéquat et durable en biomasses d'espèces d'eau douce, d'espèces anadromes et d'espèces catadromes d'intérêt commercial

L'exploitation commerciale des espèces dulcicoles, anadromes et catadromes existe depuis plusieurs siècles au Québec, notamment sur l'ensemble du couloir fluvial et de l'estuaire du Saint-Laurent ainsi que sur plusieurs de ses cours d'eau tributaires les plus importants. L'évolution de la pression de pêche à la hausse, les perturbations additives d'origine anthropique sur l'habitat du poisson et la modification des usages du fleuve ont contribué à modifier l'état des stocks de poissons recherchés par les communautés autochtones, les pêcheurs sportifs et les exploitants commerciaux.

En conséquence, ces constats ont justifié des ajustements à la baisse des contingents d'exploitation alloués aux usagers de la ressource et des nouvelles modalités de récolte plus restrictives. Au lac Saint-Pierre, c'est le cas de la perchaude. Dans l'ensemble du Québec, c'est celui de l'esturgeon jaune, de l'esturgeon noir et de l'anguille d'Amérique, pour ne nommer que ces espèces réputées être les plus lucratives sur le plan de l'exploitation commerciale. Globalement, cette situation entraîne la nécessité de consolider les activités de pêche existantes et de mettre en œuvre des actions qui contribueront à l'amélioration de l'état des stocks exploités afin d'assurer la continuité de la pêcherie commerciale à ces espèces dulcicoles et diadromes.

En 2005-2006, les interventions de la STPED à ce chapitre se sont traduites par un appui scientifique auprès de la DGPAC et de ses directions régionales, qui ont la responsabilité des programmes de développement de la pêche et de la délivrance des permis aux espèces sous juridiction provinciale. Certaines interventions en appui ont également bénéficié directement à la clientèle d'une direction régionale interpellée par des demandes d'aide financière. Elles ont été réalisées dans le cadre d'actions ministérielles décrites plus loin dans cette section.



Pêche à la perchaude

L'année 2005 a été le théâtre de la mise en application de nouvelles mesures de gestion de la pêche à la perchaude au lac Saint-Pierre et de la réalisation d'un second programme de rachat de permis de pêche commerciale. Ce programme, essentiel à une réduction additionnelle et importante de l'effort de pêche, visait l'amélioration continue de l'état du stock exploité. Au cours du printemps, une courte étude sur la caractérisation de l'exploitation commerciale et du segment



de la population capturé par l'engin de pêche autorisé a été réalisée. L'élaboration des protocoles d'échantillonnage et la supervision de leur réalisation ont été assurés par Louise Therrien (STPED) et Francis Coulombe (CTPA), en collaboration avec le responsable des échantillonnages effectués auprès des pêcheurs commerciaux. Les résultats préliminaires laissent augurer une augmentation significative de l'abondance relative des perchaudes de taille inférieure à la taille légale dans les captures. En conséquence, il est possible d'envisager une amélioration globale de l'état du stock dans la mesure où l'ensemble des recommandations de 2004 relatives au suivi du recrutement et à la réduction de la mortalité par prélèvements (effort de pêche et cormorans), soient mises en application.





Consolidation de la pêche commerciale au lac Saint-Pierre

En 2005, le comité d'examen des permis de la DREEI auquel participe la STPED a analysé l'ensemble des demandes de transfert engendrées par la réalisation du second programme de rachat des permis à la perchaude au lac Saint-Pierre. Ces interventions ont assuré la réattribution des autorisations et des contingents d'autres espèces que la perchaude, associés aux permis rachetés. Tout près de 50 demandes ont été traitées afin de consolider les activités de pêche commerciale des détenteurs de permis demeurés actifs dans ce plan d'eau et l'emploi de leurs aides-pêcheurs.

Ensemencement d'anguilles d'Amérique

L'Association des pêcheurs d'anguille et de poissons d'eaux douces du Québec a été impliquée dans un ensemencement de 600 000 civelles d'anguille d'Amérique dans le bassin hydrographique de la rivière Richelieu et du lac Champlain, en mai 2005. Il s'agit du premier ensemencement d'une série qui s'échelonne sur une période de dix années consécutives. Dans le cadre de ce projet, la STPED a appuyé l'association dans ses démarches auprès d'autres ministères québécois et certaines autorités fédérales en vue d'obtenir

les autorisations légales et de négocier les ententes relatives au partage des responsabilités inhérentes aux étapes de réalisation du projet. Elle a produit des avis de nature scientifique et technique pour la direction régionale interpellée au chapitre de l'aide financière par l'Association pour la réalisation de son projet. L'intervention globale du MAPAQ auprès de l'Association s'inscrit ainsi dans les efforts importants actuellement investis

par de nombreux partenaires, à l'échelle du Québec et du continent, pour contrer le déclin de la population de cette espèce. Il s'agit là d'une première en Amérique du Nord en matière de transfert et d'ensemencement d'anguille aux fins de soutien au rétablissement de la population d'anguilles et, à plus long terme, au maintien de cette pêcherie commerciale traditionnelle et régionale.

Contributions particulières : la DREEI et l'APCLSP ont participé à la réalisation de l'étude printanière sur l'exploitation de la perchaude au lac Saint-Pierre; la DREEI a contribué financièrement au projet d'ensemencement de civelles d'anguille d'Amérique de l'APAPEDQ.

Appui scientifique en pêche en eau douce

Louise Therrien

Rosa Galego¹, Martin Biner¹, Sylvain Lépine¹, Danielle Hébert², Francis Coulombe, Doris Jones³, Claude Lemire⁴, Georges-Henri Lizotte⁵

1. Direction régionale de l'estuaire et des eaux intérieures
2. Direction des analyses et des politiques
3. Direction régionale de la Côte-Nord, bureau régional de Blanc-Sablon
4. Association des pêcheurs commerciaux du lac Saint-Pierre
5. Association des pêcheurs d'anguille et de poissons d'eau douce du Québec



Activités en eau salée



Pour établir des procédés rentables...

Programmes de recherche-développement sur la moule

Comme toute industrie en développement, les entreprises mytilicoles doivent relever des défis pour établir des procédés rentables éprouvés. C'est la raison d'être des programmes de recherche-développement sur la moule en Gaspésie et aux Îles-de-la-Madeleine, qui visent cet objectif selon une approche scientifique et technique. Ils permettent d'accroître les échanges entre les différents partenaires de ce secteur industriel, regroupés au sein de comités de coordination des programmes, ce qui assure une consolidation et un développement accrus de cette activité économique dans ces régions. Les divers intervenants s'entendent aussi sur la nécessité d'assurer une meilleure cohésion entre les différentes actions entreprises en recherche-développement sur la moule et sur une circulation accrue de l'information.

Au cours de 2005-2006, on s'est penché sur plusieurs aspects de la production, de l'approvisionnement en individus juvéniles, du traitement post-récolte et de la transformation. Quelques exemples d'activités en cours ou récemment terminées en Gaspésie et aux Îles-de-la-Madeleine :

- Diagnostic des pratiques industrielles en commercialisation de la moule
- Mode de gestion et rendement commercial de collecteurs de moules traités à la saumure
- Répartition des pathogènes, comparaison des moules d'élevage par rapport aux moules sauvages
- Effet des caprelles sur le recrutement du naissain
- Optimisation des équipements et des procédés
- Effet de l'immersion des moules dans la glace d'eau de mer sur la durée de conservation et le bâillement
- Potentiel d'élevage en milieu ouvert aux Îles-de-la-Madeleine

Programme Moule Gaspésie

Marcel Roussy

Programme Moules aux Îles-de-la-Madeleine

Bruno Myrand, François Bourque

Programme de recherche-développement sur le pétoncle

La pectiniculture est un secteur d'activités relativement jeune au Québec. Les défis pour consolider ce type de production et en assurer la rentabilité sont nombreux. Le programme de recherche-développement sur le pétoncle REPERE a été mis en place au début des années 1990. Dans sa première phase, le programme visait à évaluer la faisabilité biotechnique desensemencements de jeunes pétoncles sur le fond aux Îles-de-la-Madeleine. Depuis cinq ans, le programme s'attaque aux problématiques touchant toutes les stratégies de production du pétoncle et ce, dans l'ensemble des régions maritimes du Québec. La principale raison d'être du programme est de coordonner les efforts de recherche scientifique et technique vers la résolution des problématiques auxquelles les producteurs doivent faire face. C'est en regroupant l'ensemble des intervenants du secteur au sein d'un comité de coordination que le programme permet d'assurer une cohésion optimale entre les différentes actions entreprises en recherche-développement. Des réunions de transfert technologique tenues régulièrement rendent les résultats des travaux de recherche rapidement accessibles aux producteurs.

Quelques exemples d'activités en cours ou récemment terminées aux Îles-de-la-Madeleine, en Gaspésie et sur la Côte-Nord :

- Validation du suivi de la collecte hebdomadaire comme outil pour cibler la période optimale d'immersion des collecteurs

- Suivi des pertes de naissain de pétoncles en baie de Gaspé
- Récupération et prélevage des pétoncles de petite taille lors des opérations de nettoyage et de tri des collecteurs
- Évaluation d'une nouvelle stratégie de prélevage du pétoncle géant
- Caractérisation de l'impact de la prédation des pétoncles juvéniles après un ensemencement
- Modélisation des ensemencements
- Support au projet sur l'évaluation des prédateurs du pétoncle dans la baie de Jacques-Cartier et dans la « Salmon Bay »
- Production du compte rendu de l'atelier sur la prédation du pétoncle

Programme REPERE II

Georges Cliche

Plus de détails sur les activités qui se déroulent en Gaspésie dans le cadre de REPERE II sont disponibles auprès de Benoit Thomas, CAMGR (Gaspésie).

Assurer des approvisionnements de qualité

Culture des moules

Suivi larvaire et suivi de captage en Gaspésie

Le projet de suivi larvaire et de captage en Gaspésie répond au besoin exprimé par des producteurs de la baie de Tracadigache et de celle de Gaspé : situer la période maximale de présence de larves prêtes à la métamorphose et le pic de captage de naissain de moules afin de permettre de définir la période optimale de mise à l'eau des collecteurs. Pour ce faire, le développement larvaire des moules a été suivi, puis ces résultats ont été reliés au succès de captage de la moule pour tenter d'obtenir un modèle prédictif de la période de captage maximal pour les mytiliculteurs.

Pour le secteur de la baie de Cascapédia, des petites larves apparaissent dès la mi-juin; l'abondance a augmenté jusqu'à la fin de juillet. Dans le secteur de Gaspé, trois cohortes de petites larves véligères sont apparues, tout comme en 2004, mais plus tardivement qu'à Cascapédia. Les producteurs auraient pu profiter de la présence d'un pic très important des larves vers la mi-juillet, tandis que le pompage larvaire ne produisait que des quantités moindres à la fin juin et à la première moitié d'août. Jusque vers la fin de juin, la taille moyenne des larves de Cascapédia reste petite et même si l'on en trouve de taille supérieure à Gaspé un peu plus tôt, leur densité reste très faible. De plus, les producteurs auraient pu profiter de la densité supérieure du naissain sur les collecteurs récoltés à la fin de la saison à Gaspé, quoique leur taille moyenne reste à près de la moitié de celle de Cascapédia. À Cascapédia à la fin de juillet, les collecteurs ont offert le meilleur

rendement dans leur section inférieure mais à cette période, la taille moyenne du naissain devient faible et ressemble à celle du naissain de Gaspé. À Gaspé, les rendements ont été plus uniformes dans les trois sections des collecteurs et tout au cours de leur saison d'immersion.



Sécuriser l'approvisionnement aux Îles-de-la-Madeleine

Les mytiliculteurs madelinots ont l'habitude d'utiliser le naissain du bassin du Havre Aubert en raison de ses caractéristiques avantageuses. Pour diverses raisons cependant, il pourrait arriver que le captage à cet endroit ne réponde pas à la demande. Il convient donc de rechercher d'autres sites potentiels pour mener à bien cette opération. Un bon captage de naissain a été observé au cours des trois années



consacrées à l'évaluation du potentiel mytilicole en milieu ouvert. Une ponte plus tardive ailleurs qu'en lagune fait en sorte que le naissain est de plus petite taille à l'automne. Ce naissain pourrait probablement atteindre une taille idéale pour le boudinage dès le printemps suivant. Ce boudinage « tardif » aurait l'avantage commercial de pouvoir s'insérer dans le calendrier d'opérations des entreprises mytilicoles actuelles. Il constitue, en quelque sorte, une « police d'assurances » intéressante pour sécuriser l'approvisionnement en naissain.

En juin 2005, deux filières complètes ont été boudinées mécaniquement dans la lagune du Havre aux Maisons avec le naissain capté au large (Baie de Plaisance) grâce à la collaboration de l'entreprise « Moules de culture des Îles ». À des fins comparatives, l'évolution de deux autres stocks boudinés dans le même plan d'eau au cours du printemps a été suivie. Une croissance comparable a été observée pour les trois stocks entre juin et novembre 2005 et de bonnes densités ont été maintenues. Les autres indices de performance (attachement des moules, survie, croissance) ont été encourageants. La production commerciale, élément clé pour l'évaluation finale du potentiel du naissain de la baie de Plaisance, sera quantifiée en 2006-2007.

Présentations en lien avec le domaine d'activités :

- Rayssac, N., B. Thomas, R. Tremblay, J.-M. Sévigny. Suivi larvaire en Gaspésie en 2004 et 2005. Présentation orale au colloque du RMQ 2006, 21 au 23 mars 2006, Gaspé.
- Bourque, F. Rendement commercial de collecteurs traités à la saumure. Présentation orale au colloque du RMQ 2006, 21 au 23 mars 2006, Gaspé.

Suivi larvaire et de captage en Gaspésie

Benoit Thomas, Nathalie Rayssac¹, Réjean Tremblay¹, Jean-Marie Sévigny²

R. Allard³ et son personnel, N. Bouchard, J. Bourgoing, J. Cauvier, J.-C. Cloutier, D. Fortin, R. Joncas, S. Morissette⁴ et son personnel et M.-P. Turcotte

1. ISMER, Rimouski
2. MPO-IML, Mont-Joli
3. Pêcheries R. Allard Inc., Carleton
4. Moules Forillon Ltée, Rivière-au-Renard

Partenaires financiers : SODIM

Performance du naissain capté au large des Îles-de-la-Madeleine

François Bourque, Bruno Myrand

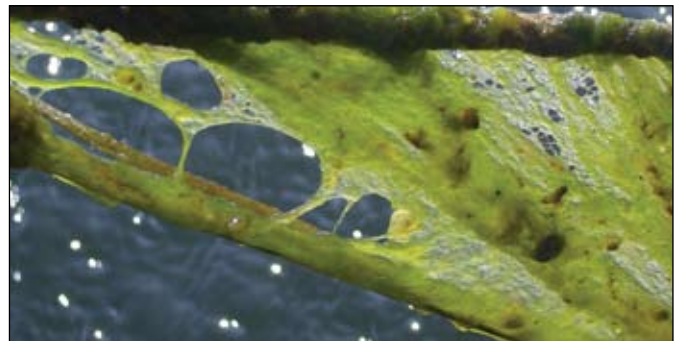
Jean-Guy Turbide, Claude Poirier, Jules Arseneau, Francine Aucoin

Partenaire financier : SODIM, MDEIE

La fixation d'espèces indésirables

Le succès du captage peut être affecté par la présence d'une épifaune indésirable qui se fixe sur les collecteurs en même temps que le naissain et qui peut entrer en compétition avec le naissain de moule pour la nourriture ou l'espace (ex. caprelles), en être le prédateur (ex. étoiles de mer) ou occasionner des pertes par dégrappage lorsque le naissain se fixe sur ces organismes plutôt que sur le support d'élevage (ex. algues entéromorphes). Ces infestations peuvent entraîner des pertes économiques importantes pour les producteurs.

Aux Îles-de-la-Madeleine, la saison 2004 fut marquée par une abondance d'algues vertes de type entéromorphe sur les collecteurs de moules placés au bassin du Havre Aubert. Ce phénomène est observé depuis quelques années à l'Île-du-Prince-Édouard, où il pose problème. Le naissain de moules, au lieu de se fixer sur le substrat de captage habituel (cordage), le fait plutôt sur les algues. Le poids de l'ensemble devenant trop important, algues et moules se détachent et tombent au fond, affectant le rendement de la collecte. Des actions entreprises en 2005 ont visé à mieux comprendre le phénomène et à développer des mesures de gestion adéquates.



Les collecteurs expérimentaux mis à l'eau en 2005 ont présenté un recouvrement maximal par les algues de 11 %, valeur très inférieure à la saison précédente où la quasi-totalité des collecteurs avait été recouverte. Notons qu'il n'y a eu aucun développement additionnel d'algues sur des collecteurs immergés pendant l'hiver de 2004-2005. De plus, il n'y a eu aucun avantage à retarder la mise à l'eau des collecteurs à l'été 2005.

Cette problématique, encore jugée hautement importante, fera à nouveau l'objet d'une attention particulière en 2006.

Contrôle des espèces indésirables

François Bourque, Bruno Myrand

Yvon Chevarie, Claude Poirier, Jules Arseneau, Francine Aucoin, François Gallien, Michelle Langford, Annie Renaud, Clémence Cormier, Vanessa Gaudet

Partenaire financier : SODIM, MAMR

En Gaspésie, on cherche à développer un mode de gestion rentable des collecteurs de moules par le saumurage, ce qui permet de limiter la fixation des espèces indésirables. Le projet, qui s'est déroulé dans la baie des Chaleurs et dans la baie de Gaspé entre août et octobre 2005, prévoyait le traitement à la saumure de trois séries de collecteurs à trois périodes différentes. Les résultats ont indiqué une différence significative sur le poids et la taille de certaines espèces indésirables. Une seconde phase est prévue en juin 2006; on évaluera le rendement commercial en naissain de moules (quantité et taille).

Mode de gestion des collecteurs de moules par le saumurage en Gaspésie

Cathy Cauvier

Nicolas Bouchard, David Fortin et le personnel des entreprises Moules Forillon et Pêcheries Réjean Allard inc.

Partenaire financier : SODIM, MAMR

La STMIM a réalisé dans le passé des travaux qui ont permis de démontrer l'efficacité du saumurage comme agent de contrôle des prédateurs et de définir la période et la durée de traitement optimales. Le bénéfice estimé d'une telle opération à l'échelle expérimentale devait être validé à l'échelle commerciale.

À l'été 2005, la SODIM et la STMIM se sont associées afin que l'on examine la rentabilité dans un contexte commercial du traitement des collecteurs touchés par les étoiles de mer. On a estimé que chacune des deux entreprises mytilicoles de la région aurait pu récolter plusieurs millions de jeunes moules supplémentaires à l'automne grâce au saumurage. En moyenne, elles



auraient obtenu environ 35 % de plus de jeunes moules grâce au traitement. Quelques scénarios financiers, intégrant les rendements obtenus et diverses marges de profit potentielles, ont indiqué que les bénéfices projetés par la vente accrue de moules commerciales dépassent largement les coûts de l'opération de contrôle.

Une série de recommandations a émané du projet et a été distribuée à l'ensemble des entreprises mytilicoles du Québec.

Amélioration du procédé et du rendement commercial de collecteurs de moules traités à la saumure

François Bourque, Bruno Myrand

Jules Arseneau, Francine Aucoin, Yvon Chevarie, Michelle Langford, François Gallien, Jacques Richard, Annie Renaud

Partenaire financier : SODIM, MDEIE, CLD Îles-de-la-Madeleine

Une période cruciale pour les moules

La période de ponte est une période de stress assez importante chez la moule pouvant entraîner de la mortalité lorsque d'autres conditions sont présentes.

L'équipe du CAMGR a voulu déterminer si la propension à la ponte des moules pouvait être un indicateur de leur sensibilité aux activités post-récolte en fonction des saisons. Le développement d'un indicateur de la maturité de leurs gamètes et éventuellement d'un outil d'aide à la décision aiderait les mytiliculteurs à identifier cette période critique, ou à tout le moins ses signes précurseurs, ce qui leur permettrait de gérer le risque de perte des moules.

Le projet s'est déroulé dans la baie des Chaleurs entre avril et novembre 2005. Les résultats préliminaires indiquent que globalement, plus de 60 % des moules ont pondu de la fin du mois de mai à la fin du mois de juillet. Le diamètre des oocytes et les GVF (« gamete volume fraction » c'est-à-dire des follicules contenant des gamètes matures ou en cours de maturation et les tissus du manteau en proportion) esquissent les mêmes schémas de variation avec une chute observée lors d'un phénomène de ponte. La durée de conservation des moules de taille commerciale varie selon la date de récolte et la propension à la ponte. La période la plus vulnérable quant à leur vie étagère pour toutes les moules, qu'elles aient pondues ou non, est à la fin octobre. À ce moment, on retrouve plus de moules bâillantes et vivantes parmi les moules qui n'ont pas pondu. Les analyses statistiques subséquentes porteront sur la mise au point de l'indicateur.

Détermination de la propension à la ponte des moules et mise au point d'un indicateur

Cathy Cauvier

Suzanne Bourget, David Fortin, Sonia Belvin, Julie Bourgoing, Nicolas Bouchard et le personnel des entreprises Pêcheries Réjean Allard inc. et Moules Cascapédia Ltée

Partenaires financiers : SODIM



Culture du pétoncle

Conditionnement du substrat utilisé pour le suivi hebdomadaire de la collecte avant son immersion en mer ?

Lors des opérations de captage de pétoncles, les pectiniculteurs tentent d'éviter les pics de fixation des espèces indésirables (moules et hiatelles) qui surviennent avant le début de la fixation des pétoncles.

Les travaux réalisés au cours des trois dernières années aux Îles-de-la-Madeleine démontrent que le suivi hebdomadaire de la collecte est un outil fiable pour suivre l'évolution temporelle de la fixation des pétoncles et des espèces indésirables. Jusqu'à maintenant, les résultats indiquent que cet outil, relativement facile à utiliser pour l'industrie, pourrait permettre de limiter la fixation des espèces indésirables et d'évaluer la pertinence d'immerger des collecteurs tard en saison puisque le suivi hebdomadaire de la collecte contribue à caractériser avec une certaine fiabilité l'évolution de la fixation des pétoncles.

Cependant, le suivi hebdomadaire de la collecte sous-estime le succès de collecte cumulée des pétoncles, des hiatelles et des anomies. Le total cumulé des postlarves (0,3-0,4 mm) retrouvées à l'intérieur des collecteurs immergés pendant une semaine était considérablement plus bas que les nombres retrouvés dans les collecteurs immergés en parallèle et récupérés quelques mois plus tard. En 2004, le suivi hebdomadaire de la



collecte avec la récupération d'une partie des collecteurs en plongée (avec un sac en nitex de 500 µm) par rapport à la récupération habituelle des collecteurs à partir du bateau n'avait démontré aucune différence significative.

Une autre hypothèse pour expliquer cette sous-estimation du succès de collecte était que les collecteurs immergés durant seulement une semaine ne sont peut-être pas pleinement efficaces pour la fixation de certaines espèces parce que le conditionnement du substrat de collecte (par un biofilm) n'est pas optimum.

En 2005, un projet pour valider cette hypothèse a été réalisé par l'équipe de la STMIM en collaboration avec l'entreprise Pétoncles 2000. Il s'agissait d'évaluer s'il était possible d'optimiser la collecte à partir de collecteurs conditionnés en bassin avant leur immersion en mer. Les résultats ont démontré qu'un collecteur séjournant deux semaines dans une eau de mer filtrée avant son immersion en mer offrait un meilleur substrat de collecte aux pétoncles et occasionnellement, aux hiatelles.

Malgré cette sous-estimation du nombre total d'organismes fixés, le suivi hebdomadaire de la collecte reste un outil efficace qui permet d'identifier la période de collecte et d'évaluer l'abondance ne serait-ce que relative des différentes espèces.

Optimisation du captage selon différentes périodes d'immersion

Carole Cyr, Georges Cliche

Jean-Guy Turbide, Claude Poirier, Jacques Richard, Michèle Langford, Francine Aucoin et le personnel de l'entreprise Le Repère du plongeur

Partenaires financiers: SODIM, MDEIE, DEC, Pétoncles 2000

Récupération et en préélevage de très petits pétoncles

Plusieurs facteurs sont responsables des pertes de pétoncles qui surviennent entre le moment de leur fixation sur le collecteur et celui où ils sont mis en préélevage. Certaines pertes surviennent au cours de l'année durant laquelle les pétoncles grossissent dans les collecteurs et sont principalement associées à l'accumulation des organismes dans le fond des sacs de collecte, à la prédation, à l'affaissement des filières et des collecteurs sur le fond. Ces pertes s'élèvent en général à plus de 80 % du nombre de pétoncles captés. Pour réduire ces pertes, l'efficacité d'une stratégie de mise en préélevage plus hâtive avec des pétoncles de plus petite taille a été évaluée à partir de 2003 et a donné des résultats prometteurs. De nouveaux travaux réalisés en 2004-2005 visaient à valider les résultats obtenus et à réduire les opérations de réduction de densité associées à cette nouvelle stratégie. En 2005, les derniers suivis ont permis de confirmer l'efficacité de la nouvelle stratégie. Les taux de récupération en mai 2005 se situaient entre 50 et 90 % et les tailles moyennes des pétoncles variaient entre 30 et 35 mm. De plus, il a été démontré que les résultats étaient comparables lorsqu'on ne faisait qu'une réduction des densités dans les paniers d'élevage plutôt que deux, ce qui engendre des économies substantielles en main-d'œuvre.

D'autres pertes de pétoncles sont observées durant les opérations de nettoyage et de tri des collecteurs pour la mise en préélevage des pétoncles en lagune. Lors de

ces opérations, les pétoncles dont la taille est inférieure à 6 mm sont rejetés car ils passent à travers des mailles des paniers d'élevage. En 2004, des pétoncles de 3 à 6 mm ont été mis dans des sacs de collecteurs et ces derniers ont été placés dans des paniers d'élevage. En juin 2005, les taux de récupération des pétoncles mis en panier en septembre 2004 restaient élevés, se situant entre 83 % et 100 % pour les trois densités comparées (400, 800 et 1 200 pétoncles/panier) et étaient comparables aux taux obtenus un mois après la mise en panier en octobre 2004. Les mises en panier d'octobre et de novembre 2004 ont donné des résultats décevants avec des taux de récupération variant entre 2 % et 36 % lors du suivi de juin 2005. La taille moyenne obtenue en juin 2005 était de 25 mm pour les pétoncles mis en panier en septembre 2004, de 15 mm pour ceux d'octobre et de 10 mm pour ceux de novembre. Ces résultats font clairement ressortir que la mise en prélevage de pétoncles de 3 à 6 mm est profitable lorsqu'elle est réalisée en septembre. En octobre, les résultats sont déjà beaucoup moins intéressants et en novembre, il ne serait pas rentable pour une entreprise de réaliser cette opération.

Présentation en lien avec le domaine d'activités :

- Cliche, G. 2006. Bilan du projet sur la nouvelle stratégie de prélevage du pétoncle géant aux Îles-de-la-Madeleine. Présentation orale au colloque du RMQ 2006, 21 au 23 mars 2006, Gaspé.

Récupération et prélevage des petits pétoncles

Georges Cliche, Carole Cyr, Denyse Hébert¹

Jacques Richard, Jean-Guy Turbide, Claude Poirier, Jules Arseneau, François Gallien, Francine Aucoin, Yvon Chevarie, Marie-Andrée Leblanc et le personnel de l'entreprise le Repère du plongeur

1. Pétoncles 2000

Partenaire financier : SODIM, MDEIE

Évaluation de la nouvelle stratégie de mise en prélevage pour des opérations commerciales

Pour optimiser la récupération des pétoncles juvéniles sur les collecteurs, les Japonais font la mise en prélevage des pétoncles de petite taille (environ 5 mm) plus tôt après le captage. Aux Îles-de-la-Madeleine, cette nouvelle stratégie consiste à récupérer les collecteurs dès juillet au lieu du mois de septembre et à transférer les pétoncles en lagune à forte densité dans des paniers de prélevage. Une réduction de densité est par la suite réalisée un ou deux mois après la mise en paniers. L'objectif principal de cette mise en prélevage plus hâtive est de réduire les pertes de pétoncles généralement observées à partir de septembre dans les collecteurs. Le potentiel de cette stratégie a été vérifié à l'échelle expérimentale aux Îles-de-la-Madeleine en 2003 et 2004 et des taux de récupération de 50 % et plus ont été obtenus,

en comparaison avec des taux moyens de récupération de l'ordre de 20 % pour la mise en prélevage à partir de septembre. En 2005-2006, un projet pour évaluer l'intérêt de cette stratégie dans le cadre d'opérations commerciales a été réalisé en collaboration avec l'entreprise Pétoncles 2000. Les taux de récupération des pétoncles ont varié entre 20 % et 100 % entre le moment de la mise en panier (21 juillet, 28 juillet ou 6 septembre 2005) jusqu'au suivi de la mi-mai 2006. Le meilleur taux a été obtenu pour l'essai du 6 septembre. Les taux de croissance des pétoncles mis en panier à ces trois dates ont fluctué entre 0,08 et 0,10 mm/jour. Les meilleurs taux ont été obtenus lors des essais de juillet car les conditions de croissance sont plus favorables en lagune que sur les sites de collecte en milieu ouvert. Les résultats obtenus dans le cadre de ce projet sont prometteurs et des travaux ultérieurs permettront d'optimiser l'efficacité de cette nouvelle stratégie.

Nouvelle stratégie-projet pilote

Carole Cyr, Georges Cliche, Denyse Hébert¹

Jacques Richard, Jean-Guy Turbide, Claude Poirier, Jules Arseneau, François Gallien, Michèle Langford, Francine Aucoin, Yvon Chevarie, Annie Renaud, Clémence Cormier, Vanessa Gaudet, Claudiane Bénard et le personnel de Pétoncles 2000 et de l'entreprise le Repère du plongeur

1. Pétoncles 2000

Partenaires financiers : SODIM, MAMR, Pétoncles 2000

Captage du pétoncle géant en Gaspésie

Le suivi de la croissance du naissain de pétoncle géant, récupéré des collecteurs d'un promoteur à l'automne 2000 et de collecteurs expérimentaux immergés en 2003, s'est poursuivi dans la baie de Cascapédia et dans celle de Gaspé. Les pétoncles mis en paniers coniques japonais de type « pearl net » en 2000 sont parvenus à la taille moyenne de près de 100 mm à l'automne 2005, soit six ans après leur captage. Deux ans après le captage, le naissain des collecteurs de 2003 a atteint près de 60 mm. Peu de différences ont été observées dans la croissance entre les lots maintenus à Gaspé et à Cascapédia. Ces suivis indiquent que le cycle complet de production dans des paniers en suspension pourrait s'étaler sur plus de cinq années; les résultats sont comparables avec ceux de la Côte-Nord.

Évaluation du succès de captage du pétoncle géant en Gaspésie

Benoit Thomas

Réal Joncas, Jean-Guy Cloutier, Marie-Pierre Turcotte, David Fortin, Nicolas Bouchard, Julie Bourgoing, Johanie Cauvier

Partenaire financier : MPO-PCRDA



En un clin d'œil... l'équipe aquacole technique du CAMGR

Afin de mener à bien la réalisation de projets de recherche en mariculture, les biologistes du CAMGR comptent sur une équipe de techniciens aquacoles compétents afin d'exécuter le protocole technique. Formée d'un personnel expérimenté et d'une relève dynamique, l'équipe aquacole a réalisé en 2005 plus d'une dizaine de projets en conchyliculture et des suivis environnementaux réguliers.

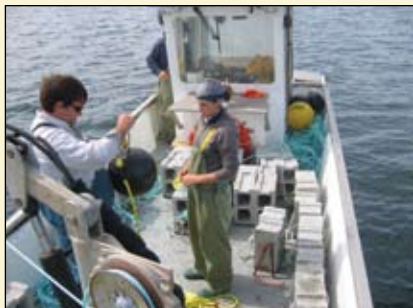
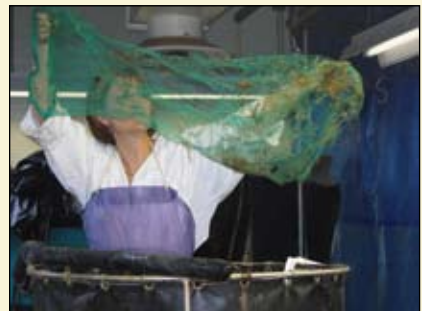
Outre la maîtrise technique permettant la réalisation des protocoles de recherche, l'équipe doit s'adapter aux conditions et aux situations du moment. L'esprit d'initiative et l'adaptation deviennent indispensables surtout lors du travail sur le terrain. On travaille dans l'environnement marin comme dans un vaste laboratoire, mais un laboratoire parfois imprévisible et parfois même dangereux. L'équipe doit souvent affronter des intempéries. Le calendrier de terrain est étalé de mai à décembre et des échéanciers précis doivent être respectés. Les membres de l'équipe discutent avec le chargé de projet du protocole tout en adaptant certains aspects aux réalités du terrain.

De retour au Centre, les techniciens aquacoles ont aussi la responsabilité du tri et de l'analyse des nombreux échantillons prélevés qui serviront à l'obtention et à l'interprétation des résultats. Cette fonction exige une manipulation rigoureuse et minutieuse ainsi qu'une grande capacité d'observation.

La saisie brute des données ainsi que plusieurs traitements analytiques et statistiques sont également assumés par les techniciens.

Dans un contexte de concertation visant le développement de l'industrie, l'équipe de techniciens aquacoles du CAMGR collabore efficacement avec les producteurs maricoles de la région depuis plusieurs années. Grâce à son implication auprès de l'industrie maricole en Gaspésie, l'équipe aquacole du CAMGR est à même de mieux la soutenir.

Plus qu'une simple profession, le métier de technicien aquacole au CAMGR demande une véritable passion pour l'univers maritime et un intérêt particulier pour le développement de la mariculture. L'équipe joue un rôle majeur par son dynamisme dans le développement de ce créneau d'excellence visé par le MAPAQ et par plusieurs institutions de recherche, et elle demeure déterminée à remplir son rôle avec professionnalisme et passion.



Pour que la production s'améliore

Moules

Les pertes en mer par dégrappage de moules de deux ans sont importantes, surtout en période estivale. Par exemple, on a mesuré des pertes de l'ordre de 2,7 kg de moules commerciales par mètre de boudin lors d'une récolte en juillet aux Îles-de-la-Madeleine. Une réduction de ces pertes de moules commerciales accroîtrait la rentabilité des entreprises. Les chutes sont vraisemblablement corrélées négativement à la force avec laquelle les moules sont attachées les unes aux autres et au substrat d'élevage. Une meilleure connaissance de la force d'attachement et des facteurs impliqués faciliterait l'identification de solutions.

Des travaux préliminaires menés à l'été 2004 ont permis de constater que l'attachement des moules diminuait de la mi-juillet à la mi-août. Par la suite, la force d'attachement augmente régulièrement tout au long de l'automne. À la mi-octobre, cette force était 2,3 fois plus importante qu'à la mi-juillet. Les travaux ont été répétés en 2005 dès la fin de mai pour couvrir la période de ponte. On a remarqué que la diminution importante d'attachement en été est liée directement à la ponte, que l'accroissement de l'attachement en fin d'été et à l'automne est lié à la turbulence accrue dans l'eau et que les moules ont été plus fortement attachées en 2005 qu'en 2004, ce qui s'est traduit par un dégrappage moins important que l'année précédente.

Une étude similaire dans la baie de Gaspé a démontré une faible diminution de la force d'attachement des moules pour la même période. L'hypothèse selon laquelle les moules en période de ponte investissent davantage d'énergie à la reproduction et moins à l'attachement sera vérifiée en déterminant, grâce aux



stades de développement des gonades, la période de ponte des moules d'élevage de la baie de Gaspé. On croit également que des facteurs d'ordre génétique reliés à l'espèce pourraient avoir une influence sur le dégrappage.

On comprend maintenant que la force d'attachement des moules est un phénomène complexe intégrant des variables environnementales, physiologiques et génétiques et que les conditions d'élevage peuvent avoir un impact significatif. Toutes ces variables influencent le budget énergétique des moules, donc leur capacité à produire le byssus nécessaire à leur maintien sur les boudins.

Plusieurs autres paramètres biologiques et environnementaux sont en cours d'analyse pour identifier plus clairement les facteurs en cause dans la variabilité de la force d'attachement sur les boudins.

Force d'attachement du byssus

Andrée-Anne Lachance¹, Bruno Myrand, Réjean Tremblay¹, Jean-Marie Sévigny², Vladimir Koutitonsky¹

Yvon Chevarie, François Gallien, Jules Arseneau, Sylvain Leblanc¹, Gilles Desmeules¹

1. UQAR-ISMER, Rimouski

2. MPO-IML, Mont-Joli

Partenaires financiers : MPO-PCRDA, RAQ

Facteurs influençant la force d'attachement du byssus

Sonia Belvin

Réal Joncas, Jean-Guy Cloutier, David Fortin

Pétoncles

Le suivi des collecteurs de pétoncle géant en Gaspésie et aux Îles-de-la-Madeleine a démontré que de 70 à 90 % du naissain est perdu avant la levée des collecteurs à la fin de l'été, soit près d'un an après le captage. Pour optimiser cette opération et la période de prélevage qui suit, il est nécessaire de préciser l'état des collecteurs ainsi que l'évolution temporelle des pertes et de la taille des pétoncles durant cette période. L'évaluation du nombre et de la taille des pétoncles sur des collecteurs immergés dans la baie de Gaspé – secteur d'intérêt pour l'industrie – s'est faite lors d'un échantillonnage en plongée de la fin de mai jusqu'au début de novembre 2005. Après une première saison du projet, une perte de naissain



s'est progressivement fait sentir à partir du début de l'échantillonnage (mi-juin) jusqu'à la fin juillet. À partir de ce moment, la quantité moyenne de naissain de pétoncle géant par sac est resté stable jusqu'à la fin de la récolte au début de novembre.

Évaluation des pertes de naissain de pétoncle en baie de Gaspé

Benoit Thomas, Michel Giguère¹, Jocelyn Richard² et son équipage

Réal Joncas, David Fortin, Marie-Pierre Turcotte, Jean-Guy Cloutier, Johanie Cauvier, Nicolas Bouchard

1. MPO-IML, Mont-Joli

2. Les Moules de Gaspé, Rivière-au-Renard

Partenaires financiers : SODIM, MAMR



Myes

La myiculture suscite beaucoup d'intérêt au Québec, particulièrement aux Îles-de-la-Madeleine. La réalisation d'un programme quinquennal de recherche-développement (MIM) lancé en 2000 avec la participation de plusieurs partenaires a permis d'accumuler beaucoup d'information pertinente sur le sujet. Un nouveau programme quinquennal, MIM-II, a débuté ses activités en 2006 sous la direction de Réjean Tremblay, chercheur à l'ISMER.

Activités 2005-2006

Un atelier de travail nord-américain organisé par la STMIM, l'ISMER et la SODIM, à Rimouski en avril 2005, a permis une veille stratégique efficace du secteur, une meilleure orientation des actions de MIM-II et le développement de collaborations avec de nouveaux partenaires de recherche-développement.

Plusieurs activités ont été menées sur le terrain. Les travaux sur le captage ont été poursuivis. Les tapis benthiques ont continué à fournir de bons résultats pour la quatrième année consécutive tandis que les cages Noël n'ont connu aucun succès, contrairement aux deux années précédentes. L'entreprise Élevage de myes PGS Noël a acquis un système de prégrossissement des myes appelé FLUPSY (*F*loating *U*Pweller *S*ystem) en début d'été. Malgré que le FLUPSY n'ait été mis en opération qu'au début juillet; il a néanmoins permis une croissance plus rapide que ce qui est habituellement observé chez les myes ensemencées. Un autre système de prégrossissement en poches flottantes a aussi été examiné et les résultats furent encourageants. De nouveaux ensemencements expérimentaux ont été réalisés avec des myes de 15 à 20 mm. Les scénarios économiques ont été actualisés.

Le sujet vous intéresse?

- Chevarie, L., B. Myrand, R. Tremblay. 2006. Economical scenarios applied to soft-shell clam (*Mya arenaria*) culture in Îles-de-la-Madeleine : Requirements for profitability. AAC Spec. Publ. n° 10 (2006), p. 61-63.
- Chevarie, L., B. Myrand. 2005. Élevage de la palourde japonaise (*Tapes philippinarum*) en Colombie-Britannique et dans l'état de Washington. Rapport de mission 20 au 24 août 2001. MAPAQ-DIT, Compte rendu n° 18, 23 p.
- Brulotte S., M. Giguère, S. Brillon, F. Bourque. 2006. Évaluation de cinq gisements de mye commune (*Mya arenaria*) aux Îles-de-la-Madeleine, Québec, de 2000 à 2003. Rapp. tech. can. sci. halieut. aquat. 2640 : xii + 92 p.



Encadrement scientifique de MIM

Bruno Myrand, Lise Chevarie³, Réjean Tremblay¹

Valérie Poirier¹, Luc Longuépée¹, Chantal Richard¹, Nellie Tremblay¹, Marie-Andrée Leblanc²

1. UQAR-ISMER, Rimouski

2. Élevage de myes PGS Noël Inc., Cap-aux-Meules

3. SODIM, Cap-aux-Meules

Partenaires financiers : SODIM, DIT-MAPAQ, CLD Îles-de-la-Madeleine

Pétoncles

Ensemencements aux Îles

Des ensemencements de pétoncles géants sont réalisés aux Îles-de-la-Madeleine depuis 2000 dans le but d'augmenter la productivité des gisements naturels. À ce jour, près de 70 millions de pétoncles ont été ensemencés. Un bilan des connaissances sur les bénéfices de ces ensemencements sur la population de pétoncle des Îles a été produit en collaboration avec le MPO et l'ISMER. Les aspects traités touchent les bénéfices sur le stock, les débarquements et l'environnement sur la base de suivis réalisés pendant les 10 dernières années.

Divers travaux ont permis de suivre les ensemencements au fil des ans et de faire quelques constatations. La dispersion des pétoncles suite à leur ensemencement s'est avérée généralement limitée. La croissance des pétoncles ensemencés a été équivalente dans tous les sites ensemencés, atteignant la taille de 100 mm un an plus tôt que les pétoncles sauvages. Lors de la pêche sur les sites ensemencés, les prises par unité d'effort (PUE) ont été largement supérieures aux PUE des sites de pêche traditionnels. Les débarquements de pétoncles des sites ensemencés ont représenté jusqu'à 40 % des débarquements totaux annuels aux Îles. Toutefois, les taux de recapture des pétoncles d'élevage (nombre recapturé/nombre ensemencé) ont été variables et n'ont pas dépassé 12 %. En raison des densités plus élevées à l'intérieur des sites d'ensemencement, les pétoncles ensemencés auraient contribué de façon importante à la production d'œufs fécondés.

Grâce à ces données et à celles générées par une étude sur l'identification de secteurs ayant un potentiel d'ensemencement de pétoncles au large des Îles-de-la-Madeleine, une réflexion a été entamée afin d'établir comment la stratégie d'exploitation des espaces et la gestion de la pêche pourraient être améliorées dans le but d'optimiser les bénéfices.

Présentation en lien avec ce domaine

- Bourdage, H., M. Nadeau, G. Tita. 2006. Bilan des ensemencements de pétoncles aux Îles-de-la-Madeleine. Présentation orale au colloque du RMQ 2006, 21 au 23 mars 2006, Gaspé.

Appui à l'ensemencement des pétoncles

Madeleine Nadeau

Pour évaluer l'importance de la prédation

Plusieurs informations tendent à démontrer que les pétoncles juvéniles font rapidement l'objet d'une prédation importante après leur ensemencement. L'équipe de la STMIM travaille sur cette problématique depuis 2003 en examinant les variations spatiales et temporelles des densités et de la taille des prédateurs sur les fonds à ensemencer ainsi que de leur potentiel de prédation. Les prédateurs sur les fonds ensemencés sont les étoiles de mer (*Asterias vulgaris*, *Leptasterias polaris* et *Crossaster papposus*) et les crabes (*Cancer irroratus* et *Hyas araneus*).

En 2005-2006, les travaux permettant de préciser les variations saisonnières de la prédation sur le principal site d'ensemencement ont repris pour une dernière année. De plus, divers travaux de calibrage ont été complétés sur le système de caméra sous-marine servant à mesurer la densité et la taille des prédateurs. Des données sur le comportement des principaux prédateurs ont également été réunies lors d'expérimentations en bassins afin de chiffrer le biais causé par la méthode du « tethering » (c'est-à-dire la fixation du pétoncle à un point fixe à l'aide d'un fil limitant son déplacement), servant à évaluer le potentiel de prédation.



À première vue, l'abondance des prédateurs et leur potentiel de prédation présentent des variations spatiales. Il apparaît donc que le choix d'un site propice à l'ensemencement prédomine sur le choix de la période à ensemencer. À l'heure actuelle, l'équipe de travail analyse

les données amassées. Les analyses comportementales démontrent que la méthode du « tethering » aurait peu d'impact sur le taux de prédation des crabes et des étoiles de mer pour les tailles de pétoncles utilisées (25 à 35 mm). L'expérience en bassin a également permis de récupérer des données sur les stratégies de prédation des principaux prédateurs.

Présentation en lien avec ce domaine

- Nadeau, M., J.-C. Brêthes, M. Barbeau. 2006. Caractérisation de la dynamique des pétoncles et des prédateurs à court terme après desensemencements à grande échelle aux Îles-de-la-Madeleine, Québec. Présentation orale au colloque du RMQ 2006, 21 au 23 mars 2006, Gaspé.

Caractérisation de la variation temporelle de la prédation sur les pétoncles ensemencés

et

Dynamique des pétoncles et des prédateurs à court terme après desensemencements

Madeleine Nadeau, Jean-Claude Brêthes¹, Myriam Barbeau²

Jean-Guy Turbide, Jacques Richard, Claude Poirier, Yvon Chevarie, François Gallien, Francine Aucoin, Jules Arseneau, Sophie Boudreau, Charlene Éloquin, Vanessa Gaudet

- 1. UQAR-ISMER, Rimouski
- 2. UNB, Fredericton

Partenaires financiers : SODIM, MDEIE, ISMER, UNB



Choix des tailles ensemencées...

Aux Îles-de-la-Madeleine, deux classes de taille de pétoncles peuvent être ensemencées selon qu'il est prévu d'ensemencer directement des collecteurs à l'automne (8 à 15 mm) ou d'ensemencer après une étape de prégrossissement en lagune au printemps suivant (25 à 35 mm). Malgré que la compagnie Pétoncles 2000 avait choisi la stratégie avec l'étape de grossissement telle que pratiquée au Japon, l'option de procéder à des ensemencements de pétoncles plus petits et moins coûteux demeure peu documentée. Des ensemencements expérimentaux ont été réalisés à l'automne 2001 et au printemps 2002 pour comparer les deux approches. La survie des pétoncles selon les traitements a été évaluée au printemps 2005 par des inventaires à la drague. Les taux de récupération des pétoncles ensemencés à l'automne 2001 et au printemps 2002 parmi l'ensemble des pétoncles récapturés ont été estimés respectivement à 25 % et 47 %. Un certain nombre de pétoncles (28 %) se sont retrouvés dans un groupe intermédiaire pouvant appartenir à l'un ou l'autre des groupes. Ces résultats suggèrent donc que la stratégie de prégrossissement est préférable pour la survie des pétoncles et l'étude a permis de confirmer la stratégie choisie par la compagnie.

Survie avec ou sans prélevage

Madeleine Nadeau, Denyse Hébert¹

Jean-Guy Turbide, Claude Poirier, Jacques Richard, Francine Aucoin, Clémence Cormier et Annie Renaud², Chantal Vigneau

- 1. Pétoncles 2000, Cap-aux-Meules

Partenaire financier : Pétoncles 2000

Un outil complémentaire pour gérer les ensemencements de pétoncles



L'intégration de diverses données récoltées aux Îles-de-la-Madeleine afin de documenter la stratégie des ensemencements et d'identifier les éléments qui

permettraient d'augmenter le succès de l'opération a été réalisée sous la forme d'un modèle mathématique permettant de comprendre la dynamique des populations de pétoncles ensemencés. En 2005-2006, les variables de croissance et de dispersion ont été raffinées par l'ajout de sous-programmes. Le modèle a ensuite été adapté et validé à partir de résultats obtenus lors d'ensemencements expérimentaux et semi-commerciaux. Une interface graphique du modèle a également été élaborée pour permettre une utilisation simple de l'outil. Le modèle fournit des estimations s'approchant des observations réelles. Des données sur la dispersion et sur la prédation à court terme après un ensemencement, de même que des données plus précises sur la dynamique de la prédation permettraient de fiabiliser le modèle ce qui fera l'objet de travaux en 2006-2007.

Présentations en lien avec ce domaine

- Nadeau, M., P. Rivalan, M. Barbeau, A. Gangnery. 2006. Bilan des travaux portant sur la modélisation de la dynamique des ensemencements de pétoncles aux Îles-de-la-Madeleine. Présentation orale au colloque du RMQ 2006, 21 au 23 mars 2006, Gaspé.
- Miousse, M.-C., A. Gangnery, G. Tita, M. Nadeau, M. Barbeau. 2006. Étude de la croissance du pétoncles géant (*Placopecten magellanicus*) aux Îles-de-la-Madeleine. Présentation orale au colloque du RMQ 2006, 21 au 23 mars 2006, Gaspé.

Construction d'un modèle mathématique pour la gestion des ensemencements de pétoncles

Philippe Rivalan¹, Aline Gangnery², Myriam Barbeau³, Madeleine Nadeau

1. Université de Paris XI, Paris

2. Ifremer, Port-en-Bessin

3. UNB, Fredericton

Partenaires financiers : UNB, MITACS, SODIM

Myes

Entre 2003 et 2005, des travaux réalisés sur des myes communes dans le barachois de La Malbaie ont permis de mesurer leurs déplacements et l'orientation de leurs mouvements, de même que d'estimer leur survie et le taux de retour à la suite d'un ensemencement. Les résultats laissent croire que malgré les fluctuations annuelles, les myes ensemencées commercialement devraient avoir des mouvements très limités. En fait, la majorité des myes n'ont pas effectué de déplacement. Il y a lieu de penser que les mouvements calculés puissent avoir été influencés par d'autres conditions environnementales et la direction des courants au moment de l'ensemencement.

Présentation en lien avec ce domaine

- Thomas, B. M. Giguère et S. Brulotte. Trois années de suivi de la dispersion de myes dans le barachois de Malbaie. Présentation orale au colloque du RMQ 2006, 21 au 23 mars 2006, Gaspé.



Dernières mesures de la dispersion des myes communes ensemencées dans le barachois de Malbaie

Benoit Thomas, Michel Giguère¹, Sylvie Brulotte¹

1. MPO-IML, Mont-Joli

Partenaires financiers : SODIM



Moules

Pour la protection de la santé publique

Le phytoplancton toxique est un obstacle au développement de l'aquaculture puisqu'il peut limiter, selon le cas, les périodes de commercialisation du produit. La participation de longue date du CTPA au programme de surveillance de l'IML permet aux aquaculteurs de la baie de Gaspé de mieux assumer une partie des risques associés aux efflorescences d'algues toxiques dans les zones de culture. Des prélèvements hebdomadaires se sont poursuivis cette année pour détecter l'apparition des algues toxiques dans ce plan d'eau. Les résultats des comptages cellulaires sont mis à la disposition du public par l'IML sur le site web de l'Observatoire du St-Laurent :

<http://www.osl.gc.ca/fr/info/publications/monitorage.html>

PUBLICATIONS • Phytoplancton toxique et toxines IPM
Relevés annuels de l'abondance des espèces de phytoplancton et des paramètres physico-chimiques de l'eau
Pour voir les données, cliquez sur la case correspondant à la station et à l'année désirées (données présentées en format MS-Excel)

Stations du réseau de monitoring	Années									
	95	96	97	98	99	00	01	02	03	04
Baie Comeau	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Carleton	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Gascons	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Havre-aux-Maisons (Îles de la Madeleine)	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Mont-Louis	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Natashquan	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Penouille	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Sept-Îles	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Ste-Flavie	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tadoussac	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tête-à-la-Baleine	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

Emplacement des stations d'échantillonnage

Révisé le : 2005-10-13

Également, des bactéries pathogènes du genre *Vibrio* causent sur la côte est américaine et la côte ouest canadienne des cas d'empoisonnement reliés à la consommation de mollusques. Une collaboration de Santé Canada et du CTPA débutée en 2002 et visant la détection de *Vibrio* pathogènes dans la baie de Gaspé s'est poursuivie en 2005. L'objectif premier du monitoring est de mieux garantir l'innocuité des productions de mollusques des secteurs aquacoles en exploitation. De fait, les prélèvements ont montré l'apparition d'une espèce de *Vibrio* (*V. parahaemolyticus*) dans la zone de la rivière Saint-Jean bordant un important gisement naturel de myes. Les relevés indiquent que la température de l'eau dans la zone intertidale peut atteindre 27 °C, ce qui peut en partie expliquer l'occurrence de

ces bactéries dont la prolifération est habituellement associée aux eaux chaudes.

Présentation en lien avec ce domaine :

- Banerjee S., X. Wan, R., M. Desbiens, S. Thibault, J.-Y. D'Aoust, J.-M. Farber. Occurrence of *Vibrio parahaemolyticus* in Molluscan Shellfish at Harvest in Canada: A Monitoring Program in Support of Health Policies and Regulations. Affiche présentée à la Federal Food Safety and Nutrition Research Meeting ainsi qu'au Health Canada Science Forum, Ottawa, 2005

Monitoring des microorganismes pathogènes dans la Baie de Gaspé

Michel Desbiens, Swapan Banerjee¹, Sharon Thibault

1. Santé Canada, Ottawa

Santé des mollusques

Les industriels sont à la recherche de nouvelles techniques d'élevage des mollusques afin de mieux subvenir à la demande et d'assurer l'optimisation et la durabilité de leurs activités. Le transfert de naissain d'un site de captage vers un site d'élevage différent peut permettre d'accroître la productivité de la ferme. Par contre, ce transfert ne se fait pas sans risque : l'intensification des transferts de mollusques et l'accroissement des densités des populations peuvent occasionner l'introduction accidentelle de nouvelles maladies et d'organismes nuisibles au nouvel environnement. Outre la nécessité de procéder à un examen de la santé des organismes avant leur transfert sur un autre site, le CAMGR reçoit aussi des demandes pour faire la lumière sur des difficultés de reproduction ou de croissance ou de mortalité anormale. Le rapport d'état de santé des mollusques d'élevage a pour objectif de répertorier les données historiques et de permettre d'évaluer systématiquement la prévalence et l'intensité des agents pathogènes et leur variabilité spatiale et temporelle (saisonnière et annuelle) pour les populations de bivalves du Québec maritime dans les sites d'élevage commerciaux et expérimentaux. À la lumière des premiers résultats, on observe chez les différentes espèces et populations échantillonnées les pathogènes communs répertoriés dans les eaux de l'Atlantique canadien et n'ayant été associés à aucun épisode de mortalité massive (ciliés de branchies et de la glande digestive, métacercaires de trématode, colonie bactériennes de type rickettsie). On a aussi vu apparaître des nouveaux parasites. Un vers plat de type diginien, *Proserhynchus squamatus* fut observé aux Îles-de-la-Madeleine et dans la région de

Carleton chez les moules d'élevage en 2004. Ce ver, surnommé le castrateur de moule, engendre des dommages importants aux gonades, rendant ainsi le produit non commercialisable. Depuis 2005, on observe également de la néoplasie hémocytaire à faible prévalence dans les populations naturelles de moules de la baie de Gaspé, site privilégié par l'industrie mytilicole.

Rapport d'état de santé des mollusques d'élevage

Sonia Belvin¹

1. UQAR-ISMER, Grande-Rivière

Partenaires financiers : MPO-PCRDA, DIT-MAPAQ, SODIM, RAQ

Pathogènes de moules

L'échantillonnage semestriel (printemps et automne) qui se déroule depuis 2003 afin de suivre la répartition des pathogènes de moules sauvages et d'élevage s'est poursuivi pour une quatrième année sur la Côte-Nord, en Gaspésie et aux Îles-de-la-Madeleine. Certains organismes apparaissent en plus ou moins grande abondance selon les saisons et les années. La plupart de ceux-ci ne causent pas de problèmes de santé dans les élevages, mais leur apparition met en lumière la dynamique interannuelle et la nécessité de maintenir une recherche de nouveaux cas qui pourraient s'avérer potentiellement problématiques. C'est ce qui explique l'importance de réaliser un suivi sur plusieurs années, les épisodes problématiques étant trop rares ou encore apparus récemment suite à des changements environnementaux locaux. L'analyse des données de l'année est en cours et la comparaison entre moules sauvages et moules d'élevage sera complétée en 2007.

Répartition géographique des pathogènes de moules – comparaison des moules d'élevage et naturelles

Benoit Thomas, Sonia Belvin¹, Réjean Tremblay²

T. Beaudoin³, F. Bourque, J. Cauvier, J.-G. Cloutier, S. Dupuis⁴, M. Guay⁵, R. Joncas, M.-P. Turcotte

1. UQAR-ISMER, Grande-Rivière

2. ISMER, Rimouski

3. MAPAQ-DRCN, Blanc-Sablon

4. MAPAQ-DRCN, Sept-Îles

5. Les Pêcheries Picard inc., Havre-Saint-Pierre

Partenaires financiers : MPO-PCRDA, SODIM, DIT-MAPAQ, RAQ

Cadmium et arsenic

La connaissance de la répartition anatomique du cadmium (Cd) et de l'arsenic (As) chez le pétoncle géant est importante dans la gestion des risques pour la santé des consommateurs, dans le développement de stratégies de transformation alimentaire du produit et dans la conformité des produits pectinicoles canadiens avec les réglementations sur l'acceptabilité alimentaire des pays importateurs. À la fin de l'été 2002, un suivi de bioaccumulation de métaux traces par les bivalves de culture a été réalisé lors d'activités de dragage dans la lagune de la Grande Entrée. À cette occasion, des concentrations naturelles de cadmium et d'arsenic avaient été observées. En 2005-2006, une deuxième étude a été initiée pour étudier la répartition de ces deux métaux entre les différentes composantes anatomiques du pétoncle. Cette étude montre que le muscle et la gonade présentent des concentrations de Cd et d'As acceptables selon les critères de santé alimentaire établis par les autorités canadiennes et étrangères.

Présentation en lien avec ce domaine :

- Tita, G., Richard St-Louis, Émilien Pelletier. 2006. Cadmium et Arsenic chez le pétoncle : des contraintes à gérer. Présentation orale au colloque du RMQ 2006, 21 au 23 mars 2006, Gaspé.

Cadmium et arsenic chez le pétoncle géant : des contraintes à gérer

Guglielmo Tita¹, Richard St-Louis², Émilien Pelletier², Marie-Claude Miousse¹

1. UQAR-ISMER, Cap-aux-Meules

2. ISMER, Rimouski

Partenaires financiers : MDEIE, Réseau Écotoxicologie du Saint-Laurent



Exploration de nouvelles voies de développement

La diminution importante des prises de poissons marins a stimulé des promoteurs des régions maritimes du Québec à examiner plus à fond l'élevage et l'engraissement de certaines espèces marines. Des études et des évaluations technico-économiques sont toutefois nécessaires pour déterminer la faisabilité d'une telle industrie, en priorisant les espèces les plus prometteuses. La DIT, par son rôle de leader en développement de la mariculture, veut accompagner et appuyer ce créneau d'industrie par des étapes orientées vers un développement durable et rentable au Québec. L'évaluation du potentiel avec des partenaires doit donc répondre à la demande de chacune des régions, pour chacune des espèces, en tenant compte de la situation mondiale actuelle.

Au plan de la technologie adaptable pour l'élevage ou l'engraissement des poissons marins, le CAMGR s'est doté de trois unités de recirculation de l'eau afin de sécuriser le cheptel des loups de mer et de réaliser divers projets en circuit fermé. À l'été 2005, un stagiaire français s'est joint à l'équipe afin de perfectionner les techniques d'échantillonnage et d'analyse physico-chimique de l'eau. La veille technologique sur ces équipements s'est poursuivie par la publication d'un compte rendu sur une mission effectuée dans le cadre de l'entente de coopération franco-québécoise explorant des aspects de la recirculation.

Le sujet vous intéresse?

- Motnikar, S., O. Légaré, R. Vaillancourt, C. Cyr, P. Lauzier. Atelier sur l'élevage de poissons marins au Québec. Gaspé, Québec 16 et 17 nov. 2004. MAPAQ-DIT, Compte rendu n° 23, 196 p.
- Motnikar, S., R. Champagne. 2006. Biofiltration, recirculation d'eau et réduction des rejets dans les systèmes de production piscicole. MAPAQ-DIT, Compte rendu n° 25, 25 p.

Faisabilité de l'élevage québécois du poisson marin

Simona Motnikar

Partenaires financiers : SODIM, UQAR-ISMER, CRÉ, MPO, MDEIE, MRI, Consulat de France

Qualité de l'eau en recirculation et bien-être des poissons

Afin de mettre au point un système de recirculation adéquat pour l'élevage de la morue, une étude préliminaire sur les effets d'une exposition prolongée aux nitrites sur des morues juvéniles a été réalisée par une équipe de recherche norvégienne. Au CAMGR, l'équipe de Nathalie LeFrançois, associée au projet, a complété les données norvégiennes en mesurant l'activité d'enzymes impliquées dans l'osmorégulation et dans le métabolisme aérobie et anaérobie dans les branchies après 96 jours d'exposition. Les résultats laissent croire que la morue est un poisson relativement tolérant aux concentrations susceptibles d'être rencontrées lors d'opérations commerciales en circuit recyclé.

Indicateurs de la qualité de l'eau en recirculation et bien-être des poissons

N. R. LeFrançois¹, T. Benfey², C. Umland³, E. Noga⁴

1. UQAR, Grande-Rivière

2. UNB, Fredericton

3. Université de Montréal, St-Hyacinthe

4. North Carolina State University College, Raleigh, É.-U.

Partenaire financier : FQRNT

Programme de recherche sur les ombles

Au Québec, la production de l'omble chevalier et de l'omble de fontaine a été identifiée prioritaire en raison du bon potentiel maricole de ces deux espèces. L'industrie de l'élevage de l'omble de fontaine a atteint un niveau de production et une maturité compatibles avec une diversification de sa production. L'omble chevalier, de par ses caractéristiques physiologiques, présente quant à lui des perspectives de croissance supérieures à celles de l'omble de fontaine malgré les conditions climatiques prévalant dans l'est du Québec.

Les débuts de l'entreprise privée Aquaculture Nordik inc. à Port-Daniel en Gaspésie, consacrée à l'élevage en recirculation de l'omble chevalier, la pression pour la réduction du phosphore dans les effluents piscicoles et les efforts de diversification en eau salée contribuent actuellement à stimuler de nouveaux intérêts pour la recherche-développement visant l'élevage des ombles en Gaspésie et sur la Côte-Nord. Les problématiques visent la recherche de solutions à des problèmes concrets au plan des opérations d'élevage, la démonstration de la faisabilité de l'engraissement en eau salée

comme nouvel axe de production et la formation des intervenants aux nouvelles technologies de recirculation.

La contribution de la DIT consiste en l'accueil de l'équipe de Nathalie LeFrançois au CAMGR et à l'appui à ses projets par une équipe de régie des systèmes, afin d'assurer leur bon déroulement. De plus, la DIT a participé au financement de certaines activités.

Principaux axes de recherche en cours :

- Caractérisation génétique d'une nouvelle population sauvage d'omble chevalier dans le but éventuel d'augmenter la diversité génétique des géniteurs d'élevage
- Ossification du squelette axial chez les salmonidés : impact de la vitesse du courant sur le patron d'ossification
- Effet de la vélocité du courant sur l'ontogénie des premiers stades de vie de la truite-arc-en-ciel
- Croissance compensatoire chez l'omble de fontaine

Programme Poissons anadromes (Ombles)

N. R. LeFrançois¹, P. U. Blier², R. O. Roy³,
F. Dufresne², S. Lamarre², D. Ditlecadet²,
A. Bernier²

1. UQAR, Grande-Rivière
2. UQAR, Rimouski
3. MPO-IML, Mont-Joli

Partenaires financiers : DIT, CRSNG, CORPAQ, RAQ, VRQ, MPO-PCRDA

Un exemple de travaux en cours dans le cadre du « Programme Ombles »

Effet de la vélocité du courant sur l'ontogénie des premiers stades de vie de la truite arc-en-ciel et l'omble chevalier.

R. Cloutier¹, T. Grunbaum¹, K. Chu¹,
N. R. LeFrançois², I. Langlois-Parisé²

1. UQAR, Rimouski
2. UQAR, Grande-Rivière



Programme de recherche sur les loups de mer

Dans l'optique d'un cycle de production complet (œuf à œuf), les loups de mer (le loup atlantique et le loup tacheté) démontrent un potentiel biologique des plus intéressants.

Les obstacles technologiques subsistant pour l'élevage de ces espèces sont l'optimisation des activités de reproduction, la première alimentation, l'évaluation de techniques d'élevage pour une diminution des coûts de production. L'établissement de liens de collaboration avec d'autres instituts de recherche intéressés par ces espèces et avec le secteur privé à l'étranger et au Canada sont privilégiés.

Le programme vise à assurer l'émergence d'une activité d'élevage de loups rentable dans l'Est du Québec et à développer une expertise diversifiée en aquaculture des poissons marins au Québec. La stratégie retenue devrait permettre l'intégration rapide d'intérêts privés québécois dans le processus de développement commercial de ces espèces, avec une possible association à l'étranger. Les axes de recherche à privilégier pour les années à venir ont clairement été identifiés lors d'un atelier sur l'élevage du loup tacheté en Norvège en 2005-2006.



Principaux axes de recherche en cours :

- Évaluation de la thermosensibilité des mécanismes de croissance chez le loup tacheté : synthèse et dégradation protéique
- Production d'hybrides et évaluation des caractéristiques morphologiques et des fonctions métaboliques de ces derniers
- Contrôle photopériodique de la reproduction et détermination des profils hormonaux chez les loups tachetés et les loups atlantiques
- Projet de ferme expérimentale d'élevage de poisson marin à Pointe-au-Père, production pilote en eau salée

Programme Loups de mer

N. R. LeFrançois¹, P. U. Blier², R. O. Roy³, J. Wilson², H. Tveiten⁵, A. K. Imsland⁶, A. Foss⁷, F. Dufresne², C. Cahu⁸, G. Vandenberg⁹, L. Halfyard⁴, S. Lamarre², B. Archer², B. A. Dupont-Cyr², C. Gaudreau², A. Savoie¹

1. UQAR, Grande-Rivière
2. UQAR, Rimouski
3. MPO-IML, Mont-Joli
4. Université Memorial, St-John's
5. Fiskeriforskning, Tromsø
6. Akvaplan-Niva, Iceland
7. Akvaplan-Niva, Bergen
8. Ifremer, Brest
9. Université Laval, Québec

Un exemple de travaux en cours dans le cadre du « Programme Loups »

Évaluation de la croissance et de la nutrition chez les juvéniles de loup tacheté

P.U. Blier¹, N.R. LeFrançois², R. Roy³, G. Vandenberg⁴, W. Dreizic⁵, C. Cahu⁶

Lamarre, S.¹, Savoie, A.¹, Gaudreault, C.¹

1. UQAR, Rimouski
2. UQAR, Grande-Rivière
3. MPO-IML, Mont-Joli
4. Université Laval, Québec
5. Memorial University of Newfoundland, St-John's
6. Ifremer, Brest

Partenaires financiers : AquaNet, FQRNT, MPO-PCRDA

Maintien des géniteurs et reproduction

À ce stade, plusieurs intervenants du secteur s'accordent pour dire que la prochaine étape de développement de l'élevage du loup est l'essai pilote ciblant la production. Notons que tout récemment, une entreprise a manifesté l'intérêt de tenter cette expérience. L'atteinte rapide du stade commercial d'une entreprise aquacole est facilitée lorsqu'elle peut compter sur un stock de géniteurs bien caractérisé, d'autant plus que le loup de mer est désormais protégé en vertu de la *Loi sur les espèces en péril* (COSEWIC 2003) et que l'accès à la ressource risque d'être plus restreint dans les années à venir. Soulignons aussi que le succès de nombreux projets de recherche ayant lieu au CAMGR dépend d'un apport constant en individus juvéniles. Le maintien des géniteurs ainsi que de la production annuelle de jeunes loups (reproduction, incubation des œufs et alevinage) apparaît donc indispensable.

Cette année, une autorisation spéciale a permis au CAMGR d'acquérir 20 individus sexuellement mature. Pendant la période de reproduction, une surveillance constante est nécessaire pour que les œufs soient récupérés au bon moment. Lorsqu'ils éclosent, les individus juvéniles sont transférés dans des unités d'élevage prévues à cette fin.

Maintien des géniteurs et reproduction

N. R. LeFrançois¹, T. Grenier¹, D. Ouellet¹, A. Savoie¹

1. UQAR, Grande-Rivière

Structuration bioéconomique

Cette activité examine le potentiel bioéconomique de l'élevage du loup tacheté pour des opérations de grossissement d'individus juvéniles en eau salée à partir d'une source d'eau saumâtre souterraine. Des stratégies alternatives afin de rentabiliser un élevage de loup de mer associées aux produits dérivés du loup de mer (biomolécules, cuir, enzymes, mucus etc...) sont en cours d'évaluation.

Structuration bioéconomique : production pilote / poissons en eau salée

N. R. LeFrançois¹, B. Archer², J. Wilson², P. U. Blier²

1. UQAR, Grande-Rivière
2. UQAR, Rimouski

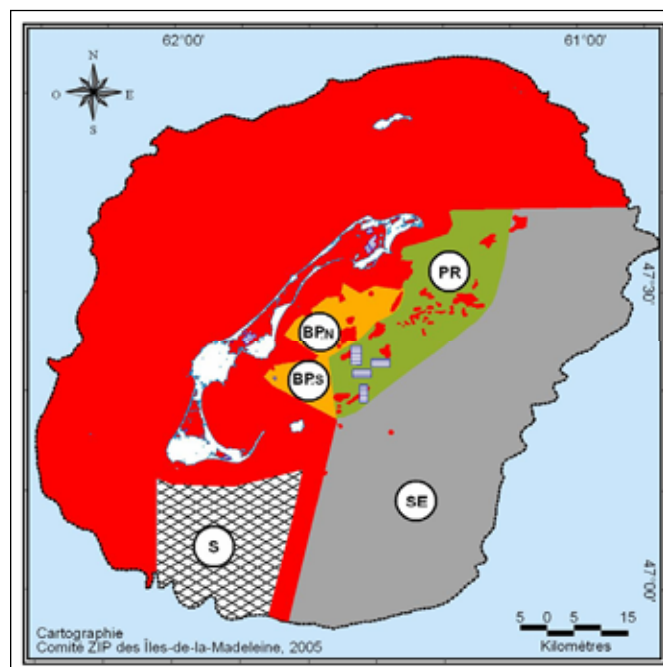
Développement des aires de culture

Depuis la fin des années 1990, les Îles-de-la-Madeleine ont vu l'industrie conchylicole se développer à un rythme relativement constant. Les élevages en suspension (moules et pétoncles) sont circonscrits aux milieux lagunaires, ce qui représente une limitation spatiale à un développement ultérieur. La capacité de support et les conflits d'usage constituent aussi des contraintes au développement des activités maricoles dans les lagunes. Se tourner vers les milieux ouverts constituerait une solution au développement à venir de la mariculture dans l'archipel. En ce qui concerne les ensemencements, on distingue des activités pectinicoles en mer et mycoles en lagune.

Le développement de l'industrie maricole des Îles-de-la-Madeleine incite donc à envisager l'utilisation future de nouveaux secteurs conchylicoles, particulièrement à l'extérieur des lagunes. Toutefois, afin d'en assurer la viabilité économique, technique et environnementale, l'identification de nouveaux sites doit s'insérer dans un contexte de gestion intégrée des espaces côtiers. C'était l'objectif du projet « Évaluation du potentiel maricole des Îles-de-la-Madeleine ».

L'approche analytique a prévu plusieurs étapes : la première a consisté à identifier les zones d'exclusion. Les critères disqualifiant le potentiel maricole d'un secteur donné allaient des caractéristiques biophysiques (par exemple, la profondeur de la colonne d'eau ou le type de substrat), aux conflits d'usage (par exemple, les zones de pêches du homard) et aux contraintes normatives comme la *Loi sur la protection des voies navigables*. La deuxième étape a consisté à donner une évaluation qualitative des secteurs de non-exclusion. À cet effet, on a appliqué une analyse hiérarchique multicritères (AHM), incluant une série de critères d'évaluation préalablement sélectionnés et pondérés. Un système informatique géographique (SIG) a ensuite permis la cartographie des secteurs évalués.

Cette étude a permis d'établir que 2,9 % de la zone côtière entourant l'archipel des Îles-de-la-Madeleine serait appropriée pour l'élevage en suspension. Cela représente près de 24 000 hectares soit plus de dix fois la surface totale utilisable pour l'élevage en suspension dans les deux principales lagunes. Concernant l'ensemencement de pétoncle, l'étude a permis d'identifier quatre vastes secteurs appropriés pour cette activité. Cependant, en considérant l'expansion très importante de l'ensemble de ces secteurs, il est important de développer un plan de gestion global des espaces côtiers entourant l'archipel avant d'envisager une utilisation extensive de ces espaces.



Évaluation du potentiel maricole des Îles-de-la-Madeleine

Guglielmo Tita¹, Guillaume Werstink², James Wilson³

1. Entente MAPAQ-UQAR, Cap-aux-Meules
2. UQAR-ISMER, Rimouski
3. UQAR, Rimouski

Partenaires financiers : SODIM, DIT-MAPAQ, Fondation communautaire Gaspésie–Les Îles, CLD des Îles, SADC des Îles, Comité ZIP, MPO

Données encourageantes pour un développement futur

Dans l'optique de favoriser le développement de la mytiliculture aux Îles-de-la-Madeleine, l'équipe de la STMIM a poursuivi les travaux visant à déterminer les paramètres de production mytilicole en milieu ouvert. À l'été 2005, les rendements cuits des moules commerciales élevées en mer se sont maintenus autour de 40 % à 50 % malgré une ponte massive. Ces rendements représentent un attrait de taille pour le marché estival qui doit généralement composer avec des moules en provenance de lagunes au rendement inférieur à 30 %. Après avoir caractérisé la performance obtenue à l'échelle expérimentale, on a voulu évaluer – à l'échelle pilote pour l'année 2005 – la production qui serait obtenue à partir d'une opération de mise en boudins mécanisée. L'entreprise Grande-Entrée Aquaculture fut mise à contribution et une





filère complète a été boudinée en juillet 2005 à partir du naissain capté sur le site même. En mars 2006, 40 % des moules étaient déjà de taille commerciale (50 mm et plus). Il est à souhaiter que l'ensemble de la production aura atteint la taille commerciale à l'été 2006, soit un an seulement après le boudinage. Les travaux se poursuivront en 2006.

Le sujet vous intéresse?

- Bourque F., B. Myrand, G. Tita. 2005. Open-sea culture of mussels (*Mytilus edulis*) in Îles-de-la-Madeleine: A promising avenue. Aquaculture Canada 2004 – Proceedings of the Contributed Papers of the 21st Annual Meeting of the Aquaculture Association of Canada, Quebec City (Oct 17-20, 2004), AAC Spec. Publ. 9: 56-59

Potentiel de production mytilicole en milieu ouvert aux Îles-de-la-Madeleine

François Bourque, Bruno Myrand

Jean-Guy Turbide, Claude Poirier, Jules Arseneau, Francine Aucoin

Partenaires financiers : SODIM, DEC

Impacts environnementaux d'un élevage en mer

Afin d'évaluer les effets de trois filières installées dans la baie de Plaisance sur l'habitat benthique, un suivi environnemental a été mis en place. Une première étude, menée en 2002, a permis de caractériser le sédiment et les communautés benthiques avant le début de toute activité. Une deuxième étude, réalisée à l'été 2005, a permis d'évaluer les effets environnementaux des activités mytilicoles expérimentales. Cette deuxième étude a montré que les activités associées au projet pilote n'ont pas causé de changements des caractéristiques sédimentaires. De plus, aucun effet significatif n'a été observé au point de vue des densités des organismes benthiques. Par contre, on a pu observer en 2005 des valeurs de biodiversité plus élevées qu'en 2002.

Plusieurs hypothèses pourraient expliquer cette augmentation de biodiversité, chacune n'excluant pas les autres. D'abord, elle peut refléter la variabilité inter-annuelle des communautés benthiques. D'autre part, le flux de matière organique représenté par les fèces des moules et par la chute de moules des boudins vers le fond peut constituer un apport additionnel de nourriture pour les organismes benthiques pouvant attirer certaines espèces opportunistes. De plus, d'après le modèle d'équilibre dynamique des communautés biologiques, la biodiversité tend à augmenter lorsqu'une perturbation environnementale de niveau faible ou modéré se vérifie et diminue lorsque l'intensité de la perturbation devient plus sévère. Or, le nombre limité de filières expérimentales du projet pilote pourrait correspondre à une perturbation faible de l'habitat naturel concerné.

Les conclusions de cette étude d'évaluation environnementale ne peuvent donc pas s'appliquer au cas d'un élevage intensif dans ce secteur de la baie de Plaisance.

Évaluation environnementale d'un projet pilote de mytiliculture en mer

Guglielmo Tita¹, Jean-François Crémer², Bernard Long², Gaston Desrosiers³, François Bourque, Marie-Claude Miousse¹

1. ISMER-UQAR, Cap-aux-Meules

2. INRS-ETE, Québec

3. ISMER, Rimouski

Partenaire financier : SODIM

Appui technique à l'industrie...

... en mytiliculture,

Les biologistes et les équipes techniques de la STMIM et du CAMGR ont répondu aux diverses demandes du secteur en ce qui a trait à des projets en mytiliculture et diverses publications ont été produites au cours de la saison.

Par l'intermédiaire de la recherche-développement en mytiliculture menée aux Îles et en Gaspésie, on a effectué la mise à jour des besoins de recherche à l'échelle locale et régionale. Les besoins sectoriels ont également été révisés et les biologistes de la Station des Îles et du CAMGR ont participé à la détermination d'orientations de recherche avec les partenaires impliqués en mariculture.

Appui en mytiliculture

Benoit Thomas en Gaspésie

François Bourque, Bruno Myrand aux Îles-de-la-Madeleine

et les équipes techniques

... en pectiniculture,

Le captage en milieu naturel est l'approche privilégiée pour l'approvisionnement en pétoncles juvéniles aux Îles-de-la-Madeleine et ailleurs au Québec. En appui aux producteurs, un suivi de la ponte du pétoncle géant est réalisé annuellement et les résultats hebdomadaires sont expédiés aux producteurs. Les résultats sont présentés annuellement lors d'une rencontre du programme REPERE II alors que scientifiques et producteurs sont présents. Les résultats des différents suivis biologiques permettent ainsi d'aider les producteurs dans la prise de décision lors de certaines activités de l'entreprise. Pour plus de détails, voir la présentation du programme REPERE II.

Appui en pectiniculture

Georges Cliche, Madeleine Nadeau aux Îles-de-la-Madeleine

Benoit Thomas en Gaspésie

et les équipes techniques



...et en pêche maritime

L'opération de tri du contenu d'une drague à pétoncle est fastidieuse en raison de la quantité importante de claquettes et de cailloux de diverses dimensions qui jonchent les fonds de pêche au pétoncle d'Islande. Un pêcheur opérant dans le secteur de l'Île Rouge a voulu éliminer ce goulot d'étranglement, gênant au plan technique et exigeant une main-d'œuvre plus importante. Après l'acquisition de son nouveau bateau, il voulait profiter d'un vaste pont adaptable à ce besoin. Un examen à bord a été réalisé afin mettre en évidence les diverses opérations de manutention sur le pont. Cet examen a permis de constater que l'étape de tri n'était pas aussi contraignante que prévu; à cette période, elle ne retardait pas significativement les opérations de pêche. Selon les données amassées, le problème se situait davantage dans l'opération de décortilage, celle-ci mobilisant une personne à temps plein ne suffisant même pas à la tâche : on assiste alors à une accumulation excessive de paniers de pétoncles sur le pont.

Il est toutefois permis de croire qu'une mécanisation du tri permettrait de libérer du personnel et de l'affecter au décortilage. Cette dernière opération pourrait également être plus ou moins mécanisée à condition de trouver un équipement compact. Ces deux changements amélioreraient la performance de l'unité de pêche en optimisant les coûts de la main-d'œuvre.

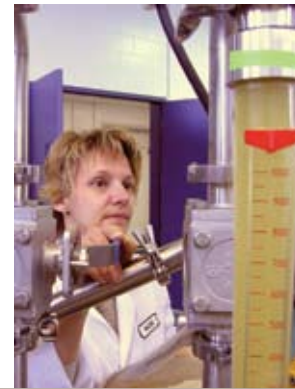
Développement d'un système mécanisé de tri de la capture d'un pétonclier

Francis Coulombe, Jean Paradis, Guy Langis¹,
Pierre Patenaude²

1. CATE-CN
2. Oceatech



Activités en valorisation de la biomasse aquatique



Appui spécialisé aux entreprises en transformation et en exploitation

L'industrie de la pêche commerciale au Québec repose essentiellement sur la pêche, le conditionnement et la transformation des crustacés et des espèces pélagiques. Les techniques de pêche et de transformation de ces espèces sont bien connues, mais les entreprises ont parfois besoin de conseils techniques pour améliorer leur performance et donc leur compétitivité.

Les industriels misent également sur la diversification de leur production par de nouveaux procédés et de nouveaux produits. L'essor de l'aquaculture a un impact sur la mise en marché de produits vivants ou différenciés. L'intégration réussie de ces innovations par les entreprises repose sur une veille technologique constante, des conseils et l'accueil d'industriels dans les centres d'essais et laboratoires du CTPA.

En 2005-2006, l'équipe a répondu à plus de 300 demandes d'information spécialisée, sans compter qu'une vingtaine d'autres ont mené à des interventions d'appui technique et, dans une moindre mesure, de recherche-développement au sein d'entreprises.

Cette année a vu l'émergence du partenariat avec le CATE-CN. Cette association s'est concrétisée par la diffusion élargie de l'offre de services aux industriels, par une tournée conjointe en entreprises et par l'ouverture de plusieurs dossiers en lien avec les activités des entreprises suivantes :

- Conserverie Belles-Amours (Côte-Nord)
- Monikaroline
- Poseïdon
- Crabiers du Nord
- Oursins Nordiques
- Poissonnerie Bouchard
- Pisciculture Côte-Nord

D'autres entreprises de transformation situées dans d'autres régions ont bénéficié de l'appui technique du CTPA, parmi celles-ci :

- Passion Gourmet International
- Caviar Émerance
- Pêcheries Rivière-au-Renard
- Échinord

Par ailleurs, le CTPA a entamé des discussions avec le CCTTP pour doter l'industrie d'un service technologique en pêches (STEP) afin de redonner aux entreprises un instrument en matière de recherche, de développement et de transfert en technologie de la pêche susceptible d'améliorer la performance des unités de pêche. Un colloque sur l'utilisation du biodiésel a aussi été soutenu financièrement; une communication sur la fonction « innovation » y a été présentée par Francis Coulombe.

Aide technique aux entreprises - transformation et exploitation

Piotr Bryl, Marie-Élise Carbonneau,
Francis Coulombe, Luc Leclerc

Noëlla Coulombe,, Nadine Renaud, Diane Ouellet, Serge Latendresse,
Alain Samuel, Jean Paradis

Traitements post-récolte de mollusques

Au Québec, l'élevage du pétoncle s'est développé aux Îles-de-la-Madeleine et en Basse-Côte-Nord. Avec les variations observées dans les approvisionnements en provenance des États-Unis (Banc Georges), le prix du produit traditionnel (muscle congelé) a fluctué significativement durant les récentes années. Du coup, cette situation a entraîné une incer-

titude sur la rentabilité des opérations d'ensemencement et d'élevage du pétoncle géant et du pétoncle d'Islande au Québec.

L'un des moyens envisagés pour obtenir un meilleur rendement du capital investi par les entreprises serait d'accroître le volume de pétoncle commercialisé à l'état vivant sur des marchés de niche. Cette option reste toutefois risquée puisque les pétoncles sont fragiles lorsqu'ils sont émergés. Le défi reste donc de déterminer des procédés efficaces de post-récolte du produit vivant afin de rassurer les entreprises sur les avantages d'offrir des pétoncles vivants et, éventuellement, d'élargir le rayon de mise en marché de ce nouveau type de produit.

Pour ce faire, un audit des pratiques de l'entreprise pétonclière Pec-Nord lors du transfert de pétoncles

vivants entre Lunenburg, lieu d'entreposage du pétoncle produit en Basse-Côte-Nord, et les marchés desservis par avion comme celui de Montréal, a été réalisé en octobre 2005. Le projet était sous l'égide du CCTTP de Grande-Rivière avec la collaboration importante du CTPA. Les recommandations présentées dans un rapport seront intégrées aux activités de l'entreprise en 2006.

Procédés d'emballage, de transport et de conservation du pétoncle d'élevage vivant

Francis Coulombe, Jean Paradis, Laurent Girault¹

1. CCTTP, Grande-Rivière

Partenaires financiers : SODIM, DEC

Les coproduits du crabe livrent leur richesse

L'exploitation du crabe des neiges *Chionoecetes opilio*, une des principales espèces pêchées au Québec, génère d'importants volumes de coproduits incluant les viscères et le céphalothorax (carapace). Les nouvelles contraintes législatives et environnementales concernant la gestion de la ressource halieutique conduisent à considérer des voies de valorisation de ces coproduits.

Les coproduits de transformation générés par l'industrie du crabe des neiges constituent une source riche de composants à forte valeur ajoutée tels que les lipides et les protéines. Au cours de la présente année, la démarche scientifique du CTPA et de ses collaborateurs de l'UQAR a consisté à produire et séparer les fractions riches en protéines de celles contenant les lipides à partir de coproduits et à mettre en évidence des utilisations biologiques potentielles. Les travaux sur les protéines ont notamment permis le développement du procédé de production des hydrolysats enzymatiques, l'analyse de la composition chimique, la détermination de la distribution du poids moléculaire des fractions peptidiques obtenues et l'évaluation des activités biologiques des fractions peptidiques. Certaines fractions ont démontré une activité antimicrobienne optimale à pH alcalin contre les souches bactériennes *Aeromonas hydrophila*, *Vibrio vulnificus* et *Vibrio parahaemolyticus*, qui sont toutes d'intérêt en santé ou dans le domaine alimentaire. La souche bactérienne la plus sensible, *A. hydrophila*, a été sélectionnée pour le développement de méthodes de purification plus spécifiques. Ainsi, un criblage de résines de chromatographie a été effectué afin d'optimiser la méthode de purification permettant d'identifier les peptides responsables de l'activité biologique et ainsi de permettre leur caractérisation bio-

Biomolécules marines

chimique détaillée (poids moléculaires, point isoélectrique, composition/séquence en acides aminés). Un pouvoir antioxydant a également été observé avec certaines fractions. Des tests plus détaillés seront effectués ultérieurement.

D'autre part, le portrait de la répartition des lipides contenus dans les fractions extraites de coproduits du crabe a été établi. Comme dans la plupart des produits marins, ce sont les triglycérides qui se retrouvent en majorité dans l'hépatopancréas et les coproduits globaux du crabe.

La caractérisation des diverses fractions a démontré des différences notables selon la saison ou l'origine. Les gras contenus dans les coproduits avant traitement se composent d'environ 50 % de triglycérides, l'autre portion étant surtout composée d'acides gras libres, de stérols et de phospholipides. Par contre, l'huile extraite à l'échelle pilote démontre plutôt un profil très riche en triglycérides (de l'ordre de 80 %). À l'étape précédant la microfiltration, une certaine proportion de matières grasses demeure dans les autres extraits (entre 7% et



50 % sur la base de la matière sèche). Les phospholipides semblent donc très difficiles à extraire. Toutefois des voies de valorisation pourraient être intéressantes à explorer pour les fractions présentant un taux de gras considérable et plus riche en phospholipides en plus d'une bonne teneur en protéines. Dans l'année à venir, on prévoit établir le profil des acides gras pour préciser le potentiel des huiles et des extraits de crabe des neiges.

Poissons sous examen

Le maquereau et le hareng sont des espèces peu valorisées au Québec. L'équipe du CTPA et celle de l'UQAR ont déjà entamé des travaux portant sur la valorisation d'hydrolysats enzymatiques obtenus avec ces poissons. Les hydrolysats sont une source riche de peptides qui peuvent présenter des propriétés antioxydantes et antimicrobiennes intéressantes et un potentiel commercial pour des applications nutraceutiques, cosméceutiques et pharmaceutiques.

La production de fractions peptidiques à partir de poissons pélagiques (maquereau et hareng) a permis le développement et l'optimisation du procédé de production des hydrolysats enzymatiques, l'analyse de la composition chimique des fractions, la détermination de la distribution du poids moléculaire ainsi que la détection d'activités biologiques d'intérêt.



Enrichissement d'huiles marines

Les acides gras sont des éléments essentiels à notre régime alimentaire, et plus particulièrement les acides gras polyinsaturés à longues chaînes qui possèdent des propriétés biologiques propres. Ces derniers permettent de réduire l'incidence de certaines pathologies telles que les maladies cardiovasculaires et inflammatoires. À cet effet, les produits de la mer apparaissent comme des matières premières de choix car elles présentent de fortes teneurs en acides gras oméga-3 à longue chaîne (de l'ordre de 24 % chez les poissons gras comme le maquereau et chez les mammifères marins comme le

phoque). De plus, les procédés d'extraction d'huiles marines permettent de valoriser certaines espèces marines ainsi que leurs coproduits. L'extraction des huiles de poissons et de phoque est déjà industrialisée et des quantités importantes sont disponibles sur le marché. Cependant, l'obtention de formules enrichies en oméga-3 est encore en devenir.

Ainsi, afin d'obtenir des fractions d'huiles marines enrichies en acides gras polyinsaturés, il est nécessaire de mettre en place des procédés de séparation adéquats. Le projet sur l'enrichissement d'huile par cristallisation fractionnée a pour objectif l'enrichissement d'huiles



marines en acides gras oméga-3 par un procédé physique non destructif et peu coûteux : la cristallisation fractionnée. Le projet a été réalisé par une équipe de l'Université Laval en collaboration avec le CTPA.

Les huiles ont été extraites à partir de la graisse de phoque, de harengs et de maquereaux entiers, sur des chaînes de transformation pilote du CTPA. La qualité biochimique des huiles a été déterminée afin d'estimer l'efficacité des procédés utilisés.

La deuxième étape a consisté à déterminer les propriétés physiques des huiles extraites et plus particulièrement l'huile de phoque sur laquelle peu de données sont disponibles. Cette étape est un préalable indispensable afin de déterminer les conditions du procédé de cristallisation à mettre en œuvre. Les thermogrammes obtenus pour les trois huiles montrent que les températures auxquelles ces huiles sont cristallisées à 100 % sont bien différentes : -60 °C pour le hareng, -70 °C pour le maquereau et -72 °C pour le phoque. Ces propriétés particulières exigent que la cristallisation se réalise à très basse température.

L'étape suivante a porté sur des essais de cristallisation à l'échelle du laboratoire réalisés à partir de l'huile de phoque ou de maquereau dans le but d'obtenir des fractions lipidiques enrichies en acides gras oméga-3.

Les essais réalisés sur l'huile de maquereau ont mis en évidence un comportement particulier de cristallisation. Les fractions obtenues en fin de processus étaient

relativement pâteuses, aspect caractéristique d'une mauvaise cristallisation. Une étape supplémentaire sera nécessaire afin de déterminer des techniques de purification de cette huile pour éliminer les substances parasites, ce qui garantira l'obtention de cristallisations sélectives.

En somme la cristallisation fractionnée ne s'avère pas un procédé adéquat pour la préparation d'huile de phoque enrichie d'acides gras oméga-3; toutefois, ce constat peut être très différent dans le cas d'autres huiles d'origine marine.

Valorisation et exploitation des algues

Le Québec dispose d'une ressource algale importante peu exploitée. Parmi les algues inventoriées, la laminaire à long stipe, l'ascophylle noueuse et le fucus vésiculeux présentent un potentiel d'exploitation certain. En particulier, ces plantes possèdent des teneurs élevées en produits antioxydants qui pourraient être valorisés dans les domaines médical, alimentaire et pharmaceutique. De même, elles renferment une source intéressante de polysaccharides possédant des propriétés pharmaceutiques et cosmétiques (anticoagulant, réduisant le taux de cholestérol, antivirus).

En 2005, un projet mené par l'Université Laval a visé l'étude de la structure et des propriétés rhéologiques des polysaccharides extraits des algues brunes :



Ascophyllum nodosum, *Fucus vesiculosus* et *Laminaria longicuris*. Le CTPA a contribué au projet en assurant l'approvisionnement en algues.

Présentations en lien avec ce sujet :

- Beaulieu L.. Valorisation des coproduits marins par l'extraction de biomolécules d'intérêt. Conférence du secteur des Bioprocédés. Institut de recherche en biotechnologie (IRB-CNRC), Montréal, Québec, 4 novembre 2005.
- Beaulieu, L., S. Laplante. Valorisation des coproduits marins par l'extraction de biomolécules d'intérêt. Rencontre technologique. Biomolécules marines : Recherche et innovations. Hôtel Rimouski, Rimouski, Québec, 27 octobre 2005.
- Beaulieu, L., J. Thibodeau, P. Bryl, N. Donovan, M.-É. Carbonneau. Production et caractérisation d'hydrolysats enzymatiques de coproduits de crabe des neiges (*Chionoecetes opilio*). Symposium de l'INAF, Québec, 6 au 7 octobre 2005.
- Thibodeau, J., L. Beaulieu, P. Bryl, N. Donovan, M.-É. Carbonneau. Production and characterization of enzymatic hydrolysates from snow crab (*Chionoecetes opilio*) by-products. Symposium Series On Marine Biosciences, Medicines from the sea: An old myth or a new reality? Rimouski, 15 au 17 août 2005.

Production et identification de peptides bioactifs à partir d'hydrolysats enzymatiques d'hépatopancréas de crabe des neiges

Lucie Beaulieu¹, Jacinthe Thibodeau¹, Piotr Bryl, Marie-Élise Carbonneau, Michel Desbiens

1. UQAR, Gaspé

Partenaire financier : DIT-MAPAQ

Classes de lipides et de phospholipides des coproduits du crabe des neiges

Marie-Élise Carbonneau, Diane Ouellet

Production et identification de peptides bioactifs à partir d'hydrolysats enzymatiques de poissons pélagiques

Lucie Beaulieu¹, Jacinthe Thibodeau¹, Piotr Bryl, Marie-Élise Carbonneau

1. UQAR, Gaspé

Partenaire financier : DIT-MAPAQ

Étude de l'enrichissement d'huiles marines en acides gras oméga-3 par cristallisation fractionnée

Joseph Arul¹, Khaled Belkacemi¹, Paul Angers¹, Sylvie Eymard¹, Martin Cauchon, Piotr Bryl, Marie-Élise Carbonneau

1. Université Laval, Québec

Partenaires financiers : DIT-MAPAQ, INAF



La mer, source de collagénase et d'élastase

À partir de crabes récoltés en 2004, on a étudié la variabilité interindividuelle, saisonnière et régionale de l'abondance en collagénase et en élastase dans l'hépatopancréas de ce crustacé. Les résultats ont indiqué des activités collagénolytiques significativement plus élevées dans la zone de la Côte-Nord par rapport aux autres zones (Gaspésie et Îles-de-la-Madeleine) et ce, aussi bien en début qu'en fin de saison. De plus, pour toutes les zones de pêche étudiées, aucune différence significative ne fut observée entre le début et la fin de la saison de pêche. Dans le cas de l'élastase, les résultats ont indiqué des activités beaucoup plus faibles que pour la collagénase. Aucun effet notable de la période ou de la zone de pêche ne fut observé pour l'élastase.

Chez le maquereau et le hareng, les activités collagénolytiques et élastolytiques des viscères ont été comparées à partir de poissons récoltés dans la baie des Chaleurs (maquereau et hareng) et aux Îles-de-la-Madeleine (hareng). Les résultats n'ont indiqué aucune variation saisonnière de la teneur en collagénase dans les viscères des deux espèces. Cependant, les viscères de maquereau renferment des activités collagénolytiques nettement plus élevées que chez le hareng. Les résultats ont aussi indiqué que la teneur en élastase des viscères de maquereau et de hareng était beaucoup plus faible que la teneur en collagénase. Aucun effet saisonnier n'a été observé avec l'élastase et des niveaux comparables ont été observés chez les deux espèces.

Ces résultats permettent de conclure que du point de vue de son abondance et de sa disponibilité, la collagénase de l'hépatopancréas de crabe des neiges est la source d'enzyme qui doit être prioritairement considérée en vue d'une exploitation à l'échelle commerciale. Les travaux en cours sont donc concentrés vers le développement de procédés d'extraction et de purification de la collagénase à partir de co-produits du crabe des neiges. Ces collagénases seront éventuellement testées pour l'étude de leur potentiel d'applications biomédicales (cicatrisation des plaies, génie tissulaire).

Comparaison de l'abondance en collagénase et en élastase dans l'hépatopancréas de crabe des neiges

Comparaison de l'abondance en collagénase et en élastase dans les viscères de maquereau et de hareng

Serge Laplante¹, Sandra Primot¹, Elodie Pottier¹

1. UQAR, Gaspé

2. Lycée d'enseignement général et technologique privé des pays de Vilaine, Saint-Jacut-les-Pins, France

Partenaire financier : DIT-MAPAQ

Cholestérol et desmostérol

Une analyse de stérols a été réalisée sur des lots de crabes des neiges provenant de la Côte-Nord, de la Gaspésie et des Îles-de-la-Madeleine. Les résultats des analyses ont indiqué que le principal stérol est le cholestérol, suivi du desmostérol. Les phytostérols d'intérêt, dont le sitostérol et le campestérol, ont été retrouvés en très faibles quantités. En ce qui concerne les stérols totaux, il n'y a pas d'effet saisonnier significatif observé sauf pour la Gaspésie où la teneur a diminué significativement en juin. Aux Îles, une teneur significativement plus faible en stérols totaux par rapport aux autres zones a été remarquée. Dans l'ensemble, les proportions en stérols n'ont pas été influencées par la période ou la zone de pêche, bien qu'aux Îles-de-la-Madeleine, dû à une proportion significativement plus faible en cholestérol, la proportion de la plupart des autres stérols fut significativement plus élevée que dans les autres zones de pêche.

L'analyse des stérols a également été réalisée sur des lots de viscères de maquereau et de hareng de la baie des Chaleurs et des Îles-de-la-Madeleine.

Les résultats des analyses ont indiqué des compositions en stérols comparables chez les viscères des deux espèces, le principal stérol étant le cholestérol, suivi du desmostérol. Les phytostérols d'intérêt, dont le sitostérol et le campestérol étaient absents. La teneur en stérols totaux fut supérieure chez le hareng, où une augmentation fut observée de mai à septembre, dû à l'augmentation de la proportion en cholestérol. La teneur en stérols totaux et la composition en stérols chez le maquereau n'ont pas montré de changements de août à septembre. Des périodes d'échantillonnages plus étendues auraient probablement indiqué des comportements comparables à ceux observés chez le hareng.

Les résultats indiquent que l'hépatopancréas de crabe des neiges, les viscères de maquereau et de hareng renferment peu de stérols d'intérêt en vue d'une exploitation commerciale. Des études ont révélé que des organismes marins tels que les mollusques, les échinodermes, le concombre de mer, et les microalgues renferment une plus grande diversité de stérols dont les propriétés n'ont pas encore été étudiées.

Comparaison de l'abondance en phytostérols dans l'hépatopancréas de crabe des neiges

Comparaison de l'abondance en stérols dans les viscères de maquereau et de hareng

Serge Laplante¹, Nathalie Souchet¹

1. UQAR, Gaspé

Partenaire financier : DIT-MAPAQ

Sources de Coenzyme Q10

Les variabilités saisonnières et interindividuelles de la teneur en coenzyme Q10 (CoQ10) ont été étudiées dans divers tissus de maquereau et de hareng (chair, cœur). Le maquereau provenait de la baie des Chaleurs, le hareng, des Îles-de-la-Madeleine et de la baie des Chaleurs. Chez les deux espèces, les concentrations de CoQ10 ont été les plus élevées dans le cœur. Chez le maquereau, la concentration était supérieure dans la chair rouge par rapport à la chair blanche. Chez le hareng, la concentration dans la chair entière était répartie dans le tissu frais. De faibles variations saisonnières de la concentration de CoQ10 ont été observées.

Ces résultats suggèrent que le maquereau et le hareng de l'Est du Québec sont des sources intéressantes de coproduits en vue de l'extraction et de la commercialisation du coenzyme Q10 comme supplément alimentaire.

Comparaison de l'abondance du coenzyme Q10 dans la chair de maquereau et de hareng

Serge Laplante¹, Nathalie Souchet¹

1. UQAR, Gaspé

Partenaire financier : DIT-MAPAQ

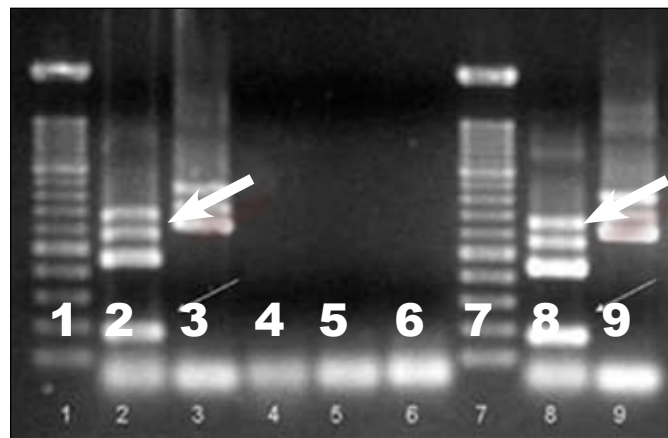
Bioconservation

Le recours à des procédés de bioconservation constitue une solution potentielle aux problèmes d'innocuité et de conservation des produits marins réfrigérés. L'objectif du projet entrepris en 2001 est la mise au point d'un procédé industriel de bioconservation, utilisable par les entreprises de produits marins prêts-à-consommer tels que le saumon fumé. Cette année, la formulation d'un milieu de culture de grade alimentaire à base d'hydrolysat de coproduits de crabe des neiges a été mise à l'essai pour permettre la culture de la bactérie *Carnobacterium divergens* M35. Ce microorganisme, isolé dans les laboratoires du CTPA, démontre une activité inhibitrice anti-*Listeria* pouvant être mise à profit *in situ* dans le saumon fumé. Une bactériocine (divergicine M35) produite par la bactérie *C. divergens* M35 peut servir à l'élaboration d'un bio-ingrédient utilisable par l'industrie. Le milieu expérimental à base de crabe se révèle performant pour ce qui concerne son taux de croissance. Des modifications de formulation permettraient la production de la bactériocine inhibitrice à des taux satisfaisants. Cependant, les essais de production par fermentation en bioréacteur ne permettent pas d'atteindre le rendement espéré; des améliorations s'imposent donc.

Des analyses avaient antérieurement révélé que la souche *C. divergens* M35 produisait deux substances actives distinctes. On a donc tenté de détecter dans l'ADN de la bactérie la séquence de nucléotides correspondant au gène codant pour une autre bactériocine (divergicine V41) produite par une bactérie analogue, *C. divergens* V41. Cette séquence d'ADN (voir flèches), mise en évidence, indique que la seconde substance active pourrait être la divergicine V41 produite en plus de la divergicine M35.

Présentations en lien avec ce sujet

- Tahiri I., M. Desbiens, E. Kheadr, C. Lacroix, I. Fliss. Growth of *Carnobacterium divergens* M35 and production of divergicin M35 in snow crab hepatopancreas, a natural food-grade media. Poster présenté au 8th Symposium on lactic acid bacteria. 28 août au 1^{er} septembre 2005, Egmond aan Zee, Pays-Bas.
- Tahiri I., M. Desbiens, R. Benech, E. Kheadr, C. Lacroix, S. Thibault, D. Ouellet, I. Fliss. Characterization and amino acid sequencing of divergicin M35, a novel bacteriocin produced by M35, and inhibition of *Listeria monocytogenes* in cold-smoked salmon. Poster présenté au 8th Symposium on lactic acid bacteria. 28 août au 1^{er} septembre 2005, Egmond aan Zee, Pays-Bas.



Bioconservation des produits marins

Michel Desbiens, Imane Tahiri¹, Ismail Fliss¹, Sharon Thibault

1. INAF, Université Laval, Québec

Liste du personnel

2005-2006



Direction de l'innovation et des technologies

96, montée de Sandy Beach, bureau 2.05
Gaspé (Québec) G4X 2V6
Téléphone : 418 368-7638 / Télécopieur : 418 360-8400
Courriel : innov@mapaq.gouv.qc.ca

Direction

Lucien Poirier, directeur
Ginette Levesque, directrice-adjointe
Julie Boyer, coordonnatrice de dossiers stratégiques en innovation et réseautage
Benoit Bazinet*, agent de recherche et de planification socio-économique

Secrétariat

Danièle Rail, agente de secrétariat
Rénelle Boucher, agente de secrétariat

Bureau d'édition

Marc Veillet**, responsable du service
Nancy Godin*, agente de secrétariat

Ressources financières

Chantal Hardy, agente de développement, responsable du service
Marie-Claude Bourque*, agente de recherche et de planification socio-économique
Sabrina Minville, technicienne en administration
Chantal Cloutier, agente de bureau

Ressources humaines et gestion documentaire

Louise Lemieux, analyste en ressources humaines et archivage, responsable du service
Lisette Langlois, agente de bureau

Ressources informationnelles

Lise Corbet, analyste en informatique
Céline Major, analyste en informatique
Joël Bonenfant*, technicien en informatique

Centre de documentation

Paul Carrier, analyste des systèmes de gestion, responsable du service
Ghislain Chapados, agent de bureau
Suzanne Fournier*, auxiliaire de bureau en charge de la reprographie, de la messagerie et de la visioconférence

Centre technologique des produits aquatiques

96, montée de Sandy Beach, bureau 1.07
Gaspé (Québec) G4X 2V6
Téléphone : 418 368-7636 / Télécopieur : 418 360-8514
Courriel : ctpa@mapaq.gouv.qc.ca

Secrétariat

Micheline Fournier*, agente de secrétariat

Laboratoire de développement des produits

Luc Leclerc, technologiste alimentaire, responsable et chef d'équipe
Noëlla Coulombe, technicienne en transformation de produits aquatiques

Aide technique aux entreprises

Francis Coulombe, biologiste et responsable du service
Alain Samuel, technicien en procédés industriels
Jean Paradis, technicien en procédés industriels
Michel Tremblay*, ouvrier

Centre de fractionnement des biomasses aquatiques

Piotr Bryl, technologiste alimentaire, responsable du Centre
Nadine Renaud, technicienne en procédés de transformation
Michel Parisé, ouvrier

Laboratoire de microbiologie

Michel Desbiens, microbiologiste, responsable du laboratoire
Sharon Thibault, technicienne de laboratoire en microbiologie
Janic Roy*, technicienne de laboratoire en microbiologie

Laboratoire de chimie

Marie-Élise Carbonneau, chimiste, responsable du laboratoire
Serge Latendresse, technicien de laboratoire
Diane Ouellet, technicienne spécialiste de laboratoire

Soutien aux opérations

Ange-Marie Côté, ouvrier certifié d'entretien
Gaétan Côté*, auxiliaire de laboratoire

* Personnel occasionnel

** Prêt de services

Centre aquacole marin de Grande-Rivière

6, rue du Parc, C.P. 340
Grande-Rivière (Québec) G0C 1V0
Téléphone : 418 385-2251 / Télécopieur : 418 385-3343
Courriel : camgr@mapaq.gouv.qc.ca

Directeur

Lucien Poirier, par intérim

Administration

Monique Preston, technicienne en administration, chef de l'équipe administrative

Secrétariat

Karine Bisson, agente de secrétariat

Ressources informationnelles

Jaime Laliberté*, technicienne en informatique

Équipe de recherche

Benoît Thomas, biologiste
Simona Motnikar, biologiste et agente de liaison scientifique en mariculture
Marcel Roussy, biologiste
Cathy Cauvier*, biologiste

Régie des systèmes

Réjean Boudreault, technicien spécialiste en électrotechnique et expérimentation, chef d'équipe
Jacques Fournier, technicien en mécanique du bâtiment
Charles Rochefort, technicien en mécanique du bâtiment
Christian Lapierre*, technicien en mécanique du bâtiment
John Beaudin, ouvrier

Équipe aquacole

Suzanne Bourget, technicienne aquacole, chef d'équipe
Johanie Cauvier, technicienne aquacole
Réal Joncas, technicien aquacole
Nicolas Bouchard*, technicien aquacole
David Fortin*, technicien aquacole
Marie-Pierre Turcotte*, technicienne aquacole
Jean-Guy Cloutier, ouvrier aquacole

Station technologique maricole des Îles-de-la-Madeleine

107-125, chemin du Parc
Cap-aux-Meules (Québec) G4T 1B3
Téléphone : 418 986-4795 / Télécopieur : 418 986-6573
Courriel : cemim@mapaq.gouv.qc.ca

Administration

Lucie Poirier, agente de bureau
Émélie Vigneau, agente de bureau et agente technologique
Suzy Chevarie*, auxiliaire en informatique

Équipe de recherche

Bruno Myrand, biologiste, Ph. D. en biologie
Georges Cliche, biologiste
Madeleine Nadeau, biologiste
François Bourque*, biologiste

Équipe aquacole

Carole Cyr, technicienne aquacole
Jacques Richard, technicien aquacole
Jean-Guy Turbide, technicien aquacole et chef d'équipe
Jules Arseneau*, technicien aquacole
Francine Aucoin*, technicienne aquacole
François Gallien*, technicien aquacole
Michèle Langford*, technicienne aquacole
Yvon Chevarie, ouvrier aquacole
Claude Poirier*, ouvrier aquacole

Station technologique piscicole des eaux douces

200, chemin Sainte-Foy, 12e étage
Québec (Québec) G1R 4X6
Tél. : 418 380-2100 / Téléc. : 418 380-2182
Courriel : stped@mapaq.gouv.qc.ca

Secrétariat

Nadia Tremblay*, agente de secrétariat

Équipe de professionnels

Pierre Dubé, biologiste
Richard Morin, biologiste
Guy Ouellet, biologiste
Louise Therrien, biologiste
Robert Champagne, ingénieur piscicole
Valérie Gagnon*, biologiste
Dominic Marcotte*, ingénieur piscicole
Annie Simard*, biologiste

Équipe aquacole

Sonia Richard*, technicienne piscicole
Jacques Tremblay*, technicien piscicole



Étudiants et stagiaires en 2005-2006

Dominic Aspirault, stagiaire en aménagement cynégétique et halieutique
Annie Aspirot, stagiaire et étudiante en bureautique
Dan Beaulieu, stagiaire en mécanique des machines fixes
Claudiane Bénéard, stagiaire en milieu naturel
Marron Berrouard, étudiante en inventaire-recherche en biologie
Sophie Boudreau, étudiante en biologie
Clémence Cormier, étudiante en aquaculture
Claire Donnay-Moreno, stagiaire
Charlène Éloquin-Richard, étudiante en biologie
Vanessa Gaudet, étudiante en aquaculture
André Gomes, stagiaire en technique de laboratoire
Patrick Grenier, stagiaire en électromécanique des systèmes
Martin Hautcoeur, stagiaire en techniques administratives
Audréanne Leblanc, stagiaire en milieu naturel
Maxime Lévesque, stagiaire en informatique
Émélie Ravaud, stagiaire en technique de laboratoire
Annie Renaud, étudiante en aquaculture
Jacques Trudeau, stagiaire en aquaculture
Andrée-Anne Vachon, stagiaire en laboratoire

Autre personnel en accueil

À Grande-Rivière

CACN
Josiane Bergeron, biologiste
Julie Lavoie, biologiste

MAPAQ
Delphis Porlier, technicien agricole

Équipes de recherche de l'UQAR

À Gaspé

Lucie Beaulieu, Ph. D. en sciences et technologies des aliments
Serge Laplante, Ph. D. en sciences et technologies des aliments
Nathalie Souchet, assistante de recherche
Jacinthe Thibodeau, assistante de recherche
Natacha Donovan, étudiante en biochimie
Jean-Sébastien Binette, stagiaire en chimie
Nicolas Lauzière, stagiaire en biotechnologies
Halil Haliov, stagiaire en biotechnologies
Julien Dufour-Gallant, stagiaire UQAR
Élodie Pottier, stagiaire LEGTP-France
Sandra Primot, stagiaire LEGTP-France

À Grande-Rivière

Nathalie Le François, Ph. D. en océanographie et physiologie
Tony Grenier, technicien aquacole
Sonia Belvin, auxiliaire de recherche
Julie Bourgoing, technicienne aquacole
Amélie Collin, stagiaire en technique d'inventaire-recherche
biologie
Annie Renaud, stagiaire en aquaculture
Arianne Savoie, étudiante maîtrise en océanographie
Bernard-Antonin Dupont-Cyr, étudiant à la maîtrise en sciences
animales
Catherine Gaudreault, étudiante maîtrise en océanographie
Cathy Cauvier, auxiliaire de recherche
Isabelle Minville, stagiaire en aquaculture
Kevin Chu, étudiant maîtrise en gestion de la faune
Marie-Lou Beaudin, étudiante en biologie
Nathalie Rayssac, étudiante maîtrise en océanographie
Simon Lamarre, étudiant doctorat en biologie
Thomas Grunbaum, étudiant doctorat en biologie
Véronique Michaud, biologiste

Aux Îles-de-la-Madeleine

Guglielmo Tita, Ph. D. en océanographie
Marie-Claude Miousse, technicienne de laboratoire

Le présent rapport est une production de la Direction de l'innovation et des technologies du ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation. Il fait état des activités de la Direction pour la période du 1^{er} avril 2005 au 31 mars 2006.

Photographies

Michel Desbiens, CTPA
Jean Paradis, CTPA
Richard Morin, STPED
Louise Therrien, STPED
Madeleine Nadeau, STMIM
François Bourque, STMIM
Jacques Richard, STMIM
Benoit Thomas, CAMGR

Impression

Imprimerie du Havre, Gaspé

Révision linguistique

Marc Veillet, Julie Boyer
et
Micheline Côté, Direction des analyses et des politiques
MAPAQ

Réalisation

Marc Veillet, responsable du bureau d'édition
Nancy Godin, agente de secrétariat du bureau d'édition

Conception graphique

Marc Veillet

Des exemplaires du rapport peuvent être obtenus à l'adresse suivante :

MAPAQ - DIT
Bureau d'édition
96, montée de Sandy Beach, bureau 205
Gaspé (Québec) G4X 2V6

Courriel : publications.dit@mapaq.gouv.qc.ca

Une version électronique peut également être téléchargée en format PDF à l'adresse suivante :

<http://www.mapaq.gouv.qc.ca/Fr/Peche/md/Publications/>

ISBN (version imprimée) : 978-2-550-48968-9
ISBN (version pdf) : 978-2-550-48969-6

Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Québec, 2007
Dépôt légal – Bibliothèque nationale du Canada, 2007



