

## PARTIE II — POTENTIEL MYICOLE

### 1. INTRODUCTION

Cette deuxième partie du rapport est axée sur l'évaluation du potentiel myicole des six barachois à l'étude. La première section présente une revue du cycle vital de la mye commune et de ses exigences écologiques. Nous présentons ensuite succinctement les différentes alternatives possibles pour cultiver la mye commune et évaluons de façon globale le potentiel des six barachois pour les différents types d'activités myicoles qui leurs sont associées. Cette évaluation sommaire permet de définir les scénarios myicoles qui sont l'objet d'une analyse détaillée dans la dernière partie du rapport.

### 2. CONSIDÉRATIONS DE BASE

#### 2.1. CYCLE VITAL DE LA MYE

##### 2.1.1. Reproduction

Les myes deviennent matures à une taille<sup>2</sup> de moins de 25 mm (à l'âge de 2 ou 3 ans), soit bien avant d'atteindre la taille légale (51 mm). Les sexes sont séparés et on retrouve généralement un sexe-ratio de 1:1 dans les populations naturelles. Dans l'est du Canada, les individus ne se reproduisent qu'une seule fois par année. La libération des gamètes (sperme et œufs) commence en mai ou en juin, selon l'endroit et les conditions locales de température. Chaque individu relâche graduellement ses gamètes sur une période de plusieurs jours. La ponte est asynchrone, les individus plus petits et situés dans la zone intertidale étant plus précoces que les individus de grande taille et ceux situés dans la zone subtidale (Belzile *et al.*, 1984; Corbeil, 1951).

Au cours des années 1949 à 1951, les gonades des myes du sud de la Gaspésie étaient à pleine maturité au début de juin. La ponte a commencé au milieu de juin, a atteint un maximum à la mi-juillet et s'est poursuivie jusqu'au début d'août. Le début de la ponte a coïncidé avec un réchauffement important des bancs intertidaux par l'air ambiant. De plus, les pics de ponte au cours de l'été ont coïncidé avec les marées hautes de vives-eaux (Corbeil, 1951). En 1973, dans la baie des Chaleurs, la ponte a débuté lors de la première semaine de juin et toutes les femelles avaient libéré leurs œufs vers la mi-juillet (Lamoureux, 1977). Une femelle de taille légale (51 mm) peut pondre près de 1 million d'œufs.

##### 2.1.2. Stades pélagiques (œufs et larves)

Les œufs et les larves de myes sont pélagiques. On les retrouve généralement dans les dix premiers mètres de la colonne d'eau. La fécondation de l'œuf a lieu dans l'eau. L'œuf fécondé a une taille d'environ 70 µm et fait éclosion en moins de 24 heures.

<sup>2</sup> Dans ce rapport, la taille de la mye réfère à la longueur maximale de la coquille.

Le premier stade larvaire (larve trochophore) a une durée de moins de 24 heures. Il s'agit d'une larve nue et ciliée. Le deuxième stade larvaire (larve véligère) dure de 2 à 6 semaines selon l'endroit et les conditions locales de croissance. La larve véligère est munie de deux valves calcaires transparentes et d'un vélum cilié qu'elle utilise pour sa locomotion. Bien que les larves véligères soient à la merci des courants, leur capacité natatoire leur permet de contrôler leur position dans la colonne d'eau et, ainsi, indirectement de contrôler l'importance de leur transport par les courants.

Dans le barachois de Port-Daniel, Corbeil (1951) a observé 4 ou 5 pics d'abondance des larves de myes de la mi-juin à la fin août en 1949 et 1950. Les larves avaient tendance à se concentrer près de la surface de l'eau à marée haute et pendant le flot et à se concentrer près du fond pendant le jusant, ce qui avait comme résultat de réduire l'exportation des larves vers l'extérieur du barachois.

### **2.1.3. Stade bysso-pélagique (post-larves; 0,25 à 15 mm)**

Les larves véligères se métamorphosent en post-larves à une taille d'environ 0,25 mm. On assiste alors au développement d'un pied musculaire et d'une glande byssale. Dans un premier temps, le pied sert à la locomotion dans la colonne d'eau puis, à la locomotion sur le fond et à l'enfouissement dans les sédiments. La glande byssale sert à la sécrétion d'un filament (byssus) permettant aux post-larves de se fixer sur la végétation, les coquilles vides, les grains de sable et les graviers.

Dans les premières semaines après la métamorphose, les post-larves sont très actives. Elles se fixent temporairement sur la végétation (zostère, ulvacées, entéromorphes) et à la surface des sédiments à l'aide de leur byssus. Elles s'enfouissent aussi dans les deux premiers centimètres des sédiments et en ressortent régulièrement pour se déplacer sur de courtes distances à la surface des sédiments à l'aide de leur pied. Les post-larves sont régulièrement remises en suspension par les courants et peuvent être transportées sur de grandes distances après leur première fixation sur le fond (Dunn *et al.*, 1999; Norkko *et al.*, 2001; Snelgrove *et al.*, 1999; Smith, 1955).

Corbeil (1951) a observé que la fixation des post-larves dans le sud de la Gaspésie atteignait un maximum à la fin de juillet. Dans l'est du Canada, la fixation des post-larves sur le fond se produit d'août à octobre (Hawkins, 1994b; Myrand, 2001b; Raby *et al.*, 1994; Senpaq et Université de Moncton 1990).

Les myes perdent leur capacité d'excréter un byssus et adoptent un comportement sédentaire à une taille d'environ 15 mm (13 à 20 mm selon les auteurs).

Les post-larves sont la proie d'un grand nombre d'invertébrés benthiques, de poissons et d'oiseaux. Les principaux prédateurs des post-larves mentionnées dans la littérature sont le Ver marin (*Neanthes (Nereis) virens*), la Crevette de sable (*Crangon septemspinosa*), le Crabe

commun (*Cancer irroratus*), le Choquemort (*Fundulus heteroclitus*) et les Plies lisses et rouges (*Liopsetta putnami* et *Pseudopleuronectes americanus*) (Flimlin et Beal, 1993; Kelso, 1979).

#### **2.1.4. Stades endobenthiques (prérecrues et recrues; 15 à 120 mm)**

À partir d'une taille d'environ 15 mm, les jeunes myes adoptent une vie sédentaire et s'enfouissent plus profondément dans les sédiments. Les prérecrues et recrues enfouies dans les sédiments utilisent leur siphon pour pomper l'eau circulant au-dessus des sédiments et, ainsi, s'alimenter et s'oxygéner. Elles se nourrissent de particules de moins de 150 µm de diamètre (phytoplancton, microphytobenthos, matières particulaires en suspension (détritiques et bactéries) et matière organique dissoute) et rejettent les particules plus grosses et les sédiments sous forme de pseudofèces (Newell, 1983; Newell et Hidu, 1986). Les myes de moins de 50 mm peuvent se réenfouir relativement facilement lorsque déplacées, ce qui n'est pas le cas des myes de grande taille (Baptist, 1955).

Une fois enfouies de façon permanente dans les sédiments, les myes sont beaucoup moins vulnérables à la prédation. Les prérecrues (20-51 mm) sont la proie d'espèces capables de fouiller les sédiments comme le Crabe vert (*Carcinus maenas*), le Némerte (*Cerebratulus lacteus*) et la Lunatie (*Eurospina (Lunata) heros*). Les siphons peuvent être coupés par la Plie rouge, les canards plongeurs et le Canard noir. À partir d'une taille de plus de 60 mm, le seul prédateur d'importance est le Némerte *Cerebratulus lacteus* (Beal, 1988; Flimlin et Beal, 1993).

Dans le sud de la Gaspésie, la mye atteint la taille légale (51 mm) à l'âge de 6 ou 7 ans (Beaulieu et Mathieu, 1999; Corbeil, 1951; Jacques *et al.*, 1984; Lamoureux, 1977; Roseberry *et al.*, 1991). Elle peut vivre 28 ans et atteindre une taille maximale de l'ordre de 120-150 mm.

## **2.2. EXIGENCES ÉCOLOGIQUES DE LA MYE COMMUNE**

La présente section résume les informations publiées sur les exigences écologiques de la Mye commune. Une grande partie des informations proviennent de revues réalisées par Hawkins (1994b), Newell (1983), Tyler-Walters (2001), Newell et Hidu (1986), Belding (1980) et Senpaq Consultant et Université de Moncton (1990). Les sources de ces six références majeures ne seront pas répétées dans le présent rapport.

La revue des exigences a été divisée en quatre parties, soit :

- 1) les caractéristiques physico-chimiques de l'eau;
- 2) les caractéristiques du substrat;
- 3) les interactions eau/substrat; et
- 4) les interactions trophiques.

Pour chaque variable, les exigences écologiques des stades de développement suivants ont été regroupées dans des sous-sections distinctes :

- œufs et larves;
- post-larves (taille de 0,25 à 15 mm); et
- prérecrues et recrues (> 25 mm).

### **2.2.1. Caractéristiques physico-chimiques de l'eau**

Les caractéristiques physico-chimiques de l'eau pour lesquels on dispose d'informations sur les exigences de la mye sont la température, la salinité, la concentration en oxygène dissous et la turbidité. On ne dispose d'information sur le pH que pour d'autres espèces de bivalves.

#### **2.2.1.1. Température de l'eau**

- **Œufs et larves**

Température (°C)

< 8	létale pour les œufs
10	développement trois fois plus lent des larves qu'à 17-23°C
< 11	développement ralenti et haut taux de mortalité des œufs
< 14	développement ralenti des œufs
entre 17 et 23	optimale pour les larves en laboratoire
28	100 % de mortalité des larves en 14 jours
> 28	létale

- **Post-larves**

Aucune information.

- **Prérecrues et recrues**

Température (°C)

< -8 à < -15	température létale
-2	survivent tout l'hiver
< 2,8 à < 5,0	arrêt de la filtration
6	croissance cinq fois moins rapide qu'à 20°C
< 15	croissance non optimale
entre 9 et 21	optimale pour enfouissement
entre 15 et 20	optimale pour la croissance
entre 15 et 21	optimale pour la reproduction
> 25	arrêt de la filtration
> 28 à > 35	létale selon la position dans la zone intertidale et la durée d'exposition

**2.2.1.2. Salinité**• **Œufs et larves**

Salinité (‰)	
≤ 7	létale pour les œufs et les larves
< 10	métabolisme des larves retardé et mortalité importante
< 14	impropre pour les larves
16-32	optimale pour les larves

• **Post-larves**

Salinité (‰)	
0	létale pour post-larves de 2-4 mm
< 14	impropre pour les post-larves

• **Prérecrues et recrues**

Salinité (‰)	
0	peuvent survivre 2 à 3 jours
< 3	impropre pour les recrues et prérecrues
1	survivent 1,5 jours à basse température
< 4	arrêt de la filtration
4 à 5	limite de distribution dans la partie supérieure des estuaires
< 9	impropre pour la reproduction
< 8 à < 15	filtration réduite
entre 16 et 20	optimale

**2.2.1.3. Concentration en oxygène dissous**• **Œufs, larves et post-larves**

Aucune information.

• **Prérecrues et recrues**

O <sub>2</sub> (mg•l <sup>-1</sup> )	
0,2	50 % de mortalité après 21 jours
0,7 à 1,4	50 % de mortalité après 45 jours
1,4	mortalité massive après plusieurs mois
2,0	toléré pendant une semaine
> 2,8	consommation d'oxygène indépendante de la concentration dans l'eau

**2.2.1.4. Turbidité et solides en suspension**• **Œufs, larves et post-larves**

Aucune information.

• **Prérecrues et recrues**

Solides totaux en suspension (mg•l <sup>-1</sup> )	
> 100 à >119 (~ 80 UTN)	production de pseudofèces et diminution de la croissance
300 (~ 200 UTN)	continuent de se nourrir
0-2000	réduction de la consommation d'oxygène avec l'augmentation de la turbidité

### 2.2.1.5. pH

- Aucune information (pour d'autres espèces de bivalves, le pH adéquat varie de 7,5 à 8,5).

## 2.2.2. Caractéristiques physico-chimiques du substrat

### 2.2.2.1. Granulométrie des sédiments

- **Œufs et larves**

n/a

- **Post-larves**

Type de sédiments<sup>1</sup>

vase et vase sableuse      fixation sur le fond inhibée

- **Prérecrues et recrues**

Type de sédiments<sup>1</sup>

argile > 25 %	croissance ralentie, forme et couleur non optimales
limon > 50 %	croissance ralentie
vase sableuse	optimal pour la survie et l'abondance
sable vaseux	optimal pour la croissance, la survie, l'abondance, la forme et la couleur et pour l'enfouissement des prérecrues
sable	optimal pour la croissance mais pas pour la survie
mixte	optimal pour les recrues et prérecrues
gravier	enfouissement difficile des prérecrues, croissance ralentie, forme et couleur non optimales

<sup>1</sup> Voir la section 2.4 de la Partie I pour une définition des types de sédiments.

### 2.2.2.2. Végétation

- **Œufs et larves**

n/a

- **Post-larves**

- zostère marine : sert de substrat à la première fixation des post-larves;
- entéromorphes et ulvacées : servent de substrat à la première fixation des post-larves.

- **Prérecrues et recrues**

- zostère marine : les herbiers denses inhibent la croissance des myes; la plante détruit les bancs de myes lorsqu'elle colonise ceux-ci;
- ulvacées et entéromorphes : les herbiers denses inhibent la croissance des myes.

### 2.2.2.3. Teneur en matière organique et substances toxiques

- **Œufs et larves**

n/a

- **Post-larves**
  - haute teneur en matière organique (acides organiques) : inhibe la première fixation des post-larves.
- **Prérecrues et recrues**
  - haute teneur en matière organique (acides organiques) : réduction de la croissance et couleur non optimale;
  - métaux lourds (Cu, Cd, Hg, Ni, Pb, Zn) : la mye est sensible aux métaux lourds dans les eaux interstitielles des sédiments.

### **2.2.3. Interactions eau-substrat**

#### **2.2.3.1. Temps d'immersion par les marées**

- **Œufs et larves**

n/a
- **Post-larves**
  - aucune préférence au moment de la première fixation;
  - les fonds subtidaux sont optimaux.
- **Prérecrues et recrues**
  - la croissance augmente avec l'augmentation de la durée d'immersion;
  - la survie diminue en milieu subtidal par rapport au milieu intertidal;
  - profondeur optimale de +0,6 à -0,3 m par rapport au niveau moyen des marées basses;
  - les fonds situés à plus de 1,5 m au-dessus du niveau moyen des marées basses sont impropres.

#### **2.2.3.2. Vitesse des courants près du fond**

- **Œufs et larves**

n/a
- **Post-larves**
  - un courant rapide empêche la première fixation des post-larves; la première fixation nécessite un ralentissement important du courant;
  - concentration des post-larves sur les fonds où il y a des tourbillons locaux causés par la topographie, dans les endroits calmes à côté d'un courant rapide et à l'embouchure des rivières (coins salés).
- **Prérecrues et recrues**
  - la croissance augmente avec l'augmentation de la vitesse du courant jusqu'à un seuil à partir duquel la stabilité des sédiments est compromise;

- la vitesse du courant est plus importante que la concentration de nourriture dans l'eau pour la croissance (voir la section 2.2.4.1);
- l'abondance de myes est plus grande sur les fonds où les courants sont soutenus.

### **2.2.3.3. Exposition du fond aux vagues**

- **Œufs et larves**

n/a

- **Post-larves**

- les vagues inhibent la première fixation des post-larves;
- les vagues peuvent redistribuer les post-larves sur le fond et favoriser leur accumulation dans la partie supérieure de la zone intertidale au niveau des marées hautes moyennes.

- **Prérecrues et recrues**

- en plus grande abondance dans les milieux très abrités que dans les milieux semi-abrités;
- les vagues retardent ou empêchent le ré-enfouissement des individus dans les sédiments lorsque déterrés.

### **2.2.3.4. Raclage et décapage des fonds par les glaces**

- **Œufs et larves**

n/a

- **Post-larves**

- sont susceptibles d'être emprisonnées dans le couvert de glace ou d'être écrasées lorsque celui-ci touche le fond à marée basse;
- forte mortalité hivernale dans la partie supérieure de la zone intertidale.

- **Prérecrues et recrues**

- la probabilité d'emprisonnement dans le couvert de glace diminue avec la taille des myes (profondeur d'enfouissement);
- survivent à 60 jours dans la glace.

## **2.2.4. Interactions trophiques**

### **2.2.4.1. Quantité et type de nourriture**

- **Œufs**

n/a

- **Larves**

- la nuit, les larves migrent vers la couche d'eau superficielle où on retrouve les concentrations maximales de chlorophylle a.

- **Post-larves**

Aucune information.

- **Prérecrues et recrues**

- le flux de particules alimentaires au-dessus des fonds (concentration x vitesse du courant) est le principal facteur qui détermine le taux de croissance (à température constante);
- le nanoplancton ( $\leq 20 \mu\text{m}$ ) est la principale source de nourriture en été;
- les flagellés et diatomées constituent la nourriture préférée; toutefois les bactéries et les détritiques organiques peuvent constituer une partie importante de la diète.

#### 2.2.4.2. Prédateurs

- **Œufs et larves**

n/a

- **Post-larves**

- principaux prédateurs : Crevette de sable, polychètes, Lunatie, Crabe commun et Choquemort.

- **Prérecrues**

- principaux prédateurs : *Cerebratulus lacteus* (Némerte), Crabe vert, Crabe commun, Lunatie, Plie rouge et Plie lisse.

- **Recrues**

- principaux prédateurs : *Cerebratulus lacteus* (Némerte), Goéland argenté.

#### 2.2.4.3. Compétiteurs

- **Œufs et larves**

n/a

- **Post-larves**

- la bioturbation, notamment par *Hydrobia* sp. et *Neanthes* sp., peut inhiber la rétention des post-larves sur les fonds;
- la fixation sur le fond est stimulé par la présence de prérecrues et recrues dans les sédiments.

- **Prérecrues et recrues**

Aucune information.

#### **2.2.4.4. Parasites et maladies**

Présentement, il n'y a que deux types de pathologies qui sont préoccupantes pour la mye commune dans l'est du Canada; il s'agit de la néoplasie hémique et de la néoplasie gonadale (MPO, 2001b).

La néoplasie hémique est une maladie mortelle qui affecte les cellules sanguines de la mye. La cause de la maladie est inconnue. Elle pourrait être causée par un virus, une exposition à des substances cancérigènes d'origine anthropique (BPC, HAP, effluents d'usines de pâtes et papiers) ou par des changements climatiques (Bower, 2001; Barber et McGladdery, 2001, McGladdery *et al.*, 2001).

Avant 1999, la prévalence de cette maladie dans les populations de myes du sud du golfe du Saint-Laurent était inférieure à 20 % des individus. Cependant, depuis 1999, cette maladie a décimé plusieurs bancs de l'Île-du-Prince-Édouard et a été retrouvée chez un pourcentage élevé d'individus de certains bancs du Nouveau-Brunswick. On ne sait pas si la maladie est contagieuse (McGladdery *et al.*, 2001; Barber et McGladdery, 2001). Elle n'a pas été retrouvée dans les populations des Îles-de-la-Madeleine (Bourque *et al.*, 2001).

Par ailleurs, la néoplasie gonadale transforme progressivement les tissus reproducteurs des myes jusqu'à un point où elles ne peuvent plus produire de gamètes et se reproduire. La maladie peut progresser vers d'autres tissus et éventuellement provoquer la mort (MPO, 2001b, Barber et McGladdery, 2001).

Les causes de cette maladie et le taux de prévalence dans les populations de l'est du Canada ne sont pas connus. Dans le golfe du Saint-Laurent, elle n'a été détectée que dans un seul site à l'Île-du-Prince-Édouard (Barber et McGladdery, 2001).

### **2.3. ALTERNATIVES ET POTENTIELS MYICOLES**

La myiculture peut prendre plusieurs formes plus ou moins complexes. Les cinq principales alternatives sont schématisées à la Figure 22 et décrites brièvement ci-dessous.

#### **2.3.1. Cycle complet d'élevage**

Cette première alternative débute avec la sélection et le prélèvement de géniteurs en milieu naturel. La reproduction et le développement des œufs, larves et post-larves jusqu'à une taille d'environ 3 mm sont ensuite réalisés en conditions contrôlées dans une écloserie installée à terre. Le développement des post-larves de 3 jusqu'à 15 mm (étape de prégrossissement) est réalisé dans des structures (nourriceries) installées en milieu naturel pour profiter de la production naturelle de nourriture. Il existe plusieurs types de nourriceries dont les plus courants sont :

- les systèmes d'«upwellers» sur radeau;
- les sacs ou cages sur filières flottantes;

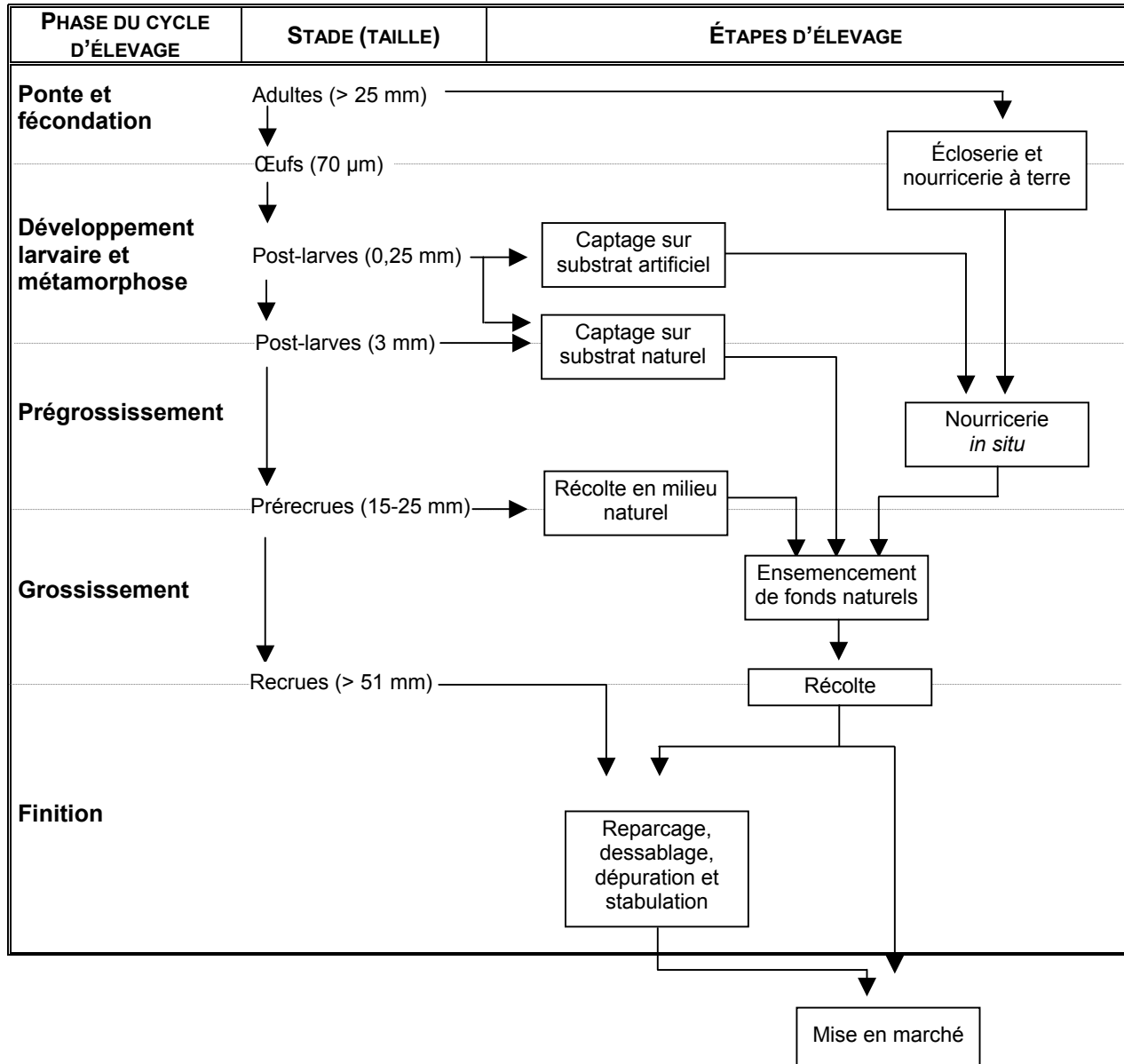


Figure 22. Les différentes alternatives pour la culture de la mye commune

- les sacs ou cages sur tables intertidales.

À partir d'une taille de 15 mm (ou plus), les jeunes myes doivent être transplantées dans des sédiments afin d'assurer une survie, une croissance et une forme adéquates. L'étape du grossissement jusqu'à la taille légale (> 51 mm) est réalisée en ensemençant les jeunes prérecrues (15-25 mm) sur des fonds naturels en milieu intertidal ou subtidal.

Le cycle complet d'élevage peut comprendre une dernière étape de reparcage des myes de taille légale afin de leur conférer des caractéristiques requises avant la mise en marché. À cette étape, il peut s'agir de transférer temporairement les myes dans des milieux propices au dessablage, à la dépuración ou encore à leur stabulation jusqu'au moment le plus propice pour leur mise en marché.

À la fin des années 1990, le cycle complet d'élevage en était à l'étape des projets pilotes de grande envergure dans le Maine et au Massachusetts (Maine, 1998). Dans le Maine, près de 100 millions de prérecrues ont été ensemençées sur des bancs publics au cours des années 1990. Cette alternative en est encore au stade expérimental dans les Maritimes et n'a pas encore été essayée au Québec.

### **2.3.2. Captage sur substrat artificiel**

La deuxième alternative débute par le captage des post-larves pélagiques (0,25 mm) (ci-après appelé « naissain ») sur des substrats artificiels comme cela est pratique courante pour la mytiliculture et la pectiniculture. Les systèmes de captage peuvent être de différents types mais ont tous comme objectifs de récolter les post-larves peu après leur métamorphose et de servir de substrat de croissance pendant quelques semaines. Contrairement au naissain de moule, le naissain de mye doit être transféré dans des systèmes de prégrossissement (nourriceries) pour assurer une survie et une croissance adéquate jusqu'à la taille adéquate pour la transplantation dans les sédiments (15-25 mm). La phase du prégrossissement nécessite généralement l'hivernage des post-larves (Hidu et Newell, 1989; Maine, 1998).

Cette alternative n'est pas utilisée sur la côte est des États-Unis. Elle a été essayée aux Îles-de-la-Madeleine avec des résultats décevants (Bourque *et al.*, 2001; Myrand, 2001 a et b; Myrand *et al.*, 2000).

### **2.3.3. Captage sur substrat naturel et grossissement sur les lieux de captage**

La troisième alternative débute par l'aménagement de fonds naturels de façon à améliorer leur capacité à capter les post-larves et à réduire la dispersion et la mortalité de ces dernières au cours de la phase bysso-pélagique. Cette alternative est utilisée depuis le début au XX<sup>e</sup> siècle en Nouvelle-Angleterre pour améliorer la productivité des bancs publics (Belding, 1980; Hidu et Newell, 1989; Maine 1998).

Plusieurs techniques plus ou moins complexes sont utilisées, dont les suivantes :

- labourage des sédiments intertidaux;
- installation de clôtures intertidales;
- installation de tentes intertidales.

Cette alternative est basée sur le fait qu'un fond naturel peu propice à la fixation, à la rétention et à la survie des post-larves peut fort bien constituer un fond très propice pour le grossissement de prérecrues jusqu'à la taille légale. Par exemple, les tentes intertidales améliorent considérablement la fixation des post-larves de toutes tailles dans les sédiments situés sous la tente, limite leur dispersion après leur fixation et les protège d'une grande partie des prédateurs. Ces tentes sont enlevées à la fin de l'automne (Leavitt, 1998).

Dans les meilleures conditions, cette alternative peut nécessiter une transplantation des prérecrues accumulées sur les fonds aménagés afin de réduire la densité des myes à un niveau optimal pour la croissance lors de la phase de grossissement.

Les résultats obtenus avec les deux premières approches (labourage et clôtures) dans l'est des États-Unis sont aléatoires tandis que l'approche des tentes intertidales en est à l'étape des projets pilotes au Massachusetts.

#### **2.3.4. Ensemencement de prérecrues**

Cette alternative débute par la récolte de prérecrues (15-25 mm) sur des fonds naturels et à leur transplantation sur des fonds propices pour leur grossissement jusqu'à la taille légale. Elle est basée sur le fait que les prérecrues ont parfois tendance à se concentrer sur des fonds qui ne sont pas propices à la croissance, à la survie et/ou à la qualité des myes au cours de la phase du grossissement. En effet, on retrouve parfois des gisements très denses de prérecrues sur des fonds où les concentrations de myes de taille légale sont très faibles. Par ailleurs, les secteurs coquilliers fermés en raison de la pollution sont parfois de sources intéressantes de prérecrues.

Cette alternative est utilisée depuis plusieurs décennies dans le Maine où elle est graduellement remplacée par l'ensemencement de prérecrues provenant d'écloseries (Maine, 1998). Il s'agit de l'alternative utilisée par les premiers myiculteurs des Maritimes (T. Landry, comm. pers., 2002) et des Îles-de-la-Madeleine (Bourque *et al.*, 2001).

#### **2.3.5. Reparcage**

Cette dernière alternative débute par la récolte de myes de taille légale et leur transfert dans des installations visant à leur conférer des caractéristiques requises pour la mise en marché. Il peut s'agir ici de dessabler les myes, épurer des myes contaminées ou encore à les mettre en stabulation afin de retarder le moment de leur mise en marché.

Sur la côte est des États-Unis et dans les Maritimes, le reparcage des myes est réalisée dans des usines installées à terre (dépuración), encore en transférant les myes dans des cages suspendues sur des filières flottantes dans des milieux non contaminés (Newell, 1983) ou encore en les ensemençant sur des fonds protégés des prédateurs (Beal, 2002).

Compte tenu des différentes alternatives myicoles possibles décrites ci-dessus, le potentiel myicole des barachois peut être défini pour chacune des 10 utilisations suivantes :

- 1) approvisionnement en géniteurs pour une éclosion;
- 2) établissement d'une éclosion;
- 3) captage de post-larves sur substrat artificiel;
- 4) établissement d'une nourricerie (prégrossissement de post-larves sur substrat artificiel);
- 5) captage sur substrat naturel;
- 6) approvisionnement en prérecrues (15-25 mm);
- 7) grossissement de prérecrues sur substrat naturel;
- 8) dépuración de myes de taille légale;
- 9) dessablage de myes de taille légale;
- 10) stabulation de myes de taille légale.

### **3. ÉVALUATION A PRIORI DES POTENTIELS MYICOLES**

Cette section a comme objectifs 1) d'évaluer sommairement le potentiel des six barachois à l'étude pour les dix utilisations myicoles listées ci-dessus et 2) de déterminer la pertinence et la possibilité de réaliser des évaluations plus poussées de certains potentiels visant à identifier les sites les plus propices à l'intérieur de chaque barachois ainsi que les barachois les plus propices.

#### **3.1. APPROVISIONNEMENT EN GÉNITEURS**

Le potentiel des cinq barachois estuariens en tant que source de géniteurs pour une éclosion est élevé en raison de la grande abondance de géniteurs dans ces barachois. Par contre, on ne dispose d'aucune donnée permettant de favoriser un barachois en particulier quant à la qualité génétique des géniteurs. Ce potentiel ne sera donc pas évalué plus en détail dans le cadre de la présente étude.

#### **3.2. ÉTABLISSEMENT D'UNE ÉCLOSERIE**

La sélection d'un site pour une éclosion de mollusques devrait être réalisée dans le cadre d'une étude régionale et multispécifique. Les principales contraintes pour l'établissement d'une éclosion sont la salinité et la qualité de l'eau. En effet, une éclosion doit pouvoir compter sur un approvisionnement en eau de salinité élevée et constante et exempte de toute forme de pollution. Pour ces raisons, les barachois à l'étude ne constituent pas des sites appropriés pour

l'établissement d'une écloserie et ce potentiel ne sera donc pas évalué plus en détail dans le cadre de la présente étude.

### **3.3. CAPTAGE SUR SUBSTRAT ARTIFICIEL**

Les informations disponibles indiquent que le captage de naissain sur filière flottante ne constitue pas une alternative viable dans les milieux côtiers des Îles-de-la-Madeleine et de la Nouvelle-Angleterre (Myrand 2001a et 2001b et Myrand *et al.*, 2000). La principale contrainte pour cette alternative dans ces milieux est le captage simultané de post-larves de Moule bleue et de Crabe commun en grands nombres. La très grande abondance de moules sur les substrats artificiels étouffe les myes qui s'y retrouvent en nombres généralement beaucoup plus limités et fait que le tri des post-larves de myes à la fin de l'été n'est pas économiquement rentable. De plus, les jeunes crabes constituent des prédateurs voraces qui peuvent décimer les myes captées sur ce type de substrat.

Les barachois estuariens ont des caractéristiques très différentes des autres milieux côtiers et le succès du captage de myes sur substrat artificiel pourrait y être plus intéressant. En effet, comme le démontrent les travaux de Corbeil (1951) dans le barachois de Port-Daniel, l'abondance de larves de myes durant l'été dans les barachois estuariens est probablement élevée en raison de l'abondance des géniteurs et du mécanisme de rétention des larves à l'intérieur des barachois. De plus, compte tenu que les larves de myes tolèrent des salinités plus basses et des températures plus élevées que les larves de moule et de crabe, il se peut que le nombre de post-larves de moule et de crabe qui seraient captées dans ces milieux soit beaucoup moins élevé dans les autres types de milieux côtiers.

Par ailleurs, les barachois se prêtent mal à la technique de captage sur filières flottantes en raison de la faible profondeur de ces milieux. L'approche la plus plausible serait plutôt l'installation de capteurs fixés au fond dans moins de 1 m d'eau à marée basse. À cet effet, des essais préliminaires aux Îles-de-la-Madeleine suggèrent que le captage du naissain sur des tapis pourraient s'avérer une méthode très efficace (Chevarie, 2002).

Compte tenu de la nature hautement spéculative de ce qui précède, le potentiel pour cette activité ne sera pas évalué plus en détails dans le cadre de la présente étude. Des essais de captage sur quelques années devraient être réalisés le long des gradients de salinité des barachois pour évaluer adéquatement ce potentiel. Pour l'instant, on peut conclure que :

- le barachois de Carleton n'a probablement pas un bon potentiel pour cette activité; et que
- les barachois estuariens ont probablement un potentiel élevé pour cette activité.

### 3.4. ÉTABLISSEMENT D'UNE NOURRICERIE

La principale contrainte à l'établissement d'une nourricerie dans les barachois à l'étude est associée à la nécessité d'hiverner les post-larves jusqu'à ce qu'elles atteignent la taille et le moment propice pour les ensemercer (Beal *et al.*, 1995). Or, la couverture de glace en hiver conjuguée à la faible profondeur des barachois constitue un sérieux problème pour l'hivernage d'infrastructures de nourricerie *in situ*. De plus, la crue printanière dans les barachois estuariens peut être très problématique parce que les post-larves en élevage devront subir des salinités très basses dans les infrastructures d'élevage ou encore être ensemençées avant la crue. On peut donc conclure que les barachois à l'étude ne constituent pas les meilleurs sites du sud de la Gaspésie pour une nourricerie. Ce potentiel ne sera donc pas évalué plus en détail dans le cadre de cette étude.

### 3.5. CAPTAGE SUR SUBSTRAT NATUREL

Les fonds des barachois peuvent être aménagés pour augmenter la fixation, la rétention et la survie des post-larves dans les sédiments. Le potentiel des barachois pour cette activité dépend, entre autres, de l'abondance et de la répartition spatio-temporelle des larves. De ce point de vue, les barachois estuariens ont probablement un potentiel élevé pour cette activité parce que l'abondance des larves y est probablement élevée alors que le potentiel du barachois de Carleton est probablement faible.

Par ailleurs, cette activité est généralement réalisée dans l'optique de laisser les myes croître dans les fonds aménagés jusqu'à ce qu'elles atteignent la taille légale. Elle est rarement réalisée dans le but de créer des gisements de semence qui sont récoltés pour ensemercer d'autres fonds. Le potentiel de cette activité dépend donc en grande partie des facteurs qui déterminent la croissance et la survie de myes ensemençées (voir la section 3.7).

### 3.6. APPROVISIONNEMENT EN PRÉRECRUES (15-25 mm)

Selon l'inventaire du printemps 2002 (Biorex, 2002), il n'y a pas de gisements importants de semence dans les barachois à l'étude. Par gisement de semence, on entend des fonds où la densité de prérecrues est élevée ( $\geq 100 \text{ ind}\cdot\text{m}^{-2}$ ) et la densité de recrues est pratiquement nulle. Par gisement important, on entend des bancs contenant plusieurs dizaines de millions de prérecrues comme celui de la lagune du Havre-aux-Basques, aux Îles-de-la-Madeleine, qui en contient 265 M (Bourque *et al.*, 2001).

Le seul véritable gisement de semence retrouvé dans les barachois à l'étude est le banc situé le long de la barre sableuse du barachois de Chandler (voir dans la partie I la section 7.3.1). Ce gisement d'environ deux hectares contient environ quatre millions de prérecrues. Les données de croissance, uniquement disponibles pour l'ensemble du barachois, ne permettent pas de déterminer si la croissance des myes de ce gisement est ralentie, comme c'est le cas pour celui de la lagune du Havre-aux-Basques (Bourque *et al.*, 2001). Dans les autres bancs de myes du

barachois de Chandler et dans ceux des autres barachois, les concentrations de prérecrues se retrouvent généralement aux mêmes endroits que les concentrations de recrues et elles ne constituent donc pas des gisements de semence.

Le potentiel pour la récolte de semence est donc faible ou nul dans tous les barachois sauf pour celui de Chandler où il est moyen (peu élevé).

### **3.7. GROSSISSEMENT SUR LE FOND DE PRÉRECRUES ENSEMENCÉES**

De toute évidence, les barachois à l'étude ont des caractéristiques biophysiques propices pour l'ensemencement de prérecrues et le grossissement sur le fond. Les principaux avantages des barachois par rapport aux autres milieux côtiers sont associés au fait que les premiers sont mieux abrités des vagues, que les eaux y sont plus chaudes, que la nourriture y est probablement plus abondante et que les prédateurs y sont moins abondants. En contre partie, les myes dans les barachois estuariens sont soumises à des épisodes plus ou moins longs de très faible salinité au printemps.

Le potentiel biophysique des barachois pour le grossissement de prérecrues ensemencées dépend en grande partie des facteurs qui déterminent la survie et la croissance des myes dans les sédiments. Ce potentiel sera évalué en détail dans la section 4 avec celui du captage sur substrat naturel.

### **3.8. DÉPURATION, DESSABLAGE ET STABULATION**

Dans la terminologie du Programme canadien de contrôle de la salubrité des mollusques (PCCSM, 2001), « reparcage » désigne les opérations de dépuración réalisées en milieu marin alors que « dépuración » désigne les opérations de dépuración réalisées en usine. Dans les deux cas ainsi que dans le cas du dessablage et de la stabulation, les normes du PCCSM sont à l'effet que les eaux du milieu dans lequel l'activité est réalisée ou dans lequel l'usine s'approvisionne en eau doivent respecter toutes les normes relatives aux secteurs coquilliers ouverts pendant toute la durée de l'activité. Les barachois à l'étude ne constituent pas les meilleurs sites du sud de la Gaspésie pour ces activités en raison de la présence de toxines marines dans deux d'entre eux en été et de la présence de sources potentielles de pollution dans les quatre autres. De plus, la faible profondeur de l'eau réduit la possibilité d'utiliser des filières en suspension dans la colonne d'eau. Par ailleurs, le potentiel des barachois pour la stabulation dans les sédiments (Beal, 2002) dépend des mêmes facteurs que le grossissement sur le fond de prérecrues ensemencées. Bien que la réalisation de ces activités dans les barachois peut être l'aboutissement d'autres activités myicoles qui y sont réalisées, l'utilisation de ces milieux pour la dépuración, le dessablage ou la stabulation de myes provenant d'autres secteurs est une opération risquée. Conséquemment, l'évaluation du potentiel des barachois pour ces activités ne sera pas évalué plus en détail dans le cadre de la présente étude.

## 4. ÉVALUATION DÉTAILLÉE DU POTENTIEL MYICOLE

### 4.1. SCÉNARIOS MYICOLES ÉVALUÉS

Les deux alternatives myicoles qui sont l'objet de l'évaluation détaillée sont :

- 1) l'ensemencement des prérecrues sur les fonds naturels et leur grossissement sur ces fonds jusqu'à la taille légale; et
- 2) le captage de post-larves sur les fonds naturels et leur grossissement sur ces fonds jusqu'à la taille légale.

Les deux scénarios évalués et leurs exigences logistiques sont décrits ci-dessous.

#### 4.1.1. Scénario 1 — Ensemencement et grossissement de prérecrues

**Phase 1 – Ensemencement.** Des prérecrues (15-25 mm) sont ensemencées sur des fonds ameublés à l'aide d'un râteau hydraulique et nettoyés des débris à la fin mai/début juin de l'an 1. Les myes sont semées à la volée sur des fonds recouverts de quelques centimètres d'eau. Cette opération doit nécessairement être réalisée pendant la marée montante en absence de vagues.

**Phase 2 – Grossissement.** Les myes ensemencées sont laissées sans protection contre les éléments naturels pendant toute la phase de grossissement. Les fonds sont cependant inspectés hebdomadairement et, si requis, les débris sont retirés du site.

**Phase 3. Récolte.** Après quatre années de grossissement, les myes sont récoltées à l'aide d'un râteau hydraulique. L'engin est utilisable dans 0,5 à 1,0 m d'eau et son efficacité augmente avec l'augmentation du pourcentage de sable dans les sédiments; il peut difficilement être utilisé dans les sédiments mixtes et le gravier. La récolte peut avoir lieu à différentes périodes entre mai et novembre. Cependant, elle requiert des conditions de vents faibles et ne se fait que lorsque la salubrité des myes récoltées (toxicité et contamination microbienne) est assurée.

#### 4.1.2. Scénario 2 — Captage de myes et grossissement sur fond naturel

**Phase 1 – Aménagement des aires de captage.** Au début de l'été de l'an 1, des aires de captage sont aménagées sur les fonds. Chaque aire d'une superficie de l'ordre de 25 m<sup>2</sup> est aménagée en recouvrant les fonds nettoyés des débris et des prédateurs épibenthiques d'un filet à mailles de 5-10 mm (Beal et Kraus, 2002). Le filet est enfoui et ancré dans les sédiments en périphérie des aires de captage et est maintenu à quelques centimètres au-dessus des fonds à l'aide de petites bouées.

**Phase 2 – Captage et prégrossissement.** Les aires aménagées captent les post-larves durant l'été et le début de l'automne. Les fonds sont inspectés hebdomadairement et, si requis, les filets sont nettoyés et réparés.

**Phase 3 – Hivernage.** À la fin de l'automne, les filets sont retirés et les myes captées sont laissées sans protection contre les éléments naturels pour le reste du cycle d'élevage.

**Phases 4, 5 et 6 – Évaluation du captage, ensemencement, grossissement et récolte.** Au printemps de l'an 2, la densité de myes sur les fonds de captage est évaluée. Si cette densité dépasse un certain seuil, les prérecrues sont récoltées à l'aide du râteau hydraulique et ensemencées à moins forte densité sur des fonds adéquats selon les procédures de la Phase 1 du Scénario 1; si non, les myes sont laissées sur place et le grossissement et la récolte se déroulent selon les procédures des Phases 2 et 3 du Scénario 1. Cependant, la récolte a lieu un an plus tard que dans le premier scénario.

## **4.2. MÉTHODOLOGIE**

### **4.2.1. Potentiel et contraintes myicoles**

L'évaluation du potentiel myicole est basée sur l'identification et l'évaluation de l'importance des différentes contraintes à l'implantation et à l'opération des deux scénarios myicoles décrites à la section 4.1. L'évaluation assume que la répartition spatio-temporelle des larves dans les barachois ne constitue pas une contrainte au captage sur les fonds aménagés. L'absence d'autres contraintes ne signifiera pas que le succès de telles entreprises sera assuré; elle ne fera qu'indiquer que les connaissances actuelles et les facteurs considérés dans l'évaluation n'ont pas permis de conclure à une contre-indication quant à l'implantation de tels projets.

### **4.2.2. Analyses intrabarachois et interbarachois**

L'analyse intrabarachois consiste à cartographier à l'intérieur de chacun des six barachois le niveau de contraintes à l'implantation et l'opération des deux scénarios myicoles décrits à la section 4.1. L'approche consiste à 1) identifier les facteurs qui constituent des contraintes à la myiculture (i.e. les facteurs limitants), 2) établir la relation entre l'importance des contraintes et les variations spatiales de chacun des facteurs limitants à l'intérieur des barachois et 3) intégrer les contraintes pour l'ensemble des facteurs limitants considérés de façon à obtenir une carte présentant le niveau global de contrainte à la myiculture à l'intérieur de chaque barachois.

Par ailleurs, l'analyse interbarachois consiste à 1) déterminer la superficie de chacune des classes de contraintes à l'intérieur des six barachois (i.e. réaliser l'intégration spatiale des résultats de l'analyse intrabarachois) et 2) comparer les résultats obtenus pour les six barachois de façon à les classer en fonction de leur potentiel relatif pour la myiculture.

### **4.2.3. Potentiel biophysique et potentiel global**

L'évaluation du potentiel a été réalisée en trois étapes. Dans un premier temps, elle a été réalisée en ne considérant que les contraintes biophysiques (potentiel biophysique). Dans un deuxième temps, elle a été réalisée en considérant les contraintes biophysiques et les

contraintes de salubrité des mollusques. Elle a ensuite été réalisée en considérant l'ensemble des contraintes biophysiques, de salubrité et environnementales (potentiel global).

Les contraintes biophysiques sont associées aux facteurs qui affectent la survie, la croissance, la forme et la couleur des myes et aux facteurs naturels qui affectent l'efficacité des opérations myicoles (par exemple, la granulométrie des sédiments et l'accès au site).

Les contraintes de salubrité sont associées aux facteurs qui affectent la salubrité des myes (biotoxines marines, micro-organismes pathogènes et substances toxiques).

Enfin, les contraintes environnementales sont associées à la protection des habitats fauniques et espèces sensibles (à l'exception des bancs publics de myes) ainsi qu'aux conflits potentiels entre la myiculture et les autres usages des barachois (à l'exception de la pêche récréative et commerciale de mye).

Les interactions entre la myiculture et la pêche récréative et commerciale de myes sur les bancs publics ne sont pas considérées dans l'évaluation du potentiel mais elles sont discutées dans la section 5.

#### **4.2.4. Critères de sélection des facteurs limitants**

Un facteur a été sélectionné pour l'évaluation du potentiel myicole lorsqu'il répondait aux trois critères suivants :

- 1) le facteur est limitant, i.e. il affecte significativement le potentiel myicole;
- 2) les variations spatiales du facteur à l'intérieur des barachois ou entre les barachois sont suffisamment grandes pour quelles puissent être traduites en variations spatiales des contraintes à la myiculture; et
- 3) les informations disponibles sur le facteur (ou sur une variable qui lui est fortement corrélée) permettent une comparaison non biaisée des six barachois; on dit alors que les informations disponibles sont cohérentes.

Lorsque la distribution spatiale de deux facteurs répondant aux trois critères était fortement corrélée, un seul des facteurs a été sélectionné, soit celui pour lequel les informations disponibles pour les six barachois étaient les plus cohérentes.

#### **4.2.5. Niveaux de contrainte**

Pour chacun des facteurs sélectionnés, cinq niveaux (ou moins) de contrainte à la myiculture ont été établis. Ce sont :

- aucune contrainte;
- contrainte mineure;
- contrainte majeure;

- contrainte critique;
- contrainte indéterminée.

Les niveaux de contrainte ont toujours été établis en fonction de la localisation des sites où sont réalisés l'aménagement des sites de captage, l'ensemencement, le grossissement et la récolte.

Une contrainte critique signifie que ces activités sont probablement impossibles pour des raisons biophysiques, quelles sont interdites par des normes de salubrité ou environnementales ou encore qu'il y a de fortes probabilités qu'elles soient interdites pour des raisons de salubrité ou environnementales.

Il y a contrainte majeure lorsque les conditions biophysiques ont une forte probabilité d'être limitantes pour les activités mycologiques ou lorsque les contraintes de salubrité ou environnementales limitent considérablement les périodes au cours desquelles ces activités pourront être réalisées.

Il y a contrainte mineure lorsque les conditions biophysiques sont probablement adéquates mais non-optimales (pour le sud de la Gaspésie) ou lorsque les contraintes de salubrité, les conflits d'usage ou les impacts environnementaux peuvent être atténués sans compromettre significativement l'efficacité et la viabilité de la myciculture.

Il n'y a aucune contrainte lorsque les conditions biophysiques sont probablement optimales (pour le sud de la Gaspésie) ou lorsqu'il n'y a probablement pas de contrainte de salubrité, de conflit d'usage ou d'impact environnemental important.

Une contrainte indéterminée a été associée à l'absence de données fiables sur le type de substrat.

#### **4.2.6. Classes de potentiel**

Le potentiel des différents secteurs à l'intérieur des barachois a été déterminé en intégrant les contraintes associées à tous les facteurs considérés selon la logique suivante :

- Un potentiel nul a été attribué à un site lorsque :
  - 1) une contrainte critique lui a été attribuée pour au moins un des facteurs considérés.
- Un faible potentiel a été attribué à un site lorsque :
  - 1) il ne répondait pas aux critères décrits ci-dessus; et
  - 2) une contrainte majeure lui a été attribuée pour au moins un des facteurs considérés.
- Un potentiel indéterminé a été attribué lorsque :
  - 1) il ne répondait pas aux critères décrits ci-dessus; et
  - 2) une contrainte indéterminée lui a été attribuée pour le substrat.
- Un potentiel moyen a été attribué à un site lorsque :
  - 1) il ne répondait pas aux critères décrits ci-dessus; et

- 2) une contrainte mineure lui a été attribuée pour au moins deux des facteurs considérés.
- Un potentiel élevé a été attribué à un site lorsque :
    - 1) il ne répondait pas aux critères décrits ci-dessus.

#### **4.2.7. Détermination des contraintes biophysiques**

##### **Caractéristiques physico-chimiques de l'eau**

**Oxygène dissous, pH et turbidité.** Parmi les variables physico-chimiques pour lesquelles on dispose de données, la concentration en oxygène dissous, la turbidité et le pH ne sont pas limitants pour les activités mycoles et ne varient pas significativement sur le plan spatial à l'intérieur des barachois et entre les barachois.

**Température.** La température de l'eau des barachois est limitante. En effet, la croissance est probablement nulle six mois par année et sub-optimale trois mois par année (Figure 23). Les températures optimales pour la croissance ne seraient atteintes que de la fin juin à la mi-septembre. Ainsi, le taux de croissance des myes sera relativement lent dans les barachois (atteinte de la taille légale entre 6 et 8 ans; Roy *et al.*, 2002) par rapport aux lagunes des Îles-de-la-Madeleine ou aux estuaires des Maritimes, par exemple. Par contre, puisque la température ne varie pas significativement sur le plan spatial à l'intérieur des barachois ni entre les barachois, ce facteur ne peut pas être utilisé pour évaluer le potentiel relatif des barachois.

**Salinité.** Les basses salinités sont limitantes pour la mye et ce facteur varie significativement sur le plan spatial à l'intérieur des barachois et entre les barachois. Dans la littérature, la limite amont de la distribution de la mye dans les estuaires correspond généralement à une salinité moyenne de la colonne d'eau de 5. On ne précise cependant pas comment cette moyenne est calculée, ce qui, dans le cas des barachois estuariens à l'étude est problématique. En effet, la salinité moyenne de la colonne d'eau à un endroit donné dans les barachois varie considérablement selon la période utilisée pour les calculs; elle dépend notamment de l'inclusion ou non de la crue printanière dans les calculs. Par ailleurs, le patron de distribution spatiale de la salinité dans les barachois est fort probablement beaucoup plus complexe que dans les estuaires classiques en raison de la bathymétrie complexe et de la faible profondeur des barachois. Or, on ne dispose pas de données suffisamment détaillées pour établir ce patron de distribution.

Compte tenu de ce qui précède, il n'est pas possible de cartographier la salinité moyenne dans les barachois ni d'établir des plages de salinité moyenne correspondant à des niveaux de contrainte critique, moyenne, faible ou nulle à la myiculture.

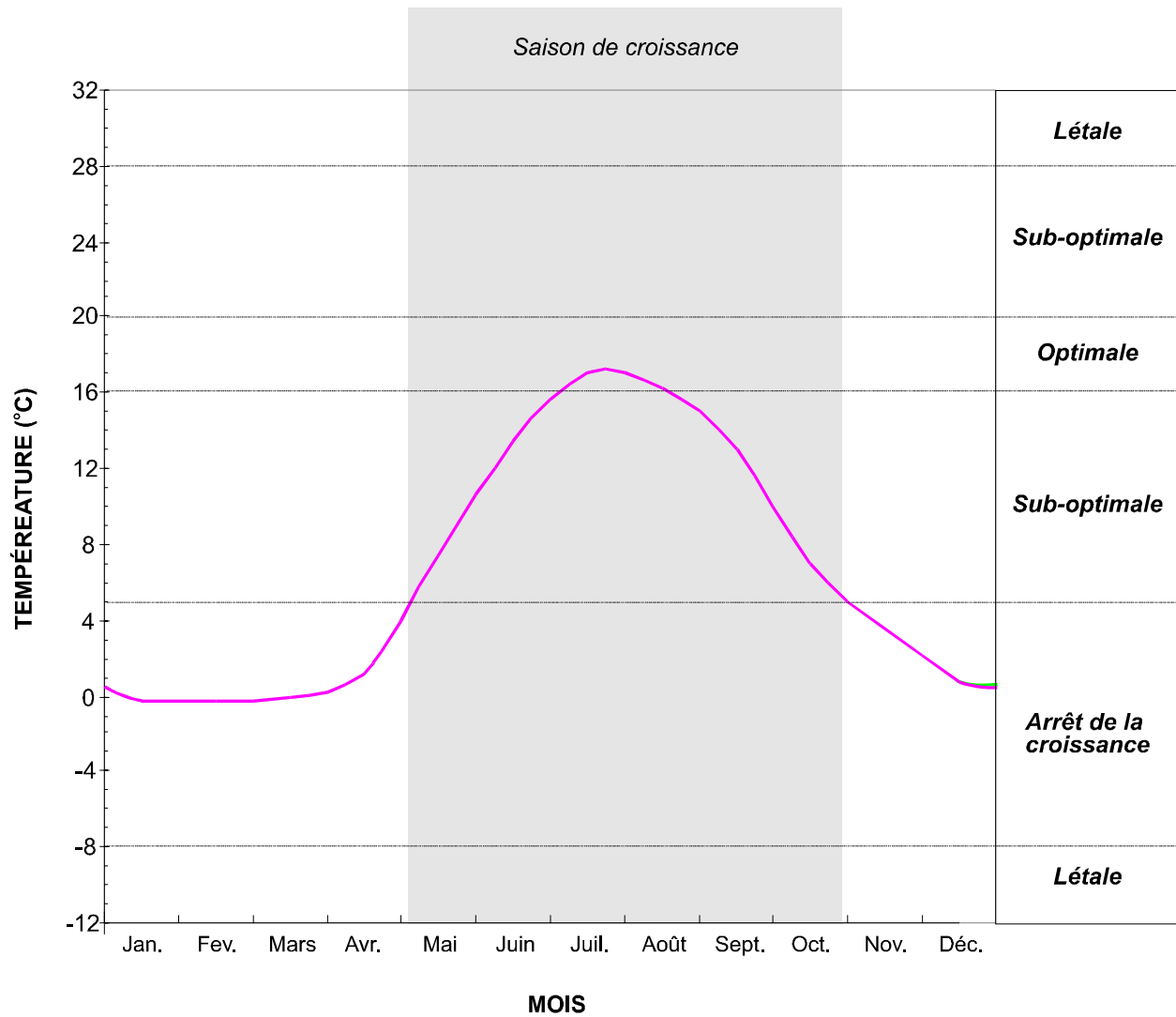


Figure 23. Évolution saisonnière typique de la température de l'eau dans les barachois en fonction des exigences de la mye commune

Afin de pouvoir tenir compte de la salinité dans l'évaluation du potentiel malgré cette difficulté majeure, nous avons assumé que les fonds baignés par des eaux douces ou oligohalines la majorité du temps entre juin et octobre (soit après la crue printanière) était impropres à la myiculture (contrainte majeure) et que ces fonds étaient situés dans un rayon de l'embouchure des rivières (et non pas des ruisseaux) qui est proportionnel à leur débit moyen pendant cette période. La relation entre la superficie de ces fonds et le débit des rivières est le suivant :

$$S_c = \left( \frac{2V_r}{V_m + V_{MB}} \right) S_t \quad ; \text{ où}$$

$S_c$  est la superficie des fonds en aval de l'embouchure des rivières où la salinité constitue une contrainte majeure à la myiculture;

$V_r$  est le volume moyen d'eau douce qui entre dans le barachois durant la marée montante (voir la section 4.1.2);

$V_m$  et  $V_{MB}$  sont le prisme de marée et le volume à marée basse du barachois (voir la section 4.1.2); et

$S_t$  est la superficie totale du barachois.

La valeur de  $S_c$  obtenue pour chaque rivière ou groupe de rivières est la suivante :

Rivière(s)	Sc (ha)
Nouvelle	115
Port-Daniel et Port-Daniel du Milieu	53
Grand-Pabos	80
Grand-Pabos Ouest	27
Malbaie	28
du Portage, Murphy et Beattie	28
Saint-Jean	114

En raison de l'incertitude en ce qui concerne la distribution spatiale de la salinité et la contrainte associée à la crue printanière, nous avons assumé qu'il n'y avait aucune contrainte associée à la salinité pour les fonds éloignés des embouchures des rivières.

**Caractéristiques du substrat.** Les niveaux de contrainte associée au substrat ont été établis en fonction des informations disponibles sur les exigences écologiques de la mye et sur l'efficacité du râteau hydraulique. Ce sont :

NIVEAU DE CONTRAINTE	LOCALISATION DU SITE MYICOLE
Aucune contrainte	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fonds de sable vaseux et de sable</li> </ul>
Contrainte mineure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fonds de vase sableuse</li> </ul>
Contrainte majeure	<ul style="list-style-type: none"> <li>• fonds de vase, de sédiments mixtes ou recouverts de zostère discontinue</li> </ul>

NIVEAU DE CONTRAINTE	LOCALISATION DU SITE MYICOLE
Contrainte critique	<ul style="list-style-type: none"> <li>marais intertidaux, herbiers de zostère continus, fonds de gravier et accumulation de débris ligneux</li> </ul>
Indéterminée	<ul style="list-style-type: none"> <li>fonds pour lesquels les données sur le substrat ne sont pas fiables</li> </ul>

**Niveau d'exposition.** Le niveau d'exposition du site aux vagues et aux vents est un facteur important à considérer pour évaluer le potentiel myicole d'un site en raison de la grande vulnérabilité des post-larves et juvéniles à la remise en suspension et au transport hors des sites d'élevage. Les niveaux de contraintes associés à ce facteur sont :

NIVEAU DE CONTRAINTE	LOCALISATION DU SITE D'ÉLEVAGE
Aucune contrainte	<ul style="list-style-type: none"> <li>fond extrêmement abrité</li> </ul>
Contrainte mineure	<ul style="list-style-type: none"> <li>fond très abrité</li> </ul>
Contrainte majeure	<ul style="list-style-type: none"> <li>fond abrité</li> </ul>
Contrainte critique	<ul style="list-style-type: none"> <li>aucune</li> </ul>

Une contrainte majeure a été associée aux fonds situés vis-à-vis les passes des barachois. Ces fonds, dont les caractéristiques du substrat sont souvent inconnues dans les barachois, sont dans d'autres milieux comparables constitués de gravier impropres à la myiculture.

**Temps d'immersion par les marées et profondeur.** Le taux de croissance de la mye, le taux de prédation et des autres formes de mortalité ainsi que l'efficacité des opérations maricoles sont susceptibles de varier significativement en fonction du temps d'immersion et de la profondeur du site. Les niveaux de contraintes qui ont été associés à ces facteurs sont :

NIVEAU DE CONTRAINTE	LOCALISATION DU SITE D'ÉLEVAGE
Aucune contrainte	<ul style="list-style-type: none"> <li>entre le niveau des MHM et 1,0 m sous le niveau des MBM</li> </ul>
Contrainte mineure	<ul style="list-style-type: none"> <li>aucune</li> </ul>
Contrainte majeure	<ul style="list-style-type: none"> <li>à plus de 1 m sous le niveau des MBM</li> </ul>
Contrainte critique	<ul style="list-style-type: none"> <li>au-dessus du niveau des MHM</li> </ul>

**Interactions trophiques.** L'abondance de nourriture pour les myes, l'abondance des prédateurs, l'abondance des compétiteurs et les risques de maladies ne répondent pas aux trois critères de sélection. Dans les quatre cas, les données disponibles ne permettent pas de dégager les patrons spatiaux de contrainte dans les barachois ou de différences significatives entre les barachois.

**Accès au site et autres considérations logistiques.** La capacité de surveillance des sites myicoles à partir de la rive est un facteur important à considérer. Cependant, ce facteur ne varie pas significativement selon la localisation des sites myicoles à l'intérieur des barachois ni entre les barachois.

La distance entre le site d'élevage et les accès sur la rive peut constituer une contrainte non négligeable. Cependant ce facteur varie peu à l'intérieur des barachois et entre les barachois et il n'a pas été retenu.

#### 4.2.8. Détermination des contraintes de salubrité

**Toxines marines.** La fréquence des floraisons d'*Alexandrium* et des dépassements du critère de salubrité des myes pour les biotoxines marines sont deux facteurs fortement corrélés qui répondent aux trois critères de sélection. Par contre, les données ne permettent pas de dégager de patrons de distribution de cette contrainte à l'intérieur des barachois. Conséquemment, nous assumons que le niveau de toxicité ne varie pas spatialement à l'intérieur des barachois. Même si cette assomption n'est probablement pas correcte, elle n'aura pas d'impact majeur sur l'évaluation du potentiel global parce que les secteurs susceptibles de connaître des niveaux de toxicité peu élevés (zones oligohalines et d'eau douce) ont un potentiel biophysique faible pour la myiculture. Les toxines marines constituent une contrainte à la myiculture lorsque les mollusques élevés doivent être mis en marché pendant l'été lorsque les niveaux dépassent les critères de salubrité. En effet, il n'existe pas de méthode rentable pour détoxifier ces mollusques. Pour l'évaluation du potentiel, on assumera cependant que le fait de ne pas pouvoir mettre en marché les myes cultivées en juin et juillet dans certains barachois ne constitue qu'une contrainte mineure au développement de la myiculture. En conséquence, les niveaux de contraintes utilisés sont les suivants :

NIVEAU DE CONTRAINTE	LOCALISATION DU SITE MYICOLE
Aucune contrainte	• barachois de Nouvelle, Carleton, Port-Daniel et Chandler
Contrainte mineure	• barachois de Malbaie et Douglastown
Contrainte majeure	• aucune
Contrainte critique	• aucune

**Microorganismes pathogènes.** L'évaluation des contraintes à la myiculture a été réalisée avec l'hypothèse que les sources anthropiques de contamination microbienne ne constitueront plus des contraintes significatives à l'implantation d'activités myicoles. Il s'agit des résidences isolées, des élevages d'animaux domestiques et du ruissellement urbain qui contaminent présentement les barachois directement ou par le biais des cours d'eau et des égouts pluviaux ainsi que des émissaires de débordement des réseaux d'égouts. Cependant, d'autres sources ponctuelles continueront de créer des contraintes importantes à la myiculture dans certains barachois. Ce sont les concentrations de goélands et de cormorans et les émissaires des stations d'épuration municipales, les havres de pêche, quais et marinas et les autres sources potentielles de microorganismes pathogènes autour desquels des zones tampons où la récolte de mollusques sera interdite en tout temps devront être instaurées.

Compte tenu de ce qui précède, les niveaux de contraintes associées aux risques de contamination des mollusques par les microorganismes pathogènes sont :

NIVEAU DE CONTRAINTE	LOCALISATION DES SITES D'ÉLEVAGE
Aucune contrainte	• en dehors des secteurs décrits ci-dessous
Contrainte mineure	• aucune
Contrainte majeure	• à moins de 200 m des concentrations de goélands et cormorans
Contrainte critique	• à moins de 300 m des émissaires des stations d'épuration municipales • à moins de 200 m d'un havre de pêche, quai et marina

**Substances chimiques toxiques.** La seule contrainte connue qui est associée aux substances chimiques toxiques est retrouvée dans le barachois de Chandler où un des émissaires de la papetière Gaspésia a contaminé les sédiments dans la partie nord-est du barachois. Les niveaux de contrainte utilisées pour ce facteur sont :

NIVEAU DE CONTRAINTE	LOCALISATION DES SITES D'ÉLEVAGE
Aucune contrainte	• barachois de Nouvelle, Carleton, Port-Daniel, Malbaie et Douglstown
Contrainte mineure	• barachois de Chandler en dehors des zones décrites ci-dessous
Contrainte majeure	• partie nord-est du barachois de Chandler, au nord de l'île Beauséjour et à l'ouest de l'île aux Cormorans
Contrainte critique	• zone de résidus ligneux dans la partie nord-est du barachois de Chandler

#### 4.2.9. Détermination des contraintes environnementales

Les contraintes environnementales au développement de la myciculture sont associées aux conflits avec les autres usages (à l'exception de la pêche récréative et commerciale de myes) et à la protection des entités valorisées de l'écosystème (à l'exception des bancs publics de myes). L'importance des contraintes environnementales dépend de 1) l'importance des conflits potentiels entre les activités mycologiques et les autres utilisations actuelles et 2) l'importance des impacts négatifs des activités mycologiques sur les espèces fauniques et floristiques valorisées et sur les habitats qui les supportent.

##### 4.2.9.1. Réglementation applicable

Les lois, règlements, politiques et normes gouvernementales qui protègent présentement les entités valorisées et qui régissent les conflits d'usage face au développement de la myciculture dans les six barachois à l'étude sont (Cyr, 2001) :

- la *Loi sur la protection des eaux navigables* (LPEN);
- la *Loi sur les pêches* (LP) et la *Politique de gestion de l'habitat du poisson* (PGHP);
- la *Loi sur la conservation et la mise en valeur de la faune* (LCMVF) et son *Règlement sur les habitats fauniques* (RHF);
- la *Loi sur la qualité de l'eau* (LQE).

D'autres réglementations environnementales ne sont pas applicables au cas spécifique évalué dans la présente étude. Ainsi, la *Loi sur les espèces menacées*, le *Règlement sur les espèces floristiques menacées et leurs habitats* et le *Règlement sur les espèces fauniques menacées et leurs habitats* ne s'appliquent pas parce qu'aucune des espèces visées par cette loi et désignées dans ces règlements n'ont été retrouvées dans les barachois à l'étude. Par ailleurs, aucun règlement spécifique au refuge faunique du barachois de Carleton n'a été adopté en vertu du *Règlement sur les refuges fauniques*. Le Banc-de-Carleton ne bénéficie donc d'aucune protection légale supplémentaire à son statut d'habitat faunique malgré son statut de refuge faunique. Enfin, l'application de la *Loi concernant la convention sur les oiseaux migrateurs* dans les barachois à l'étude n'a d'impact que sur les activités susceptibles de blesser ou tuer des oiseaux migrateurs, ce qui n'est pas le cas de la myiculture.

La *Loi sur les espèces en péril* (LEP) entrera en vigueur sous peu. Cette loi accroîtra le niveau de protection de certains habitats désignés dans des plans de rétablissement qui sont utilisés par des espèces en voie de disparition ou menacées désignées par règlement sur recommandation du COSEPAC. Or, présentement, aucune des espèces désignées menacées ou en danger de disparition n'utilise les barachois à l'étude.

**Conflits avec la navigation.** La *Loi sur la protection des eaux navigables* a comme objectif d'éviter que des activités ne constituent des obstacles à la navigation en tous genres. Il est peu probable que l'application de cette loi ne contraigne le développement myicole dans les barachois selon les scénarios myicoles étudiés parce que ceux-ci ne comprennent aucune activité ou infrastructure pouvant constituer un obstacle à la navigation.

**Protection des habitats d'espèces sensibles.** La LP, la PGHP, la LCMVF, le RHF et, éventuellement, la LEP ont tous comme objectifs de protéger les habitats d'espèces fauniques sensibles (Tableau 40). Cette protection se fonde sur l'interdiction de perturber, détériorer ou détruire les habitats des espèces visées à moins d'en être autorisé expressément par le ministre responsable. Cependant, à quelques exceptions près, cet ensemble de textes réglementaires ne permet pas de préciser quelles sont les activités myicoles permises ou interdites et quels sont les habitats les plus sensibles aux activités myicoles dans les barachois. Ces textes ne font que soumettre les projets myicoles situés à l'intérieur d'habitats désignés à un processus décisionnel gouvernemental visant à limiter leurs impacts négatifs et à autoriser les impacts non mitigables lorsque ceux-ci ne sont pas importants et peuvent être compensés. Ces textes réglementaires sont donc, à eux seuls, insuffisants pour évaluer le niveau des contraintes associées à la protection des habitats à l'intérieur des barachois. Conséquemment, l'évaluation des contraintes associées à la protection des habitats réalisée à la section suivante a été basée sur plusieurs spéculations quant aux modalités d'application de la réglementation par les autorités responsables.

**Tableau 40. Description sommaire de la réglementation qui protège les habitats fauniques dans les barachois à l'étude**

RÉGLEMENTATION	ENTITÉS VALORISÉES VISÉES PAR LE RÈGLEMENT	ESPÈCES VISÉES PRÉSENTES DANS LES BARACHOIS À L'ÉTUDE	HABITATS PROTÉGÉS DANS LES BARACHOIS
LP et PGHP	Poissons et mollusques exploités ou potentiellement exploitables par la pêche commerciale, sportive et de subsistance	Saumon atlantique Omble de fontaine Éperlan arc-en-ciel Bar rayé Mye commune Moule bleue	L'ensemble de la superficie des barachois
LCMVF et RHF	Oiseaux coloniaux	Grand héron Bihoreau à couronne noire Sterne pierregarin Goéland argenté Goéland marin Goéland à bec cerclé Cormoran à aigrettes	Les colonies d'oiseaux et leurs environs immédiats
	Oiseaux aquatiques	Bernaches, canards et laridés	Aires de concentration d'oiseaux aquatiques (l'ensemble des barachois excluant celui de Carleton)
	Espèces menacées ou vulnérables désignées par le <i>Règlement sur les espèces fauniques menacées et leurs habitats</i>	Aucune	Aucun
	Poissons	Saumon atlantique Omble de fontaine Éperlan arc-en-ciel Bar rayé Mye commune	L'ensemble des barachois
LEP <sup>1</sup>	Espèces en danger de disparition ou menacées	Aucune présentement	Habitats essentiels désignés dans des plans de rétablissement des espèces (aucun présentement)

1 : non en vigueur

**Pollution.** La LP et la LQE interdisent le rejet en milieu aquatique de substances polluantes. Dans le cas de la myiculture, cette réglementation ne concerne que les modalités d'utilisation des hydrocarbures. Aucun autre produit dangereux n'est utilisé dans les scénarios myicoles étudiés.

#### 4.2.9.2. Détermination des niveaux de contrainte environnementale

Quatre types d'impacts environnementaux peuvent être associés aux scénarios myicoles étudiés. Ce sont :

- la perturbation du milieu benthique;
- l'augmentation de la turbidité de l'eau;

- le dérangement de la faune et des usagers; et
- la contamination du milieu par les hydrocarbures.

**Perturbation du milieu benthique.** Trois activités myicoles sont susceptibles de perturber physiquement le milieu benthique. Ce sont :

- la circulation des myiculteurs entre les sites d'élevage et la rive;
- l'aménagement des sites myicoles; et
- la récolte des myes.

Circulation entre les sites et la rive. L'importance des impacts négatifs de la circulation entre les sites d'élevage et la rive dépend surtout des quatre facteurs suivants : la distance entre le site d'élevage et le point d'accès sur la rive, le moyen de transport utilisé (à pied, en véhicule motorisé ou en embarcation), la fréquence des passages et la sensibilité des milieux benthiques traversés.

Les impacts de cette activité peuvent être considérablement atténués en évitant de traverser des habitats sensibles comme les marais, les herbiers aquatiques et les bancs de mollusques. Conséquemment, il ressort que les contraintes à la myiculture associées aux impacts de la circulation sur le milieu benthique ne varient pas significativement selon la localisation du site à l'intérieur des barachois et entre les barachois. Cet impact ne sera donc pas considéré dans l'évaluation du potentiel intra et interbarachois.

Aménagement des sites myicoles. Les impacts néfastes potentiels de l'aménagement des sites de captage et d'ensemencement proviennent surtout de l'ameublissement des fonds à l'aide du râteau hydraulique. Les autres activités se limitent à nettoyer les sites des gros débris et, dans le cas du captage, à enfouir les bordures des filets de protection dans les sédiments et à éliminer les prédateurs épibenthiques sous les filets.

Récolte. La récolte des myes au râteau hydraulique aura des impacts sur le milieu benthique mais ceux-ci ne seront pas nécessairement négatifs et pourront être de courte durée. Cette activité aura des impacts néfastes importants et quasi-permanents si les sites choisis sont colonisés par des macrophytes. Par contre, les sites dénudés de végétation devraient récupérer rapidement après chaque récolte qui, rappelons-le, ne sera réalisée que tous les quatre ans sur un site donné. En effet, le râteau hydraulique ne cause pas une forte mortalité de la faune macrobenthique (Chevarie, 2002; Landry et Ouellette, 1993; Villemure et Lamoureux, 1978).

Compte tenu de ce qui précède, les niveaux de contrainte associés aux impacts sur le milieu benthique ont été établis comme suit :

NIVEAU DE CONTRAINTE	LOCALISATION DES SITES D'ÉLEVAGE
Aucune contrainte	<ul style="list-style-type: none"> <li>à l'extérieur des sites désignés ci-dessus</li> </ul>
Contrainte mineure	<ul style="list-style-type: none"> <li>aucune</li> </ul>
Contrainte majeure	<ul style="list-style-type: none"> <li>herbiers de zostère discontinus</li> </ul>
Contrainte critique	<ul style="list-style-type: none"> <li>marais intertidaux et herbiers de zostère continus</li> </ul>

**Augmentation de la turbidité de l'eau.** L'utilisation du râteau hydraulique occasionnera une augmentation très importante de la turbidité de l'eau sur les sites ainsi qu'en amont et en aval des sites myicoles pour de courtes périodes pendant et après chaque utilisation. L'augmentation de la turbidité attribuable à cette activité dépassera largement celle attribuable aux autres activités myicoles et, conséquemment, cette activité sera la seule activité considérée dans l'évaluation du potentiel myicole pour ce type d'impact.

Règle générale, l'importance de l'augmentation de la turbidité, la durée des panaches de turbidité et l'étendue de leur transport à l'intérieur des barachois dépendra surtout du pourcentage de limon et d'argile dans les sédiments des sites myicoles et de la distance entre les sites et les chenaux principaux où les courants sont plus intenses.

Les entités valorisées et les usages les plus sensibles à l'augmentation de la turbidité sont les poissons anadromes et la pêche sportive. On devra éviter de causer une augmentation de la turbidité de l'eau dans les habitats essentiels des poissons anadromes (passes, chenaux principaux et embouchures de rivière) lorsque ces poissons y sont présents. Or, les passes, chenaux principaux et embouchures de rivière des barachois estuariens sont probablement occupés par au moins une espèce anadrome valorisée (saumon, Omble de fontaine, Bar rayé et Éperlan arc-en-ciel) à l'année longue.

Compte tenu de ce qui précède, les niveaux de contrainte associés aux impacts de l'augmentation de la turbidité causée par les activités myicoles qui seront utilisés pour l'évaluation du potentiel intra et interbarachois sont :

NIVEAU DE CONTRAINTE	LOCALISATION DES SITES D'ÉLEVAGE
Aucune contrainte	<ul style="list-style-type: none"> <li>barachois lagunaire</li> <li>fonds des barachois estuariens situés à plus de 500 m des embouchures de rivière et des passes et à plus de 100 m des chenaux principaux</li> </ul>
Contrainte mineure	<ul style="list-style-type: none"> <li>fonds des barachois estuariens situés entre 100 et 500 m des embouchures de rivière et des passes et à moins de 100 m des chenaux principaux</li> </ul>
Contrainte majeure	<ul style="list-style-type: none"> <li>fonds des barachois estuariens situés à moins de 100 m des embouchures de rivière et des passes</li> </ul>
Contrainte critique	<ul style="list-style-type: none"> <li>aucune</li> </ul>

**Dérangement.** Les principales activités myicoles susceptibles de déranger des espèces fauniques et des usagers des barachois sont la circulation entre les sites myicoles et les accès sur la rive et les travaux sur les sites, notamment l'utilisation du râteau hydraulique.

Les entités valorisées et usages les plus sensibles au dérangement sont les oiseaux, (particulièrement en période de nidification et d'élevage des couvées), l'observation de l'avifaune et la chasse à la sauvagine.

Le dérangement associé à la circulation entre les sites d'élevage et les accès sur la rive peuvent être atténués en évitant de s'approcher des secteurs où on retrouve les entités et usages sensibles au dérangement lorsque les entités ou usagers y sont présents. Par contre, la seule approche possible pour atténuer le dérangement causé par le travail sur les sites d'élevage une fois ceux-ci choisis est d'éviter de travailler lors des périodes les plus critiques pour les oiseaux. Or, la seule période de l'année où il n'y a pas d'utilisation intensive des barachois par les oiseaux se limite approximativement à la période de décembre à avril (inclusivement).

Compte tenu de ce qui précède, les niveaux de contrainte associés au dérangement causé par les activités myicoles utilisés pour évaluer le potentiel intra et interbarachois sont :

NIVEAU DE CONTRAINTÉ	LOCALISATION DES SITES D'ÉLEVAGE
Aucune contrainte	• à l'extérieur des sites désignés ci-dessus
Contrainte mineure	• à moins de 200 m des marais intertidaux
Contrainte majeure	• à moins de 200 m des colonies d'oiseaux
Contrainte critique	• aucune

**Déversements d'hydrocarbures.** La présence en milieu aquatique d'équipements utilisant des hydrocarbures (essence, huile lubrifiante, etc.) constitue une menace environnementale importante. La réduction des risques de déversement accidentel est possible en limitant au strict nécessaire la présence de ces équipements en milieu aquatique, en assurant un entretien rigoureux des équipements, en limitant les quantités de carburant emportées en milieu aquatique, en entreposant les carburants à une distance sécuritaire de l'eau et en prévoyant des mesures efficaces d'intervention en cas de déversement.

Puisque l'importance des risques de déversement et de leurs impacts sur le milieu aquatique ne varient pas significativement en fonction de la localisation des sites myicoles dans les barachois et entre les barachois, cette contrainte n'a pas été utilisée pour évaluer le potentiel intra et interbarachois.

### **4.3. RÉSULTATS**

Les Cartes 13, 14, et 15 et le Tableau 41 présentent les résultats de l'évaluation du potentiel des six barachois pour la myiculture.

Tableau 41. Résultats de l'analyse du potentiel mycote des six barachois à l'étude

Barachois	SUPERFICIE (ha) PAR CLASSE DE POTENTIEL														
	Potentiel biophysique <sup>1</sup>					Potentiel biophysique et de salubrité <sup>2</sup>					Potentiel global <sup>3</sup>				
	Nul	Faible	Moyen	Élevé	Indét. <sup>4</sup>	Nul	Faible	Moyen	Élevé	Indét. <sup>4</sup>	Nul	Faible	Moyen	Élevé	Indét. <sup>4</sup>
Nouvelle	153	247	7	88	49	153	251	7	87	46	153	251	44	50	46
Carleton	80	108	0	0	6	80	108	0	0	6	80	108	0	0	6
Port-Daniel	56	66	0	25	4	56	66	0	25	4	56	66	14	11	4
Chandler	185	148	41	27	57	190	160	54	1	53	190	160	55	0	53
Malbaie	267	256	0	43	142	267	294	21	18	108	267	298	35	0	108
Douglastown	128	404	6	48	60	128	404	47	7	60	128	404	54	0	60

1 Facteurs considérés: salinité, substrat, profondeur, exposition.

2 Facteurs additionnels considérés: toxines marines, pollution microbienne, pollution chimique.

3 Facteurs additionnels considérés: conflits potentiels avec les usages actuels et protection des habitats et espèces sensibles.

4 Fonds dont la nature du substrat est inconnue et pour lesquels il n'y a aucune contrainte critique ou majeure pour les autres facteurs.

### **4.3.1. Potentiel biophysique (Cartes 13)**

Dans l'ensemble, on retrouve dans les cinq barachois estuariens une grande superficie de fonds qui ont un potentiel biophysique élevé ou moyen pour la myiculture alors que le barachois de Carleton a un faible potentiel biophysique pour la myiculture.

**Barachois de Nouvelle.** C'est dans ce barachois qu'on retrouve la plus grande superficie de fonds à potentiel élevé (88 ha). Ces fonds sont situés dans les parties centrales et sud-est du barachois et sont constitués de sable et de sable vaseux découverts à marée basse. La partie ouest du barachois n'est pas propice à la myiculture en raison de la présence de marais intertidaux et d'herbiers de zostère ou de la basse salinité de l'eau pendant la saison de croissance. Enfin, le potentiel dans la partie nord-est est faible en raison du substrat inadéquat (herbier de zostère, gravier, vase) ou de l'exposition élevée des fonds aux vagues.

**Barachois de Carleton.** On ne retrouve aucun fond à potentiel élevé dans ce barachois et, cela, en raison de la superficie très limitée des fonds de sable, de sable vaseux ou de vase sableuse dénudés de végétation. De plus, la basse salinité pendant une partie importante de la saison de croissance représente une contrainte majeure à la myiculture dans le petit bassin situé au nord-est.

**Barachois de Port-Daniel.** C'est dans ce barachois qu'on retrouve le pourcentage le plus élevé de fonds à potentiel élevé (25 ha sur 150 ha, soit 17% de la superficie totale du barachois). Ces fonds sont situés dans la moitié aval du barachois, de part et d'autre des deux chenaux principaux. Dans la partie amont, le potentiel est limité par la présence de marais intertidaux et la faible salinité de l'eau alors que, dans la partie sud-ouest, il est limité par la présence d'un herbier de zostère.

**Barachois de Chandler.** On retrouve dans ce barachois 27 ha à potentiel élevé et 41 ha à potentiel moyen. Les premiers sont principalement situés sur les deltas de sable et de sable vaseux de part et d'autre des chenaux principaux au nord et au sud de l'île Beauséjour. Les fonds à potentiel moyen sont constitués de vase sableuse; on les retrouve surtout dans le centre de la lagune sud-ouest du barachois, à une profondeur plus grande que les herbiers de zostère. La présence de marais intertidaux, d'herbiers de zostère ou de dépôts de matières ligneuses ou encore la basse salinité de l'eau limitent le potentiel dans les parties nord et ouest du barachois.

**Barachois de Malbaie.** Les fonds à potentiel élevé (43 ha) sont situés près de la passe, de part et d'autre des chenaux principaux. L'absence d'information sur les caractéristiques du substrat pour de grands secteurs de ce barachois font que le potentiel biophysique n'a pas pu être évalué pour une proportion importante des fonds (142 ha).

**Barachois de Douglastown.** Les fonds à potentiel élevé (48 ha) sont, ici aussi, situés près de la passe, de part et d'autre des chenaux principaux. Ailleurs, le potentiel est principalement

limité par la présence de marais intertidaux et d'herbiers de zostère ou encore par la basse salinité de l'eau. Les fonds à potentiel indéterminé (75 ha) sont principalement situés près de la rive nord et dans la partie centrale du barachois où la nature du substrat et le niveau de contrainte associée à la salinité sont inconnus.

#### **4.3.2. Potentiel biophysique et de salubrité**

**Barachois de Nouvelle, Carleton et Port-Daniel.** Le potentiel des barachois de Nouvelle, Carleton et Port-Daniel n'est presque pas affecté lorsqu'on inclut les contraintes associées à la salubrité des myes dans l'évaluation. Ceci est attribuable à l'absence de sources importantes de substances chimiques toxiques et d'épisodes récurrents de toxicité (IPM) dans ces barachois et au fait que les sources potentielles de contamination bactériologique sont éloignées des fonds à potentiel biophysique élevé et moyen.

**Barachois de Chandler.** Dans ce barachois, la concentration élevée de métaux dans les sédiments fait que tous les fonds à potentiel biophysique élevé ou moyen de la partie nord-est (12 ha) deviennent des fonds à potentiel faible et que presque tous les fonds à potentiel élevé dans les autres parties du barachois (19 ha) deviennent des fonds à potentiel moyen.

**Barachois de Malbaie et de Douglastown.** Les épisodes récurrents de toxicité (IPM) dans ces deux barachois ont pour effet de déclasser de élevé à moyen 21 ha du barachois de Malbaie et 41 ha du barachois de Douglastown. De plus, dans le barachois de Malbaie, la proximité de concentrations de goélands et cormorans a pour effet de déclasser 4 ha de fonds à potentiel élevé et 34 ha de fonds à potentiel indéterminé en fonds à faible potentiel.

En ne considérant que la superficie des fonds à potentiel élevé et moyen et en accordant aux fonds à potentiel élevé deux fois plus d'importance qu'aux fonds à potentiel moyen, les six barachois à l'étude se classent comme suit en fonction de leur potentiel biophysique et de salubrité :

- 1) Nouvelle;
- 2) Douglastown, Chandler, Malbaie et Port-Daniel;
- 6) Carleton.

Selon cette approche, le barachois de Nouvelle aurait un potentiel trois fois plus élevé que les quatre autres barachois estuariens. Ces derniers auraient un potentiel similaire et le barachois de Carleton aurait un potentiel très faible.

#### **4.3.3. Potentiel global**

**Barachois de Carleton et Chandler.** L'ajout des contraintes associées à la protection des habitats sensibles et aux conflits avec les usages actuels dans l'évaluation affecte peu le

potentiel des barachois de Carleton et Chandler parce que la plupart de ces habitats et usages sont éloignés des fonds à potentiel élevé ou moyen.

**Barachois de Nouvelle, Port-Daniel, Malbaie et Douglastown.** Dans ces quatre barachois estuariens, des fonds sont déclassés de élevé à moyen parce qu'ils sont situés à proximité de marais intertidaux, de couloirs migratoires de poissons anadromes et de sites de pêche sportive. La superficie des fonds ainsi déclassés dans chacun des barachois est :

- Nouvelle : 37 ha;
- Port-Daniel : 14 ha;
- Malbaie : 14 ha; et
- Douglastown : 7 ha.

Par ailleurs, dans le barachois de Malbaie, 4 ha ont été déclassés de élevé à faible en raison de la proximité d'une colonie de goélands.

En ne considérant que la superficie des fonds à potentiel élevé et moyen et en accordant deux fois plus d'importance aux fonds à potentiel élevé qu'aux fonds à potentiel moyen, les barachois se classent comme suit en fonction de leur potentiel global pour la myiculture :

- 1) Nouvelle;
- 2) Douglastown et Chandler;
- 3) Port-Daniel et Malbaie; et
- 6) Carleton.

Selon cette approche, le barachois de Nouvelle aurait un potentiel 2,5 fois plus grand que ceux de Douglastown et Chandler et quatre fois plus grand que ceux de Port-Daniel et Malbaie.

## **5. INTERACTIONS AVEC LA RÉCOLTE SUR LES BANCS PUBLICS**

La comparaison des Cartes 6 et 12 montre qu'une grande partie des fonds à potentiel biophysique élevé sont présentement occupés par des bancs de myes naturels. La réouverture des secteurs coquilliers à l'intérieur des barachois fera que ces gisements naturels (bancs publics) deviendront accessibles pour la pêche récréative et commerciale. Selon le scénario qui sera adopté, la myiculture entrera en conflit avec ces deux usages ou encore augmentera la productivité des bancs publics exploités par les cueilleurs. En effet, l'attribution de baux myicoles exclusifs à des intérêts privés sur les bancs publics est susceptible de générer des conflits. Par contre, l'ensemencement des bancs publics peut être réalisée en vue d'améliorer la pêche récréative ou commerciale.

La réglementation actuelle sur la récolte des mollusques (Règlement de pêche de l'Atlantique) distingue deux types de bancs publics : 1) les bancs où la récolte manuelle est physiquement possible parce qu'ils découvrent suffisamment à marée basse (environ 60 cm d'eau à marée basse selon D. Tremblay, MPO, comm. pers. 2002) et 2) les bancs où la récolte manuelle est

physiquement impossible. Il est présentement interdit d'utiliser tout engin sauf des outils à main pour la récolte sur le premier type de bancs alors que des engins mécaniques ou hydrauliques peuvent être utilisés pour la récolte sur le deuxième type de bancs lorsqu'un permis a été émis par le MPO à cette fin. Cette réglementation constitue une contrainte critique pour l'utilisation d'une drague hydraulique dans la partie des bancs publics exploitable manuellement, c'est-à-dire la majeure partie des fonds à potentiel biophysique élevé dans les barachois.

La nouvelle réglementation envisagée par le MPO pour le printemps 2003 pourrait changer considérablement le mode de gestion des bancs publics. En effet, elle permettra d'élaborer des mesures de gestion spécifiques à chacun des barachois avec une approche de gestion intégrée qui met l'emphasis sur la conservation de la ressource publique et tient compte des intérêts de tous les intervenants incluant les pêcheurs récréatifs et commerciaux et les mariculteurs (MPO, 2002a). Avec la nouvelle réglementation, il sera possible de zoner les barachois en fonction de différents types d'utilisation incluant l'attribution de baux myicoles exclusifs et l'utilisation d'engins mécaniques ou hydrauliques sur les bancs publics si la communauté le juge opportun (D. Tremblay, MPO Québec, comm. pers. 2002).

Compte tenu de ce qui précède, il serait prématuré d'établir dans le cadre de la présente étude le niveau des contraintes associées aux conflits potentiels entre la myiculture et la pêche récréative et commerciale sur les bancs publics. Ces contraintes ne pourront être définies que lorsque la nouvelle réglementation sera établie et, si cette dernière est telle qu'envisagée, que dans le cadre d'un programme de gestion intégrée des barachois.

## **6. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS**

### **6.1. ÉTAT DES CONNAISSANCES**

Les barachois de Nouvelle, Port-Daniel et Douglstown n'ont jamais été l'objet d'une caractérisation biophysique alors que la caractérisation des barachois de Carleton, Chandler et Malbaie n'a été réalisée que pour dresser un portrait sommaire des différentes composantes de ces écosystèmes. Il y avait donc au départ des lacunes importantes dans les informations disponibles sur plusieurs facteurs qui déterminent le potentiel des barachois pour la myiculture dont : la bathymétrie, la nature du substrat, la distribution de la salinité, la distribution de la mye commune et la répartition des usages. Une partie importante des ces lacunes a été comblée avec plus ou moins de précision dans le cadre de la présente étude par le biais de l'interprétation de photographies aériennes, de calculs hydrologiques simples, d'une enquête auprès des intervenants locaux et de l'inventaire des populations de myes réalisé au printemps 2002. Par contre, les connaissances sur la production de nourriture, l'écologie des premiers stades de développement et les prédateurs de la mye dans les barachois demeurent fragmentaires.

## **6.2. CONTRAINTES BIOPHYSIQUES**

Plusieurs des caractéristiques biophysiques des six barachois à l'étude sont similaires. Ce sont :

- la faible profondeur (moyenne inférieure à 1 m à marée basse);
- un taux élevé de renouvellement de l'eau;
- la faible exposition aux vagues et à la houle;
- des eaux plus chaudes qu'à l'extérieur des barachois au printemps et en été;
- un couvert de glace fixe trois à quatre mois par année; et
- la grande superficie des marais intertidaux et des herbiers de zostère.

**Température.** La température de l'eau est un des principaux facteurs qui limite la croissance de la mye dans les barachois. Le taux de croissance des myes dans les barachois à l'étude est similaire à celui mesuré pour d'autres populations du Québec mais est moins élevé que chez les populations de myes des Provinces maritimes et de la Nouvelle-Angleterre (Roy *et al.*, 2002).

Étant donné l'absence des différences significatives dans la température de l'eau entre les différentes parties des barachois et entre les barachois, ce facteur ne peut pas être utilisé pour identifier les barachois les plus propices à la myciculture ni les parties des barachois les plus propices à cette activité.

**Salinité.** Un des principaux facteurs qui différentient les six barachois est la salinité de l'eau. La salinité dépend de l'importance relative des apports d'eaux douces (débit des rivières et ruisseaux) et du prisme des marées (le volume du barachois à marée haute moins son volume à marée basse). Ainsi, le barachois de Carleton diffère considérablement des autres milieux en raison de l'absence d'apports d'eau douce importants. Dans le cas du barachois de Malbaie, les apports de quatre rivières de taille moyenne sont largement dépassés par le grand volume d'eaux côtières entraîné dans le barachois par les marées. Les quatre autres barachois sont similaires : ils sont dominés par la crue des rivières au printemps et par les marées le reste de l'année.

On connaît relativement bien les exigences de la mye commune en ce qui concerne la salinité. Sa reproduction, son développement, sa croissance et sa survie sont optimales dans des eaux polyhalines (salinité de 16 à 28) et sont compromis dans des eaux oligohalines (salinité de 0,2 à 5). De plus, la mye tolère les fortes variations de salinité. Cependant, il a été difficile de cartographier les contraintes associées à ce facteur dans les barachois estuariens parce qu'on ne sait pas dans quelle mesure la mye peut se développer normalement dans les sites où on retrouve des eaux douces plusieurs semaines par année, lors des crues printanière et automnale et des fortes pluies. En raison de cette incertitude, la cartographie a été réalisée en ne considérant que la contrainte majeure associée à une récurrence élevée d'eaux douces ou

oligohalines à marée haute pendant la saison de croissance (mai à octobre), c'est-à-dire les secteurs où les rivières se jettent dans les barachois. Il est possible que, dans les secteurs adjacents à ces secteurs à faible potentiel, la salinité soit plus contraignante que ne l'indiquent les cartes de potentiel.

**Substrat.** À l'extérieur des zones de faible salinité, le principal facteur qui détermine le potentiel myicole est la nature du substrat. L'évaluation du potentiel biophysique souffre du manque de données sur la nature exacte des fonds dans des secteurs qui n'ont pas été inventoriés au printemps 2002. Il s'avère cependant qu'une grande partie de ces secteurs a un potentiel global faible en raison de contraintes associées à d'autres facteurs (salinité, profondeur, exposition, proximité de sources de contamination ou d'habitats sensibles).

Les contraintes associées au substrat ont été basées en grande partie sur les corrélations faites par divers chercheurs entre l'abondance de la ressource et la nature du substrat ou encore sur les résultats d'expériences sur la croissance de la mye dans différents types de sédiments. Ces deux types d'information convergent mais sont parfois contradictoires. Lorsqu'ils l'étaient, nous avons privilégié le deuxième type d'information. En effet, les fonds où on retrouve une faible abondance de myes en milieu naturel ne sont pas nécessairement des fonds où la croissance et la survie de prérecrues ensemencées seraient limitées.

On pourrait améliorer les évaluations du potentiel biophysique en recueillant les données nécessaires à la cartographie précise de la salinité, de la nature du substrat et d'autres variables comme la distribution des larves de mye, le taux de croissance de la mye en fonction du type de substrat et de l'importance des variations spatio-temporelles de la salinité et de l'abondance de nourriture. Cependant, il est probable que l'amélioration obtenue ne justifierait pas le coût élevé d'acquisition de ces données et que la comparaison entre les barachois donnerait à peu près le même résultat. De telles données seront par contre très utiles pour optimiser le développement de la myiculture dans ces milieux dans des étapes ultérieures du développement de cette activité.

### **6.3. SALUBRITÉ DES MYES CULTIVÉES**

**Toxines marines.** La présente étude ne tient compte que des toxines responsables de l'intoxication paralysante des mollusques (IPM). Comme le démontre l'épisode de toxicité causé par l'acide domoïque dans la baie des Chaleurs au printemps 2002 (MPO, 2002b), la problématique de la toxicité des myes cultivées dans les barachois du sud de la Gaspésie pourrait changer et affecter le potentiel myicole de ces milieux.

Dans le cas du grossissement de myes, une contrainte mineure a été associée à la toxicité récurrente des myes dans les barachois de Malbaie et Douglastown au cours de l'été et aucune contrainte n'a été associée à la toxicité occasionnelle observée dans les barachois de Chandler et Port-Daniel parce que nous avons assumé que l'impossibilité de mettre en marché des myes toxiques au cours de l'été ne constituait pas une contrainte majeure à la viabilité de la

myiculture. Une étude économique présentement en cours (I. Calderon, SODIM, comm. pers. 2002) permettra de confirmer ou d'infirmer cette hypothèse et, conséquemment, de préciser les contraintes associées aux toxines marines dans ces quatre barachois. Dans le cas de la dépuración, du dessablage et de la stabulation de myes, la toxicité récurrente ou occasionnelle constituent une contrainte majeure à ces activités dans les quatre barachois. En effet, on peut difficilement imaginer que de telles opérations se développeront dans ces barachois lorsqu'il existe d'autres milieux plus propices dans le sud de la Gaspésie.

**Micro-organismes pathogènes.** Le potentiel des barachois a été évalué en assumant que toutes les sources anthropiques actuelles de contamination bactériologique seront corrigées et qu'elles n'entraîneront plus la fermeture des barachois à la récolte de myes. Il n'est cependant pas garanti que les risques de contamination seront complètement éliminés. Le niveau de ces risques variera selon le barachois et selon le secteur à l'intérieur des barachois. Il faudrait donc subdiviser certains des barachois en deux ou trois secteurs coquilliers distincts pour éviter la fermeture des secteurs qui ont un potentiel biophysique élevé pour le grossissement de myes et qui ont de bonnes chances de demeurer salubres lors des épisodes de pollution accidentelle ou occasionnelle. Par ailleurs, ces risques font que les barachois ne sont pas les meilleurs sites du sud de la Gaspésie pour la dépuración, le dessablage, la stabulation de myes ou l'établissement d'une éclosérie.

**Substances chimiques toxiques.** Le barachois de Chandler est le seul où on retrouve des sources connues de substances toxiques pouvant être contraignantes pour la myiculture. La subdivision de ce barachois en deux secteurs coquilliers distincts permettrait probablement d'utiliser les parties sud et ouest du barachois qui sont peu ou pas contaminées. L'hypothèse à l'effet que le niveau de contamination des myes de la partie sud du barachois par le fer et l'aluminium est peu élevée devra cependant être confirmée avant de développer la myiculture dans ce barachois.

#### **6.4. CONTRAINTES ENVIRONNEMENTALES**

**Protection des espèces sensibles et de leurs habitats.** Les barachois à l'étude ont une grande importance écologique et abritent un grand nombre d'habitats et d'espèces sensibles. De plus, tous les fonds à potentiel élevé pour la myiculture sont situés à l'intérieur d'aires qui bénéficient d'un statut de protection légale. Les habitats fauniques sensibles comprennent notamment des marais intertidaux, des herbiers de zostère, des couloirs migratoires du saumon atlantique, des haltes migratoires pour la sauvagine et des colonies d'oiseaux. Les secteurs des barachois qui ont le meilleur potentiel biophysique pour la myiculture ne sont pas situés dans ces habitats et les impacts de la myiculture sur ces derniers seront fort probablement négligeables si des mesures de mitigation simples sont utilisées. Par contre, les activités myicoles pourraient avoir des impacts néfastes sur les espèces sensibles lorsque ces dernières sont présentes dans leur habitat en raison du dérangement causé par le bruit et la présence

humaine ou en raison de l'augmentation épisodique de la turbidité de l'eau. Un éventuel développement myicole dans les barachois sera sûrement assujéti à des normes et conditions d'opération plus strictes que dans d'autres milieux côtiers.

**Conflits avec les autres usages.** Les conflits potentiels entre la myiculture et les usages actuels non reliés aux espèces sensibles sont peu importants.

## **6.5. POTENTIEL DES BARACHOIS**

Dans l'ensemble, le potentiel des barachois pour les différentes activités myicoles se résume comme suit :

- Approvisionnement en géniteurs (pour une éclosion) : potentiel élevé pour tous les barachois sauf celui de Carleton. Données insuffisantes pour comparer les cinq barachois estuariens entre eux.
- Captage de naissain (post-larves) sur substrat artificiel : potentiel probablement élevé pour tous les barachois sauf celui de Carleton. Données insuffisantes pour déterminer les meilleurs sites à l'intérieur de chaque barachois et pour comparer les cinq barachois estuariens entre eux.
- Approvisionnement en semence (prérecrues) : potentiel faible pour tous les barachois sauf celui de Chandler pour lequel le potentiel est moyen. Dans ce dernier, on a trouvé un petit gisement de semence de l'ordre de quatre millions d'individus.
- Aménagement d'une éclosion : potentiel faible pour tous les barachois en raison des fortes variations journalières et saisonnières de la salinité et de la proximité de sources potentielles de pollution.
- Aménagement d'une nourricerie in situ : potentiel faible pour tous les barachois en raison de l'impossibilité d'hiverner des structures dans les barachois (faible profondeur conjuguée à la présence d'un couvert de glace) et des fortes variations saisonnières de la salinité.
- Dépuration, dessablage et stabulation de myes de taille commerciale : potentiel faible pour tous les barachois en raison de contraintes de salubrité (voir la section 6.3).
- Grossissement de myesensemencées ou captées sur le fond : potentiel élevé pour tous les barachois sauf celui de Carleton. Dans les cinq barachois estuariens, les secteurs à potentiel élevé sont situés à l'écart de l'influence directe des eaux douces, sur des fonds de sable et de sable vaseux dénudés, à une profondeur de quelques décimètres au-dessus et au-dessous du niveau des marées basses. Selon la superficie des fonds à potentiel biophysique élevé pour le grossissement de myes retrouvée dans les barachois, ces derniers se classent comme suit:
  - 1) barachois de Nouvelle;
  - 2) barachois de Douglastown;

- 3) barachois de Chandler;
- 4) barachois de Malbaie;
- 5) barachois de Port-Daniel;
- 6) barachois de Carleton.

#### **6.6. INTERACTIONS AVEC LA RÉCOLTE DE MYES SUR LES BANCs PUBLICS**

La réouverture des barachois estuariens à la récolte de mollusques fera que les importants gisements naturels de myes retrouvés dans ceux-ci deviendront disponibles pour la pêche récréative et commerciale. Or, les secteurs qui ont le meilleur potentiel pour le grossissement de myes sont aussi ceux où on retrouve présentement ces bancs de myes.

Le grossissement de myes peut engendrer des conflits importants avec la récolte sur les bancs publics s'il accapare l'exclusivité des fonds qui sont présentement occupés par des bancs naturels de myes. Par contre, une approche communautaire de la myiculture dont les objectifs incluent l'augmentation de la productivité des fonds exploités par les pêcheurs récréatifs et commerciaux peut atténuer ce type de conflit.

#### **6.7. GESTION INTÉGRÉE DES BARACHOIS**

La réouverture des barachois à la récolte de mollusques et le développement de la myiculture dans ces milieux sensibles constituent une occasion unique de mettre en pratique les principes et mécanismes de gestion intégrée des océans à l'échelle communautaire. Une telle approche est nécessaire pour harmoniser la protection et la conservation des espèces et habitats sensibles, les usages actuels et les nouveaux qui pourront découler de la réouverture. Les responsabilités d'un comité local de gestion pourraient alors inclure :

- le zonage du barachois en fonction des usages;
- le contrôle de la pêche récréative et commerciale et de la myiculture;
- le suivi des sources de pollution et l'opération d'un réseau d'alerte en cas de pollution;
- le suivi de la qualité bactériologique de l'eau (en collaboration avec Environnement Canada);
- le suivi de la toxicité des mollusques (en collaboration avec ACIA);
- le suivi de l'état des populations de myes (en collaboration avec le MPO); et
- la réalisation d'activités communautaires visant la protection, la conservation et la restauration des habitats et des espèces sensibles.

La synthèse des connaissances présentée dans ce rapport constitue un des outils requis pour la mise en application de la gestion intégrée.