



Fiche Technique du Programme Coopératif de Recherche et Développement en Aquaculture (PCRDA)

Numéro 20
Novembre, 2013



Détermination des périodes de culture optimales de la laminaire à long stipe (*Saccharina longicuris*) en Gaspésie, Québec

● ● ● Résumé

La culture commerciale d'algues marines au Québec en est aux toutes premières étapes de son développement. Elle a été initiée à l'automne 2005 à la demande de *Les Gaspésiennes – Algues Inc.* Cette entreprise était active dans la transformation d'algues marines à des fins diverses et souhaitait avoir un meilleur contrôle sur son approvisionnement en termes d'uniformité, de quantité et de qualité. Les premiers essais de culture de macroalgues ont porté sur la laminaire à long stipe (*Saccharina longicuris*). Ils ont été menés en 2006 et en 2007 dans la baie des Chaleurs selon un cycle de production annuel, d'avril à novembre. Durant ces essais, d'importantes pertes de biomasse ont été constatées après que les frondes eurent été colonisées par le bryzoaire *Membranipora membranacea*, une espèce de bryzoaire envahissante. La présente étude visait donc à vérifier s'il était possible de réduire les pertes attribuables au bryzoaire en amorçant le cycle de production plus tôt de façon à éviter la culture en été, au moment où le bryzoaire est connu pour s'établir sur les frondes. Par la même occasion, l'étude a également testé des cycles de production de quatre mois, de sorte qu'il puisse y avoir trois cycles par an (automne, hiver et printemps). Les résultats indiquent que les cycles courts ne permettent pas de fournir un volume de récolte suffisant. Cependant, le transfert en mer des plantules (jeunes plants d'algue) à la fin de l'automne et leur récolte en juillet de l'année suivante (cycle de production automne-été de 8 à 10 mois) a permis d'obtenir de bonnes récoltes constituées d'algues en bonne condition et exemptes de bryzoaires.



Figure 1. La laminaire à long stipe (*Saccharina longicuris*)

Le Programme coopératif de recherche et développement en aquaculture (PCRDA) est une initiative concertée de Pêches et Océans Canada et de l'industrie de l'aquaculture visant à stimuler la recherche et le développement. Les projets menés dans le cadre du PCRDA visent l'amélioration du rendement environnemental de l'aquaculture et servent à préserver la santé optimale des poissons.

● ● ● Introduction

La culture des macroalgues marines est une nouvelle activité au Québec. Elle a débuté en Gaspésie à l'automne 2005 à la demande de *Les Gaspésiennes – Algues Inc.*, dans la baie des Chaleurs. L'entreprise participait déjà à la transformation d'algues marines à des fins horticoles et alimentaires. Elle récoltait des plants sauvages en plongée sous-marine, plus précisément la laminaire à long stipe (*Saccharina longicuris*) (figure 1). Elle souhaitait avoir un meilleur contrôle sur son

approvisionnement en termes d'uniformité, de quantité et de qualité et voyait la culture comme une solution possible.

Un premier essai de culture en mer a été réalisé en 2006 dans la baie des Chaleurs. Cette culture a débuté au moyen de ficelles ensemencées de spores obtenues de plants matures sauvages récoltés en milieu naturel. Après six semaines de culture en

laboratoire, les ficelles soutenant les jeunes plants d'algue (plantules) ont été mises dans des bassins de culture pendant quatre mois, puis transférées en mer pour cinq autres mois. Malheureusement, ce premier essai de culture s'est soldé par un échec au chapitre de la biomasse récoltée, en raison de la colonisation des frondes (figure 2) par le bryzoaire *Membranipora membranacea*. Cette espèce envahissante se fixe sur les frondes de laminaire et forme des colonies composées de plusieurs dizaines à plusieurs milliers d'individus. Cela a pour conséquence de diminuer la flexibilité des frondes, qui se brisent sous l'effet des mouvements de l'eau (figure 3). Un second essai de culture a été réalisé en 2007. Les travaux ont été exécutés à deux sites, l'un à Paspébiac et l'autre à Grande-Rivière.

Des ficelles ensemencées ont été suspendues à cinq profondeurs différentes variant entre 2 et 11 m. Des conditions favorables à la survie et à la croissance des algues en culture à Grande-Rivière, laissent supposer que la culture de laminaires pourrait être possible dans plusieurs secteurs au large de la côte gaspésienne. Toutefois, les algues cultivées au site de Grande-Rivière ont également été exposées au bryzoaire. La profondeur n'a pas vraiment réduit l'exposition aux bryzoaires, mais les résultats ont montré que les algues avaient une bonne croissance à des profondeurs de plus de 5 m. Cette observation était particulièrement importante, car elle signifiait que la laminaire pourrait potentiellement être cultivée à des profondeurs auxquelles les structures aquacoles peuvent être laissées en place toute l'année. Les mois d'hiver avaient déjà été exclus de la période de culture potentielle en raison des inconvénients associés à la glace flottante.

D'après les résultats des deux phases antérieures du projet et en partenariat avec *Les Gaspésiennes – Algues Inc.*, les essais de culture des laminaires menés en 2008-2009 ont permis de tester d'autres périodes de culture pouvant limiter la colonisation des frondes par le bryzoaire envahissant. Les essais devaient aussi permettre de voir s'il

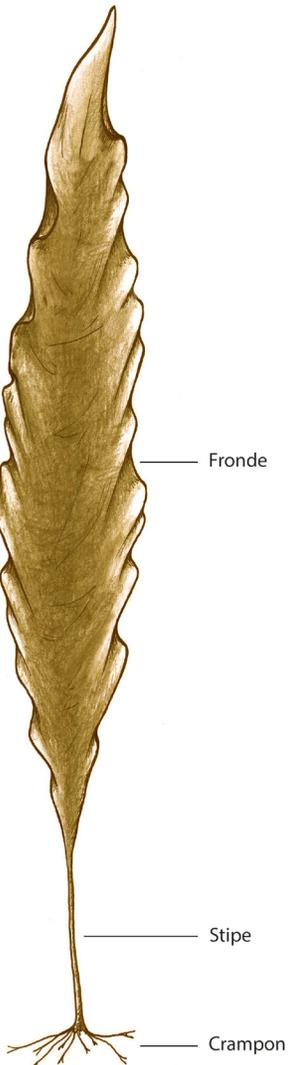


Figure 2. Diagramme des différentes parties de la laminaire (*Saccharina longicuris*)

était possible, à l'instar d'autres régions, de réaliser plus d'un cycle de production par an.



Figure 3. Fronde d'algue brune (*Saccharina longicuris*) complètement infestée de bryzoaires *Membranipora membranacea* (en bas), et fronde exempte de bryzoaires (en haut). (Photo : L. Gendron MPO)

Méthodes

Les essais en mer ont été réalisés au site aquacole de *Les Gaspésiennes – Algues Inc.* dans la baie des Chaleurs, au large de Paspébiac à l'extrémité nord-est du site (Figure 4).

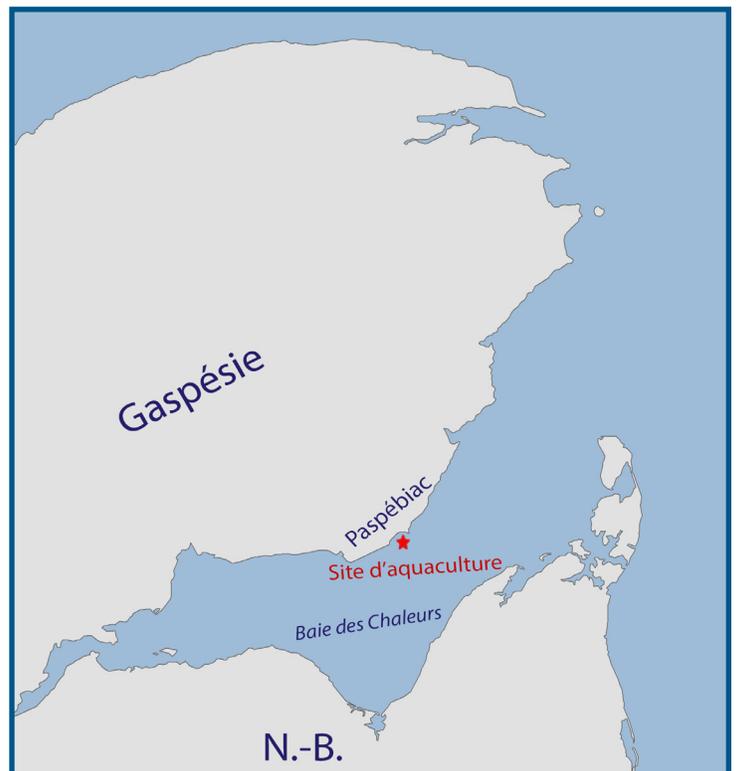


Figure 4. Carte de la Baie des Chaleurs au large de Paspébiac, montrant la localisation des sites d'aquaculture.

Le 24 septembre 2008, deux filières submergées avec une ligne porteuse horizontale de 50 m de longueur ont été installées dans la portion nord du site d'aquaculture marine; les deux filières ont été ajustées de manière à ce que la ligne porteuse se trouve entre 7 et 8 m de profondeur.

Afin d'ensemencer les ficelles avec des spores de laminaires, on a prélevé des plants adultes sauvages de grande taille en plongée sous-marine, ou directement à la surface (s'ils étaient à la dérive). La sporulation était induite chez les plants matures en suivant le protocole élaboré par Pérez *et al.* (1990). Des cultures *in vitro* de gamétophytes mâles et femelles ont également été conservées afin de garantir la disponibilité de matériel pour ensemencer les ficelles de culture en tout temps, sans avoir à recourir de nouveau à la récolte de plants matures additionnels.

On a utilisé des ficelles de nylon blanc de 10 m de longueur aux fins de la culture. Les ficelles ont été enroulées autour de supports cylindriques en PVC (figure 5A).



Figure 5. A) Ficelles de culture enroulées autour des supports cylindriques B) Enroulement des ficelles sur une filière. (Photo : L. Gendron MPO)

Pour initier le processus d'ensemencement, on a submergé les ficelles sur leurs supports dans une solution de spores pendant 12 h. En ce qui a trait au cycle du printemps 2009, quelques-unes des ficelles de culture ont aussi été ensemencées au moyen d'un mélange de gamétophytes mâles et femelles pulvérisé à l'aide d'un compresseur.

Suite à l'ensemencement, les supports cylindriques ont été transférés dans 50 L d'eau de mer stérile enrichie avec un milieu de culture et maintenus dans des conditions optimales pour la croissance des sporophytes. Après 30 à 40 jours de culture contrôlée, les plantules avaient atteint une longueur de 2 à 5 mm et étaient prêtes à être transférées en mer.

Sur le site, la ligne porteuse a été remontée et les ficelles portant les plantules y ont ensuite été enroulées en spirale serrée. L'enroulement des ficelles a été réalisé à la main en faisant tourner le tube de PVC autour de la filière tandis que le bateau se déplaçait le long de la filière (figure 5B).

La planification initiale prévoyait trois cycles de production de 4 mois chacun. En raison des diverses contraintes techniques et météorologiques, les calendriers prévus pour le transfert en mer ainsi que le suivi et la récolte des algues ont dû être modifiés. En conséquence, le cycle d'automne est devenu un cycle automne-printemps de 205 jours, le cycle d'hiver est devenu un cycle automne-été de 237 jours, et le cycle de printemps est devenu un cycle printemps-été de 96 jours (tableau 1).

Tableau 1. Durée, échantillonnage de suivi et récolte dans le cadre des essais de culture d'algues.

Cycle	Transfer en mer	Échantillonnage de suivi	Récolte
Automne - printemps	24 sept. 2008	27 nov. 2008 (64 jours)	17 avr. 2009 (205 jours)
Automne - été	27 nov. 2008	17 avr. 2009 (141 jours)	22 juil. 2009 (237 jours)
Printemps - été	17 avr. 2009	-	22 juil. 2009 (96 jours)

Un échantillonnage était mené au moment du suivi, ainsi qu'à la récolte finale, et quatre échantillons aléatoires non adjacents de 1 m de corde de filière était récoltés sur chaque ligne porteuse. Au laboratoire, chaque échantillon était pesé afin de déterminer le poids humide total d'algues par mètre de filière. Ensuite, on dénombrait les algues et on mesurait la longueur du stipe ainsi que la longueur et la largeur de chaque fronde. L'apparence des algues de même que la quantité relative et la nature des épibiontes (organismes vivant à la surface des algues) étaient documentées.

● ● ● Résultats

En 2009, comme on l'avait observé lors des essais précédents menés en 2006 et en 2007, des colonies de bryozoaires *M. membranacea* ont commencé à s'installer sur les frondes des algues dans le mois de juillet. Aucune salissure marine ou prédateur herbivore n'a été observé sur les filières maintenues entre 7 et 8 m de profondeur mise à part quelques algues filamenteuses.

Le cycle printemps-été, qui a duré trois mois et demi, n'a pas donné de rendements satisfaisants. En juillet, lors de la récolte, seulement 11,6 % des frondes faisaient plus de 30 cm de longueur, et tout juste 1 % mesuraient plus de 50 cm. La densité des plants sur la corde de culture était élevée, mais la biomasse exploitable était faible, inférieure à 200 g / m.

Le cycle automne-printemps, qui a duré six mois et demi, jusqu'en avril, n'a pas permis d'obtenir des résultats

satisfaisants. Seulement 13 % des frondes avaient plus de 30 cm de longueur et seulement 1 % mesuraient plus de 50 cm. Ces résultats étaient comparables aux résultats du cycle printemps-été, et étaient insuffisants pour la commercialisation. À ce moment de l'année, la densité était assez élevée (183 plants / m), mais étant donné la petite taille des frondes, la biomasse exploitable ne dépassait pas 300 g / m de corde. Cependant, l'initiation des cultures à la fin septembre semblait efficace pour éviter la colonisation des salissures en général.

Le cycle automne-été, qui a duré près de huit mois, de novembre à juillet, a permis d'obtenir de bons résultats en termes de longueur des frondes et de biomasse. Au cours de la première phase du cycle (premiers cinq mois), les plants ont atteint une taille moyenne de 18,3 cm (les plus grands plants atteignant 37,1 cm de longueur). La prolongation de la culture jusqu'en juillet, ajoutant ainsi trois mois de croissance, a permis d'atteindre des rendements présentant un potentiel commercial. C'est d'ailleurs entre avril et juillet que le taux de croissance s'est révélé le plus rapide. Au moment de la récolte, 65,1 % des plants mesuraient plus de 30 cm, et 45,4 % dépassaient les 50 cm. Cela s'est traduit en une biomasse moyenne de plus de 3 kg / m constituée d'algues de très belle apparence (figure 6).

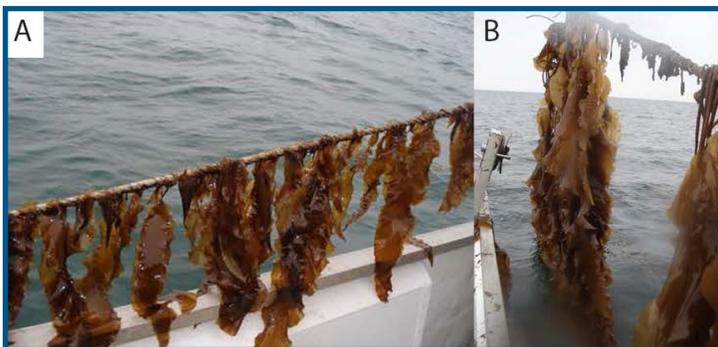


Figure 6. Apparence des algues au cours du cycle automne-été : A) le 17 avril 2009 (échantillonnage de suivi); et B) le 22 juillet 2009 (récolte). (Photo : L. Gendron MPO)

Conclusion

Les résultats de cette étude sont généralement positifs. Ils ont permis de déterminer que les plantules de laminaire, ayant une taille supérieure à 5 mm, et qui sont transférées en mer à l'automne sur une filière maintenue entre 7 et 8 m sous la surface, peuvent non seulement passer l'hiver en mer, mais aussi croître de manière considérable jusqu'en juillet. Les algues profitent ainsi des bonnes conditions de croissance prévalant entre avril et juillet. La récolte en juillet permet de prévenir l'accumulation de salissures marines et d'épibiontes (organismes qui se fixent aux algues), lesquels peuvent devenir

nuisibles plus tard au cours de l'été. Il s'agit donc de la meilleure stratégie de culture testée jusqu'à maintenant.

Cependant, les cycles de culture plus courts (environ quatre mois), qu'ils débutent en automne, au début de l'hiver ou au printemps, ne produisent pas une biomasse suffisante à une exploitation commerciale basée sur le volume, notamment pour la production d'engrais. Néanmoins, au bout de deux à six mois de culture, les algues affichaient certaines caractéristiques (frondes minces, petite taille, etc.) susceptibles de présenter un intérêt pour le secteur de l'alimentation humaine.

Les rendements obtenus en 2009 (3,3 kg / m), après 8 mois de culture en mer, représentent le double de ce qui a été obtenu à la fin des essais de 2006 et de 2007, et les plants étaient de bien meilleure qualité. Ces rendements pourraient être accrus en remontant la filière de quelques mètres tôt au printemps. Il conviendrait aussi de vérifier si une réduction de la densité des plants sur la filière permet de générer de meilleurs résultats.

Le projet du PCRDA (QC-06-01-002) est le fruit d'un effort de collaboration entre Pêches et Océans Canada et *Les Gaspésiennes-Algues Inc.* Il est possible de communiquer avec Louise Gendron, scientifique participant au projet, à l'adresse suivante : louise.gendron@dfo-mpo.gc.ca.

Pour obtenir de plus amples renseignements sur le présent projet et d'autres projets du PCRDA, veuillez visiter le : www.dfo-mpo.gc.ca/science/enviro/aquaculture/acrdp-pcrda/index-fra.htm.

Publié par :
Pêches et Océans Canada
Direction des sciences de l'aquaculture, de la biotechnologie et santé des animaux aquatiques
Ottawa (Ontario) K1A 0E6

© Sa Majesté la reine du Canada, 2013

MPO/2013-1913
No de catalogue : Fs48-2/20-2014F-PDF
ISSN 1919-6849 (version imprimée)
ISSN 1919-6857 (version en ligne)
ISBN 978-0-660-21534-1

Se procurer la version anglaise ou d'autres formats à l'adresse suivante : www.dfo-mpo.gc.ca/science/enviro/aquaculture/acrdp-pcrda/index-eng.htm