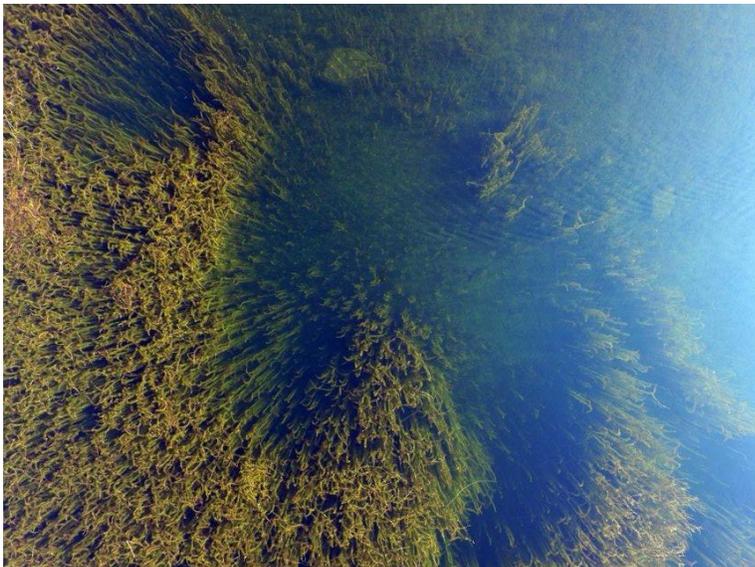


RECHERCHE DOCUMENTAIRE SUR LES MÉTHODES DE CONTRÔLE ET DE LUTTE  
CONTRE LE MYRIOPHYLLE À ÉPIS



Rapport produit par

Le Conseil régional de l'environnement des Laurentides

Dans le cadre du plan d'action

*Lutte contre le myriophylle à épis dans les plans d'eau de Saint-Donat*



**Rédaction**

Élodie Basque  
Chargée de projets *Eau et lacs*, CRE Laurentides

Samuelle Durocher  
Agente de projet, CRE Laurentides

**Révision**

Anne Léger  
Directrice générale, CRE Laurentides

Isabelle St-Germain  
Directrice, projets et communications, CRE Laurentides

**Note au lecteur :** *Il est préférable de consulter la version électronique en couleur afin de faciliter la lecture*

**Référence à citer :**

Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2022). **Recherche documentaire sur les méthodes de contrôle du myriophylle à épis**, 29 p.

## ***Mise en garde***

Lors de l'élaboration du projet qui comporte plusieurs volets, une séquence d'activités était initialement prévue. Ainsi, un forum national sur les lacs traitant notamment des méthodes de contrôle du myriophylle à épis, où plusieurs acteurs devaient présenter leurs travaux et recherches, devait précéder ce document. Malheureusement, puisque cet événement a été reporté en 2023 en raison de la pandémie de COVID-19, la collecte d'informations a dû se faire par le biais d'une recherche documentaire, de sorte qu'il ne tient pas toujours compte de l'expertise la plus récente en la matière.

Ce document fait donc un état des lieux, mais ne se veut pas une analyse exhaustive de la documentation disponible et des avis de tous les experts à ce sujet. Il s'agit des éléments principaux à considérer lorsqu'une intervention de contrôle et de lutte est envisagée. Le document se veut un outil afin d'évaluer si une intervention de lutte est préférable au *statu quo* et à l'implantation d'autres mesures. À cet effet, il ne remplace pas la nécessité de consulter des experts dans le domaine puisque chaque situation et chaque écosystème sont uniques.

Finalement, ce rapport présente les informations retrouvées dans la documentation ainsi que l'avis de certains experts; il ne représente pas les opinions du Conseil régional de l'environnement des Laurentides en ce qui a trait aux différentes méthodes.

## *Table des matières*

1.	Introduction .....	5
2.	Méthodologie .....	6
3.	Méthodes de contrôle mécanique .....	6
3.1	ARRACHAGE .....	6
3.2	FAUCARDAGE .....	11
4.	Méthodes de contrôle physique.....	13
4.1	BARRIÈRES BENTHIQUES .....	13
5.	Méthodes de contrôle biologique .....	17
5.1	LUTTE BIOLOGIQUE AVEC CHARANÇONS .....	17
6.	Autres méthodes .....	19
6.1	HERBICIDES .....	19
6.2	ÉTIAGE .....	20
7.	Conclusion.....	20
	Bibliographie .....	22
	Annexe 1- Résumé des avantages et désavantages des diverses méthodes de contrôle .....	25
	Annexe 2 – Projets de contrôle du myriophylle à épis répertoriés au Québec .....	26

## *Sigles et acronymes*

CRE	Conseil régional de l'environnement
MàÉ	Myriophylle à épis
MELCC	Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques
MFFP	Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs
MRC	Municipalité régionale de comté
PAEE	Plante aquatique exotique envahissante
SAMBBA	Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan

## *Avant-propos*

Étant consciente des risques d'introduction des plantes aquatiques exotiques envahissantes (PAEE) dans ses plans d'eau et que la lutte contre le myriophylle à épis est un enjeu régional, la Municipalité de Saint-Donat a conclu un partenariat avec le Conseil régional de l'environnement (CRE Laurentides), afin d'élaborer un projet ayant comme objectifs :

1. L'amélioration des connaissances sur la **vulnérabilité** des lacs de la municipalité face à **l'introduction et la propagation du myriophylle à épis**. À cette fin, des données ont été acquises sur le terrain en 2019 et un rapport d'analyse a été publié au printemps 2020 ([\*Vulnérabilité des lacs de Saint-Donat face à l'introduction et la propagation du myriophylle à épis\*](#)).
2. La réalisation d'un **plan de prévention à l'introduction des PAEE** incluant un **portrait des pratiques municipales** réglementaires et non réglementaires en matière de gestion des PAEE dans la région des Laurentides, ainsi que des recommandations pour bonifier les mesures déjà en place à Saint-Donat (Analyse des mesures réglementaires et non réglementaires mises en place par les municipalités des Laurentides en matière de lutte contre les plantes aquatiques exotiques envahissantes et recommandations pour la municipalité).
3. La planification de **mesures d'urgence** à entreprendre en cas d'introduction d'une PAEE, incluant un **plan d'action**. Pour ce faire, une recherche documentaire sur les **méthodes de contrôle et de lutte** contre le myriophylle à épis testées au Québec a été réalisée et les principaux intervenants ont été consultés sur la procédure à suivre.

Le rapport présenté ici expose donc la recherche documentaire du troisième volet du projet sur la gestion du myriophylle à épis à Saint-Donat.

## 1. INTRODUCTION

Cette recherche documentaire s'intègre dans le cadre du projet de lutte contre le myriophylle à épis dans la Municipalité de Saint-Donat. Afin d'établir un plan d'urgence en cas d'introduction de cette plante dans les plans d'eau de la municipalité, le CRE Laurentides a effectué une revue de la littérature en ce qui a trait aux méthodes visant à la contrôler.

Bien que la prévention soit la manière la plus efficace et la moins coûteuse de réduire les risques que le myriophylle à épis colonise de nouveaux plans d'eau, cette option n'est malheureusement pas toujours suffisante. Une fois que cette plante est installée, il s'avère extrêmement difficile de l'éradiquer. Pour réussir à s'en débarrasser complètement, il faudrait réunir des conditions parfaites, ce qui est peu probable. Les interventions visent donc surtout à contrôler la plante afin de limiter la croissance des herbiers existants et sa propagation vers d'autres zones du lac. Une détection rapide permet d'augmenter les chances de la contrôler et de réduire les coûts à long terme (Gettys *et al.* 2014; Kujawa, 2017).

C'est pourquoi, il est important pour la Municipalité d'établir des mesures d'urgence dans le cas où la plante serait introduite. Pour ce faire, le CRE Laurentides a d'abord répertorié les différentes méthodes existantes et les études de cas où ces techniques ont été testées dans des plans d'eau au Québec et ailleurs en Amérique du Nord. Ceci permettra de recenser les coûts, avantages et désavantages de chacune des méthodes et pourra servir de références dans l'élaboration d'un plan d'action en cas de détection du myriophylle à épis.

De plus, le CRE Laurentides n'émet aucun avis favorable ou défavorable quant aux méthodes décrites puisque chaque lac et chaque situation est unique. Les recommandations présentées sont les recommandations générales formulées par les experts. Puis, avant d'envisager toute intervention, il est impératif d'effectuer une évaluation rigoureuse des herbiers de myriophylle à épis et de la situation afin d'adapter les mesures qui seront prises.

### 1.1 Cadre légal

Différentes conventions internationales, stratégies nationales et plans d'action ont été signés et mis en place afin de protéger les milieux naturels des espèces exotiques envahissantes. Des lois existent à ce sujet telles la loi sur la protection des végétaux, la loi sur les semences, la loi sur la protection d'espèces animales ou végétales et la réglementation de leur commerce international et interprovincial ainsi que la loi sur les espèces en péril (Gilbert, 2015 et Cléroux, 2013 ; cités par Sébire, 2015).

En ce qui concerne le contrôle des plantes aquatiques exotiques envahissantes, au Québec, l'article 22 de la Loi sur la qualité de l'environnement (LQE) régit ce qui est permis comme interventions en milieux hydrique (MELCC, 2020a). Le [Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement \(REAFIE\)](#), en vigueur depuis janvier 2021, statue sur les activités nécessitant une demande d'autorisation auprès du ministère

de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC, 2021). Les interventions visant le contrôle du myriophylle doivent donc se faire en accord avec la LQE et le REAFIE. Les interventions nécessitent une demande de certificat d'autorisation auprès du MELCC dans certains cas selon la méthode choisie et la surface traitée. Toutefois, une demande est nécessaire auprès du ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP) pour toute intervention, peu importe la méthode utilisée, puisque celle-ci se fait dans l'habitat du poisson. Dans tous les cas, que la demande d'autorisation soit nécessaire ou pas, les bureaux régionaux du MELCC et du MFFP devront être contactés afin de s'assurer qu'il n'y a pas de contre-indication à l'intervention prévue et de confirmer quelles informations sont nécessaires pour remplir la demande.

## 2. MÉTHODOLOGIE

D'abord, une revue de littérature a été réalisée pour identifier les différentes méthodes de contrôle et de lutte contre le myriophylle à épis. Celles-ci ont été réparties dans quatre catégories: les méthodes mécaniques, physiques, biologiques et chimiques. Pour chacune d'entre elles, une brève explication de la technique est fournie, et les projets de contrôle qui ont eu lieu au Québec ont été répertoriés. Les informations disponibles sur chacun des projets de contrôle ont été recueillies en contactant les experts du milieu, les municipalités et les associations de lacs. Puisque les projets ne sont pas tous pas documentés de la même manière, nous avons ciblé certains éléments tels que la méthode utilisée, les coûts, les ressources organisationnelles nécessaires, les résultats si disponibles, ainsi que toute autre information pertinente. Par la suite, les impacts environnementaux et les précautions à prendre pour chacune des méthodes ont été recensés.

## 3. MÉTHODES DE CONTRÔLE MÉCANIQUES

### 3.1 Arrachage

Cette méthode consiste à retirer l'entièreté de la plante (incluant les racines) par des plongeurs s'attaquant aux herbiers, un plant à la fois. Les plants sont apportés à la surface dans des sacs ou grâce à un aspirateur. L'arrachage peut être coûteux parce qu'il exige beaucoup de ressources humaines et demande un effort à long terme. Cependant, cette méthode peut s'avérer très efficace et particulièrement utile lors d'une détection précoce ou lorsque la densité de myriophylle à épis est faible (Lavoie, 2019b). Par contre, lorsqu'un herbier est vaste, dense et bien établi depuis longtemps, l'efficacité de l'arrachage est fortement réduite et une autre méthode, telle que le bâchage peut être plus appropriée. Au Québec, plusieurs projets d'arrachage ont récemment vu le jour. Certains des projets mieux documentés seront présentés dans la prochaine section.

## ÉTUDES DE CAS

### Lac du Huit

Localisation : Adstock, Chaudière-Appalaches, Québec  
 Superficie : 2,4 km<sup>2</sup>  
 Profondeur maximale : 18 m  
 Profondeur moyenne : 5,6 m  
 Zone littorale (0-4m) : 4,83 km<sup>2</sup>  
 Référence : RAPPEL, 2006

**Arrachage depuis 2018**  
**27 000\$ en 2018**  
**10 personnes nécessaires**

Au lac du Huit, le myriophylle à épis a été détecté pour la première fois en 2018. Le projet de contrôle s'est enclenché la même année. Le tout a débuté par un inventaire des plantes aquatiques pour répertorier et cartographier les herbiers de myriophylle à épis, évaluer leur superficie et identifier à quelle profondeur ils se situent. Selon les calculs du RAPPEL, 0,068 km<sup>2</sup> du lac était touché par le myriophylle à

épis avec 1 à 5% de concentration (APEL du Huit, 2019).

La lutte contre le myriophylle à épis a débuté en 2018 et s'est poursuivie en 2019 et 2020 selon une méthode d'arrachage manuel combinée à aspirateur sous-marin servant à récupérer les plants arrachés (APEL du Huit, 2021). Les coûts totaux du projet d'arrachage en 2018 était de 27 000 \$. La majorité des dépenses sont attribuées à l'embauche des plongeurs et à la planification par la firme de consultants qui a coordonné le projet, suivies par le remplissage des bonbonnes d'air, l'achat du matériel (quai flottant, bouées, ancrages, etc.), la location d'un chalet pour l'équipe et la nourriture. À cela, s'ajoute le temps des bénévoles (APEL du Huit, 2019). Au total, dix personnes par jour étaient requises, soient quatre bénévoles à bords d'embarcations, deux plongeurs, deux bénévoles pour la préparation de la nourriture et autres tâches connexes ainsi que quelques professionnels et gestionnaires pour assurer la coordination (logistique, communication, informatique, etc.). (APEL du Huit, 2019). Comme le projet est récent, il est plutôt difficile d'évaluer son efficacité pour l'instant.

### Lac des Plages

Le myriophylle à épis a été signalé au lac des Plages au début des années 2000. En 2016, cette plante couvrait 0,04 km<sup>2</sup>, ce qui représente moins de 1% du lac. Toutefois, selon la firme consultée par la municipalité, la zone potentielle de colonisation de la plante est de 0,8 km<sup>2</sup>. Cette firme a été mandatée en 2016 afin de caractériser les herbiers (prise de coordonnées GPS et évaluation des superficies) dans le cadre de l'élaboration du plan directeur 2016-2024. Ce dernier est un outil pour dresser un portrait complet du lac et proposer une planification du contrôle du myriophylle à épis sur 8 ans. Il présente d'ailleurs une évaluation des

Localisation : Lac-des-Plages, Outaouais, Québec  
 Superficie : 4,9 km<sup>2</sup>  
 Profondeur maximale : 50 m  
 Profondeur moyenne : 17,7 m  
 Zone touchée par le MAE en 2016 : 0,04 km<sup>2</sup>  
 Zone de 1,5 m à 5m : 0,8 km<sup>2</sup>  
 Référence : Municipalité de Lac-des-Plages 2017a et OBV RPNS, 2021

**Arrachage dès 2017**

coûts pour le matériel requis et l'embauche des plongeurs ainsi que les objectifs à atteindre en terme de lutte. L'entreprise a identifié 14 stations touchées par le myriophylle à épis et évalué la superficie totale des colonies à 39 171 m<sup>2</sup>. Des bouées ont été installées pour identifier l'emplacement des colonies (Municipalité de Lac-des-Plages, 2017b).

La lutte a débuté en 2017 avec la méthode d'arrachage. Il y a eu également du bâchage avec toile en fibre de verre en 2018, 2019 et 2020 sur de petites superficies (Tableau I). Au total, la surface traitée représente 25% de la superficie touchée par le myriophylle à épis évaluée en 2016. Des rideaux de turbidité ont été utilisés pour minimiser la propagation de fragments (Association pour la protection et l'environnement du Lac-des-Plages, 2020).

**Tableau I. Superficie couverte par l'arrachage et les bâches au lac des plages de 2017 à 2020**

	Superficie couverte par l'arrachage (m <sup>2</sup> )	Superficie couverte par des bâches (m <sup>2</sup> )
2017	3 163	0
2018	3 200	652
2019	3 257	978
2020	0	978

Référence : Association pour la protection et l'environnement du Lac-des-Plages, 2020

L'équipe d'intervention étaient composée de quelques personnes en kayak surveillant chacune deux plongeurs, de deux chaloupes pour transporter les plants de myriophylle à épis, deux pontons pour l'installation des rideaux de turbidité, deux pédalos, deux répondants et des nageurs avec des filets pour ramasser les fragments de plante. Des suivis pour détecter les repousses et les nouveaux herbiers sont prévus deux fois par années (Municipalité de Lac-des-Plages, 2017a). De plus, une estimation de l'expansion du myriophylle a été modélisée afin de s'assurer que l'effort de contrôle soit supérieur à la prolifération des herbiers (Municipalité de Lac-des-Plages, 2017b).

En ce qui concerne le budget déployé, pour 8 jours d'arrachage en 2017, les coûts s'élevaient à 18 083\$, dont 7 742\$ pourront servi à l'achat de matériel réutilisable (Municipalité de Lac-des-Plages, 2017a).

À ce jour, aucun autre inventaire complet des plantes aquatiques n'a été réalisé au lac des Plages depuis 2015 puisque le projet de contrôle est encore en phase active d'arrachage et de bâchage. Les résultats préliminaires semblent encourageants, mais des efforts à long terme seront absolument nécessaires (OBV RPNS, 2021).

## Lac des Mauves

Localisation : La Minerve, Réserve faunique  
Papineau-Labelle, Laurentides, Québec  
Superficie : ND

**Arrachage dès 2019**

La première détection du myriophylle à épis a été effectuée en 2018 dans le secteur se trouvant dans la municipalité de La Minerve (CRE Laurentides, 2019). La caractérisation des plantes aquatiques a permis d'identifier cinq herbiers principaux de myriophylle à épis couvrant une superficie totale de 1 922 m<sup>2</sup> dans le même secteur. Des

plongeurs professionnels, avec l'aide d'une vingtaine de bénévoles et la Municipalité, se sont attaqués à ces cinq principaux herbiers en 2019 et 2020 (Municipalité La Minerve, 2021).

Dès la détection du myriophylle à épis, une estacade a été installée à l'exutoire du lac des Mauves afin d'éviter la propagation de fragments de la plante vers le lac à la Truite. En 2019, comme le lac des Mauves est directement connecté avec le lac Chapleau, lac situé en amont et dont certains secteurs sont fortement colonisés par le myriophylle à épis, une autre estacade a été installée à l'exutoire de ce dernier pour capter les fragments de myriophylle provenant du lac Chapleau. Après deux étés d'arrachage, environ 75% des plants avaient pu être retirés. Pour les herbiers restants, leur densité a été réduite à 25 tiges/m<sup>2</sup>. Des affiches ont été installées afin de sensibiliser les usagers à l'importance de nettoyer leur embarcation pour éviter la propagation du myriophylle à épis (Municipalité La Minerve, 2021).

## IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

L'avantage majeur de cette technique est qu'elle soit sélective. En effet, elle permet de conserver les plantes aquatiques indigènes et de minimiser l'impact sur l'écosystème. La faune aquatique sera possiblement dérangée durant l'intervention, mais, à long terme, l'habitat du poisson et des invertébrés pourra être conservé (MDDEP, 2007).

Toutefois, l'arrachage remet les sédiments en suspension ce qui pourrait affecter la qualité de l'eau (Kelting et Laxson, 2010 ; MDDEP, 2007). Cet effet peut être minimisé par l'installation de rideaux de turbidité lors de l'intervention. Puis, si l'arrachage est mal exécuté, il peut contribuer à la multiplication du myriophylle à épis puisque ce dernier se reproduit par fragmentation. Cependant, ce risque est moins important qu'avec certaines autres techniques, telles que le faucardage. Il peut par ailleurs être considérablement réduit en formant adéquatement les plongeurs et en mettant différentes mesures en place pour minimiser la production et la propagation de fragments (MDDEP, 2007).

## PRÉCAUTIONS

D'abord, il faut s'assurer que les plongeurs impliqués détiennent une certification de plongeur officielle émise par une agence reconnue, un certificat de qualification en plongée subaquatique récréative du Québec ainsi qu'une assurance spécifique aux activités de plongée. Il est important de noter que la Commission des normes, de l'équité, de la santé et de la sécurité (CNESST) exige qu'un travail effectué en plongée, tel que l'arrachage du myriophylle à épis, soit réalisé par des plongeurs professionnels. Ceux-ci doivent être titulaires d'une attestation délivrée par un établissement d'enseignement autorisé à dispenser une formation en plongée professionnelle reconnue par le ministère de l'Éducation, du Loisir et du Sport ou par la CNESST (Gouvernement du Québec, 2021).

Ensuite, plusieurs précautions sont à prendre pour assurer la sécurité des plongeurs. Une équipe doit être présente à la surface, à bord de d'embarcations, afin de veiller continuellement sur les plongeurs. Également, il est important de délimiter le site d'intervention afin de protéger les plongeurs des autres utilisateurs du lac. D'ailleurs, informer au préalable les usagers du lac de l'intervention peut permettre de réduire l'achalandage dans la zone du lac visée. De plus, comme le processus d'arrachage remet les sédiments en suspension, la visibilité est considérablement diminuée. Il faut alors s'assurer que les plongeurs possèdent une certaine expérience et qu'ils soient à l'aise de travailler dans ces conditions (USF, 2018). Il est aussi essentiel que les plongeurs aient reçu une formation au préalable afin d'arracher les plants de myriophylle à épis de manière sélective et efficace. Puis, pour guider les plongeurs, des balises de marquage (corridors) peuvent être installées.

D'autre part, des rideaux de turbidité sont parfois utilisés dans les projets d'arrachage pour contraindre les fragments à une zone spécifique ou au plan d'eau touché (le rideau peut être placé à l'exutoire) (USF, 2018). Ils sont utilisés surtout lorsque le lac est directement connecté à d'autres plans d'eau afin de diminuer les risques que la plante s'y propage par des possibles fragments produits lors de l'intervention. Cette précaution peut également être prise sans qu'une intervention de contrôle ait lieu puisque le myriophylle à épis se fragmente de manière naturelle également. Toutefois, comme les impacts d'une telle installation doivent être considérés, il est nécessaire de contacter le MELCC et le MFFP afin d'obtenir des indications.

Il est également recommandé d'arracher le myriophylle à épis tôt en saison puisqu'il est alors de petite taille et qu'il résiste mieux à la fragmentation. Ainsi, les herbiers moins denses permettront une meilleure visibilité et un arrachage plus performant (MDDEP, 2007). Pour favoriser le succès du projet, une sortie peut être effectuée plus tard pour arracher les plants restants qui auraient pu échapper à la vigilance des plongeurs. Cependant, il est important de respecter les périodes de faible risque pour le poisson et son habitat en eau douce indiquées par le Gouvernement du Québec (MPO, 2022).

De plus, le projet doit souvent prévoir plusieurs années consécutives d'arrachage pour que celui-ci soit durable (MDDEP, 2007).

### 3.2 Faucardage

Le faucardage consiste à couper les plants de myriophylle à épis manuellement, à l'aide de râteaux et faux spécialisés, ou mécaniquement à l'aide d'un faucardeur créé à cet effet (MELCC, 2020b). Cette technique permet de dégager des passages et de réduire la biomasse des herbiers temporairement. À long terme, le faucardage est une méthode plutôt inefficace puisque les racines de myriophylle ne seront pas retirées, et ce dernier pourra poursuivre sa croissance.

Cette méthode peut s'avérer coûteuse puisqu'elle nécessite une machinerie spécialisée. Le prix peut en effet s'élever à plusieurs dizaines de milliers de dollars (Lavoie, 2019a). D'ailleurs, au Québec, ce type d'équipement est peu commun. De plus, la fauche engendre beaucoup de fragmentation, pourrait favoriser la remise en suspension des sédiments et pourrait avoir des effets négatifs sur les poissons (Gibbons et Gibbons, 1998 ; Mikol, 1984).

## ÉTUDES DE CAS

### Lac à la Tortue

Localisation : Hérouxville et Shawinigan,  
Maurice, Québec  
Superficie : 3,4 km<sup>2</sup>  
Profondeur maximale : 8 m  
Profondeur moyenne : 2,4 m  
Référence : SAMBBA, 2020

#### **Faucardage de 2010 à 2012**

En 1993, le myriophylle à épis était déjà l'espèce végétale la plus abondante dans le lac à la Tortue (SAMBBA, année inconnue). En 2010, la ville de Shawinigan a mandaté la Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan (SAMBBA) pour mettre en place un programme de suivi dans les zones du lac où il y a eu faucardage de 2010 à 2012 afin de déterminer s'il y avait une différence significative entre les années d'observation. Pour ce faire, la SAMBBA a établi six quadrats délimités par des tuyaux de PVC lestés et identifiés avec des bouées. Chaque année, les quadrats étaient visités une fois pendant la période de croissance et une fois à la fin de celle-ci. Les données prises lors de visites concernaient l'identification des espèces, leur pourcentage de recouvrement et leur abondance relative. Les relevés ont été effectués à l'aide d'aquascopes, de plongeurs et/ou de caméras sous-marines. Les résultats n'ont pas été constants d'un quadrat à l'autre. Dans certains quadrats, le myriophylle à épis a augmenté suite au faucardage alors qu'il a été sensiblement constant dans d'autres. À noter que d'autres espèces étaient simultanément ciblées par le faucardage soient le potamot de Robbins (*Potamogeton robbinsii*) et le potamot à larges feuilles (*Potamegton amplifolius*). La SAMBBA en est venu à la conclusion que le faucardage ne semble pas avoir influencé significativement l'abondance des trois espèces étudiées (SAMBBA, 2012).

Par ailleurs, en 2015, la ville de Shawinigan a changé de tactique en mettant sur pied un projet en collaboration avec la SAMMBA et l'Université du Québec à Trois-Rivières. Le projet pilote consiste à l'installation de près de 30 000 m<sup>2</sup> de membrane de jute pour lutter contre les herbiers de myriophylle à épis (SAMMBA, 2020).

### Lac Boivin

La proportion du lac Boivin colonisable par les plantes aquatiques est très élevée vu sa profondeur moyenne de 5,3 m. La présence du myriophylle à épis a été observée pour la première fois en 1979 (Lavoie, 2019a). L'opération de contrôle est effectuée depuis 2016 à l'aide d'un faucardeur mécanisé dans le but de faciliter les activités nautiques. La première phase de faucardage s'effectue à 50 cm de la surface en juillet et la deuxième phase à 30 cm en septembre (Ville de Granby, 2021). Le tableau II illustre les superficies traitées et les quantités de plantes aquatiques retirées au lac Boivin de 2016 à 2020.

Localisation : Granby, Estrie, Québec  
Superficie : 1,4 km<sup>2</sup>  
Profondeur maximale : 5,3 m

**Faucardage mécanisé depuis 2016**

**Tableau II. Superficie du lac Boivin traitée par faucardage et quantité de plantes aquatiques retirée de 2016 à 2020**

	Superficie traitée (km <sup>2</sup> )	Quantité de plantes aquatiques retirée (tonne)
2016	0,20	27
2017	0,20	34
2018	0,30	102
2019	0,39	101
2020	0,39	81

Référence : Ville de Granby, 2021

## IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Comme le faucardage ne peut cibler que les plants de myriophylle à épis, l'impact sur l'écosystème est très important. Les plantes indigènes seront elles aussi coupées; des fragments seront créés et les sédiments pourraient être remis en suspension (Gibbons et Gibbons, 1998 ; Mikol, 1984). Cette technique pourrait contribuer considérablement à la prolifération des espèces végétales pouvant se reproduire par fragmentation. Également, l'utilisation de machinerie lourde peut perturber la faune, ainsi que détruire les petits poissons ou invertébrés benthiques se cachant dans les herbiers (MDDEP, 2007). Toutefois, comme la plante n'est pas coupée au complet, cela laisse un certain habitat pour la faune aquatique (MDDEP, 2007). Finalement, un endroit propice, tel qu'une rampe de mise à l'eau, doit être présent pour permettre l'utilisation du faucardeur . Tout compte fait, les impacts

environnementaux de cette méthode sont trop importants, et les résultats trop peu satisfaisants, pour qu'elle soit recommandée par les experts afin de contrôler le myriophylle à épis.

## PRÉCAUTIONS

Même si le MELCC ne recommande pas la méthode de faucardage pour les plantes se reproduisant par fragmentation (MDDEP, 2007), elle est utilisée dans certains cas spécifiques, et plusieurs précautions doivent être prises. Pour minimiser les impacts sur les populations de poissons, il faut éviter les périodes de fraie et d'alevinage et respecter les périodes indiquées à cet effet par le Gouvernement du Québec (MPO, 2022). Également, il est essentiel de mettre en place un système pour récupérer les fragments qui n'ont pas été amassés par le mécanisme du faucardeur. Finalement, comme toutes les autres techniques, il est pertinent d'identifier les sites visés à l'aide de repères visuels pour l'opérateur du faucardeur.

## 4. MÉTHODES DE CONTRÔLE PHYSIQUES

### 4.1 Barrières benthiques

L'utilisation de barrières benthiques (ou bâchage) consiste à installer une membrane sur les herbiers de myriophylle à épis afin d'en diminuer la biomasse. Elles agissent comme barrières physiques, et le matériel plaqué au sol tue les plans de MAE en dix semaines en empêchant leur croissance verticale. Au Québec, les deux matériaux utilisés sont le jute et la toile de fibre de verre enduite de polychlorure de vinyle (PVC) (MELCC, 2020b)(Tableau III).

La toile de fibre de verre est plus coûteuse, mais peut s'avérer plus économique après plusieurs utilisations grâce à sa durabilité (Shaw *et al.*, 2016). Les coûts des matériaux sont indiqués au tableau III. La toile de jute, quant à elle, a l'avantage d'être biodégradable, de sorte qu'il n'est pas nécessaire de la retirer. Par contre, il faut en acheter de nouvelles lorsqu'elles sont dégradées.

Les barrières benthiques sont utilisées dans plusieurs projets en Amérique du Nord. Dans plusieurs de ceux-ci, la biomasse des herbiers de myriophylle à épis a pu être diminuée considérablement (Boylen *et al.*, 1996 ; Leitala *et al.*, 2012). Comme toutes les méthodes, les barrières benthiques doivent être utilisées plusieurs années consécutives pour augmenter les chances de succès.

## ÉTUDES DE CAS

### Petit lac Brompton

Localisation : Saint-Denis-de-Brompton, Estrie, Québec  
Superficie : 0,72 km<sup>2</sup>

**Bâchage dès 2018 avec arrachage en 2019**  
**6 500 m<sup>2</sup> traités en 3 jours**  
**47 940\$ pour 2 ans**  
**18 bénévoles et 5 employés du consultant mandaté**

Le myriophylle à épis serait présent au Petit lac Brompton depuis au moins 2006. Un projet de bâchage avec jute a eu lieu en 2018 et 2019. En 2019, il y a eu également de l'arrachage manuel (REPLB, 2019).

Durant la première phase du projet, en 2018, sept herbiers totalisant 6 500 m<sup>2</sup> ont été traités en trois jours. Durant la

deuxième phase du projet, en 2019, des toiles de jute ont été installées sur 8 400 m<sup>2</sup> réparties sur cinq herbiers. Les coûts totaux pour les deux phases s'élevaient à 47 940\$. La gestion du projet par le consultant (toiles de jute, sacs de lestage, plongeurs, gestionnaires, techniciens et équipements) a engendré les coûts les plus importants. Ensuite, viennent les autres dépenses dont le suivi et l'arrachage manuel, les repas des bénévoles, l'essence, la corde, les bouées et les pancartes. La première phase du projet, en 2018, a nécessité 18 bénévoles, cinq employés de la firme de consultant (incluant deux plongeurs) et six embarcations, dont une barge flottante à motricité électrique (REPLB, 2019).

### Lac Pemichangan

Les herbiers de myriophylle à épis du lac Pemichangan sont suivis par le MFFP depuis 2004, ce qui a permis de les cartographier. Le projet de bâchage en 2012 s'est concentré dans le bassin ouest du lac compte tenu qu'il s'agissait de la zone la plus touchée. Le bâchage a été effectué avec des toiles de jute par l'Agence de bassin versant des

7 (ABV des 7). L'intervention a eu lieu sur trois sites ayant des superficies de 3 255 m<sup>2</sup>, 3 473 m<sup>2</sup> et 852 m<sup>2</sup>. Pour chacun des sites traités, un site témoin ayant des caractéristiques similaires a été associé pour évaluer l'impact du bâchage (ABV des 7, 2015).

Comme les rouleaux de toile de jute achetés n'étaient pas de la dimension appropriée, il a été nécessaire de les assembler à l'aide d'une machine à coudre portative industrielle. Les toiles ont été cousues de manière à avoir quatre épaisseurs et une dimension de 22 m sur 7 m. Ces manipulations ont nécessité l'implication de l'équipe de l'ABV des 7 et de cinq bénévoles durant 10 jours. La technique utilisée pour l'installation des toiles est bien détaillée dans le rapport rédigé par l'organisme (ABV des 7, 2015).

Suite à l'intervention de 2012, des suivis ont eu lieu durant 3 ans (2012 à 2014) dans le but d'évaluer la réussite du projet. Ces suivis ont été effectués aux mois de juin, août et octobre à bord d'une embarcation, à l'aide

Localisation : Gracefield et Lac Sainte-Marie,  
Outaouais, Québec  
Superficie : 16 km<sup>2</sup>

**Barrières benthiques de jute dès 2012**  
**7 553 m<sup>2</sup> traités**

d'aquascopes et en plongée sous-marine. Plusieurs éléments ont été évalués, dont le pourcentage de recouvrement du myriophylle à épis et des plantes indigènes, la sédimentation sur la toile et l'état de la toile de jute (ABV des 7, 2015).

Des plants de myriophylle à épis ont repoussé à certains endroits, particulièrement là où la toile n'a pas pu être installée correctement (à cause de divers obstacles) ou sur des zones périphériques en contact avec des herbiers non recouverts. La décomposition de la toile l'a fragilisée, et les déchirements observés dès la deuxième année de suivi, ont fortement contribué au succès de repousses. Malgré tout, au terme des trois années de suivi, le couvert de myriophylle à épis a été réduit de 87% en moyenne. De plus, une recolonisation par diverses plantes indigènes a été observée (ABV des 7, 2015).

Cependant, un inventaire effectué en 2019 a montré que le myriophylle à épis a entièrement recolonisé les superficies bâchées puisque la lutte avait été abandonnée (Riopel-Leduc, 2019).

### Lac O'Malley

Localisation : Austin, Estrie, Québec  
Superficie : 0,17 km<sup>2</sup>  
Profondeur maximale : 10,4 m  
Profondeur moyenne : 3,8 m

**Bâchage depuis 2011**

La première détection du myriophylle à épis au lac O'Malley remonte à 2005 (Lavoie, 2019a). Le myriophylle à épis couvrait 8 100 m<sup>2</sup> (5% du lac) en 2008 et 14 400 m<sup>2</sup> (8% du lac) en 2011. Des actions de contrôle sont effectuées depuis 2011, représentant un investissement total de 160 000 \$ (APELO, 2020). Depuis 2014, du bâchage avec des toiles de jute a été effectué. De 2014 à 2018, un total de 9 160 m<sup>2</sup> ont été bâchés. Au cours du projet, le RAPPEL a observé que les toiles de jute se déchirent plus facilement au toucher après deux ans d'installation.

La superficie occupée par le myriophylle à épis a été réduite à 6 481 m<sup>2</sup> (4% du lac) (APELO, 2020). Selon les zones, le taux de succès du bâchage varie de 40% à 95%, en fonction de la réduction de la superficie des herbiers de myriophylle à épis. Suite à ces résultats, cette technique a été considérée comme efficace pour contrôler la propagation du myriophylle à épis dans le cas du lac O'Malley, mais pas nécessairement pour l'éradication complète de la plante (RAPPEL, 2018).

En 2019, 3 942 m<sup>2</sup> de toile de jute ont été installés. Il y a eu également du faucardage dans la partie est du lac, et de l'arrachage manuel pour l'entretien des zones bâchées. Les coûts en 2019 s'élevaient à 23 000\$ pour le bâchage et à 7500\$ pour l'arrachage (APELO, 2020).

## Lac des Abénaquis

Différentes méthodes peuvent être utilisées simultanément pour un seul lac. Ainsi, l'arrachage est parfois combiné à l'utilisation de barrières benthiques afin de maximiser les efforts de lutte. Ce fut le cas au lac des Abénaquis.

Le myriophylle à épis y a été détecté pour la première fois en 2013. Un projet de contrôle a été mis sur pied en 2016, mené par l'Association des riverains du lac des Abénaquis (ARLA) et la Municipalité de Sainte-Aurélie, en collaboration avec l'Université Laval. Les méthodes de contrôle utilisées étaient le bâchage avec toile de fibre de verre et l'arrachage. Le nombre de toiles installées et les superficies couvertes sont indiquées au tableau IV. De manière générale, les toiles étaient installées pour une durée de 8 à 12 semaines. Pour les maintenir en place, des barres de fer sont déposées sur les toiles (Radio-Canada, 2021).

Localisation : Sainte-Aurélie,  
Chaudière-Appalaches, Québec  
Superficie : 1,2 km<sup>2</sup>  
Profondeur maximale : 10,4 m  
Profondeur moyenne : 3,8 m

### **Bâchage et arrachage**

**Tableau IV. Nombre de toiles installées et superficie couverte par celles-ci de 2016 à 2019**

	Nombre de toiles installées (dimension 7 x 100 pieds)	Superficie couverte (m <sup>2</sup> )
2016	38	1 236
2017	120	3 900
2018	140	4 550
2019	160	5 200

Référence : ARLA, 2020; ARLA, 2021a

Une aide financière de 95 670\$ a été reçue pour 2016 à 2018 dans le cadre du programme Éco-Action d'Environnement et Changements climatiques Canada. D'autres sources de financement, notamment de la Fondation de la faune permettent la poursuite des efforts de lutte (ARLA, 2021b; ARLA 2020).

En 2021 et en comparaison à la situation de 2019, la superficie couverte par le myriophylle à épis a pu être réduite de 99% grâce au bâchage, et l'arrachage a permis de réduire la densité de des tiges de 88% (Gagné, 2021).

## **IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX**

Les barrières benthiques ont un impact faible si leur utilisation se limite à de petites surfaces (MDDEP, 2007). Toutefois, l'impact majeur et non négligeable de cette technique est qu'elle soit non sélective (MELLC, 2020b). Selon Leitola et *al.* (2012), avec une membrane géotextile (matériel non utilisé au Québec), une pose de quatre semaines n'a aucun effet sur les plantes indigènes tandis qu'après huit semaines, la biomasse de ces plantes est

réduite de l'ordre de 79 à 93%. Toutefois, une repousse des plantes indigènes peut être observée quatre semaines après le traitement.

Les toiles de fibre de verre et de géotextile ont un impact néfaste sur la diversité et la densité des invertébrés benthiques, selon les études de Engel et Ussery et al. (1983 ; 1997). Selon le MFFP, les barrières benthiques pourraient avoir un impact négatif sur l'habitat du poisson et du benthos (MFFP, 2018). Cependant, il a été observé qu'une fois les toiles retirées, les populations se rétablissent.

Dans certains cas, l'accumulation d'air pourrait créer le gonflement de la toile de jute (MELCC, 2020b). De plus, la décomposition des plantes aquatiques sous les toiles pourrait provoquer des conditions d'anoxie et contribuer au relargage du phosphore provenant des sédiments vers la colonne d'eau.

## PRÉCAUTIONS

Pour minimiser les possibles impacts environnementaux de l'utilisation de barrières benthiques, des précautions sont à prendre (MELCC, 2020b ; MFFP, 2018) :

- Ne pas installer la bâche sur du gravier, car il pourrait s'agir de sites potentiels de fraie ;
- Privilégier cette méthode seulement pour les herbiers composés majoritairement de myriophylle à épis (herbiers monospécifiques);
- Faire une inspection régulière des toiles pour s'assurer de l'emplacement et de l'intégrité de celles-ci ;
- Effectuer un traitement progressif, bâcher un ou quelques herbiers à la fois ;
- Couvrir toute la superficie de l'herbier visé pour éviter la recolonisation ;
- Retirer les ancrages à l'automne si nécessaire ;
- Laisser les barrières benthiques en fibre de verre un minimum de 10 semaines ;

Enfin, s'il y a utilisation de toile de jute, avant la pose, il faut la déposer dans le lac et attendre que celle-ci soit imbibée afin de lui permettre de couler (ABV des 7, 2015).

## 5. MÉTHODES DE CONTRÔLE BIOLOGIQUES

### 5.1 Lutte biologique avec charançons

La lutte biologique consiste à utiliser un consommateur naturel de l'espèce visée par le contrôle et à l'introduire dans le milieu où elle se trouve. En ce qui concerne le myriophylle à épis, cette méthode est encore au stade de la recherche et n'offre pas une alternative intéressante à ce jour. Le charançon *Euhrychiopsis lecontei*, un insecte indigène de l'Amérique du Nord, est un prédateur du myriophylle à épis faisant l'objet de quelques études en lutte biologique. Ce charançon de l'ordre des coléoptères et de la famille des curculionidés vit, se nourrit et se reproduit

uniquement sur les plantes aquatiques de genre *Myriophyllum* (Newman *et al.* 1997). Le charançon a un effet sur la flottabilité et le transport interne de nutriments du myriophylle à épis, ce qui compromet sa croissance (Creed *et al.* 1992). Des essais en laboratoire ont confirmé que *E. lecontei* pouvait impacter considérablement le myriophylle à épis. De plus, une étude a démontré qu'après avoir relâché des charançons dans des lacs aux États-Unis, les larves des charançons ont créé des dommages aux plants de myriophylle à épis (Sheldon, 1997).

Cependant, les densités naturelles de charançons étant trop faibles pour pouvoir contrôler cette espèce exotique envahissante, ils doivent être introduits par dizaines de milliers pendant plusieurs années consécutives pour avoir un certain impact sur les herbiers. Puis, la lutte biologique avec le charançon ne pourra pas entraîner une éradication complète du myriophylle à épis dans un plan d'eau, mais pourrait éventuellement restreindre sa prolifération (Lavoie, 2010).

## ÉTUDE DE CAS

### Lac Supérieur

Localisation : Lac-Supérieur, Laurentides, Québec  
 Superficie : 1,69 km<sup>2</sup>  
 Profondeur maximale : 21,9 m  
 Profondeur moyenne : 8,5 m

**Inoculation de *E. lecontei* de 2005 à 2007**

La présence de myriophylle à épis au lac Supérieur remonterait au moins au début des années 90. Les herbiers de plantes aquatiques ont été cartographiés en 2004. Le myriophylle à épis était présent dans la majorité du littoral. À la suite de cette cartographie, un projet pilote de contrôle biologique a été mis sur pied en 2005.

Avant d'introduire les charançons, une diagnose du lac, une pêche scientifique et une collecte de données sur la population résidente de charançons ont été effectuées. Le projet consistait à l'inoculation de 10 000 charançons de l'espèce *E. lecontei* de 2005 à 2007 (Lavoie, 2010). Les charançons ont été inoculés sur quatre quadrats de 2 000 m<sup>2</sup>. Deux quadrats témoins ont également été identifiés. Durant les trois saisons estivales, les suivis mensuels effectués comportaient une évaluation de la population de charançons, des mesures de la densité des herbiers de myriophylle et un suivi des communautés de macrophytes indigènes (Lavoie, 2010).

Au terme des trois années du projet, la population de charançons aurait légèrement augmenté dans les quadrats inoculés. Cependant, les résultats ne semblaient pas indiquer une dispersion à l'ensemble du lac. En ce qui concerne l'impact sur les herbiers de myriophylle à épis, certaines diminutions localisées ont été observées, mais il n'y a eu aucune tendance globale. Les résultats permettent de conclure que le projet n'a pas provoqué de véritable processus de contrôle biologique. Les raisons de l'insuccès du projet de contrôle n'ont pas pu être identifiées exactement, mais les hypothèses sont la prédation du charançon par les poissons ou la rigueur du climat québécois (Lavoie, 2010).

## IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Comme il s'agit d'une méthode biologique, les impacts environnementaux se situent principalement au niveau de l'équilibre écologique. L'ajout d'une espèce dans le lac ou l'augmentation du nombre d'individus d'une espèce présente peut occasionner un effet direct sur les prédateurs et les proies de l'espèce introduite, et ainsi perturber l'ensemble de la chaîne alimentaire. Par exemple, comme le charançon est un prédateur naturel des espèces du genre *Myriophyllum*, il est possible que les population de myriophylle indigènes subissent aussi un impact négatif. Puis, certains poissons se nourrissant de charançons pourraient bénéficier de l'introduction d'une grande quantité d'individus. Toutefois, les impacts possibles sur la chaîne alimentaire dépendent du succès de l'implantation de la population de l'espèce ajoutée.

Également, il existe certains risques d'introduction de parasites avec l'insecte (MDDEP, 2007).

## PRÉCAUTIONS

Puisqu'elle peut avoir un impact sur l'équilibre écologique et que peu de projets ont eu lieu au Québec, cette méthode n'est peut-être pas celle à privilégier. Tout de même, une étude approfondie du lac serait importante pour s'assurer que l'utilisation de charançons est une solution envisageable. Par exemple, la présence de myriophylle indigène pourrait diminuer la sélectivité de l'insecte et diminuer le succès de l'intervention. De plus, comme le charançon se réfugie dans la litière aux abords des lacs pour hiverner, il est important que les bandes riveraines soient végétalisées (Lavoie 2010).

## 6. AUTRES MÉTHODES

Il existe d'autres méthodes pour contrôler le myriophylle à épis, notamment l'utilisation d'un herbicide et l'étiage. Ces dernières sont beaucoup moins explorées que les méthodes précédentes en Amérique du Nord, et peu d'études s'y attardent également. Pour ces raisons, aucune étude de cas ne sera présentée.

### 6.1 Herbicides

Au Québec, seul un herbicide est permis en milieu aquatique : le bromure de diquat. Il est très difficile d'obtenir l'autorisation pour l'utiliser (Lavoie, 2019a).

Le myriophylle à épis est très sensible à cet herbicide comme le démontre l'étude de Skogerboe et *al.* (2006). En effet, une diminution de 97 à 100% de la biomasse de la plante a pu être observée après l'application dans des bassins. Cependant, il s'agit d'un herbicide de contact, de sorte qu'il ne peut ainsi pas s'attaquer aux racines. Aussi, même à de faibles concentrations, le bromure de diquat cause la mort des plantes indigènes. Les nutriments

relâchés par leur dégradation peuvent provoquer une repousse rapide d'espèces plus tolérantes (algues et plantes aquatiques) et entraîner un nouveau problème (Sesin *et al.*, 2018).

Aux États-Unis, plusieurs herbicides sont permis dans la lutte contre le myriophylle à épis. Cependant, plusieurs chercheurs ont démontré que ceux-ci ont un impact négatif sur les espèces indigènes, la transparence de l'eau et le charançon qui se nourrit du myriophylle à épis (Havel *et al.* 2017, Wagner *et al.* 2007 et Smith et Pullman, 1997). D'ailleurs, les résultats d'un traitement avec des herbicides peuvent être très variables et donc imprévisibles (Kujawa, 2017). Plusieurs éléments peuvent influencer leur effet à long terme tels le pH et la conductivité de l'eau (Frater *et al.*, 2017). Pour ces diverses raisons, l'utilisation d'herbicide n'est pas recommandée par les experts pour le contrôle du myriophylle à épis au Québec.

## 6.2 Étiage

L'étiage consiste à abaisser le niveau de l'eau afin de réduire l'abondance du myriophylle à épis. Cette méthode peut être utilisée dans certains lacs artificiels ou petits lacs naturels étant régulés par un barrage. Cependant, il est très difficile, voir impossible, d'éliminer l'espèce avec cette méthode. La présence de neige ou de glace empêche les racines de geler complètement et rend le traitement inefficace (Loneran *et al.*, 2014).

Un abaissement du niveau de l'eau peut permettre aux espèces plus tolérantes de prendre le dessus sur les espèces sensibles et peut ainsi causer une diminution de la biodiversité (Knoecklein, 2012). Aussi, cette méthode peut entraîner la mort d'autres organismes tels les invertébrés benthiques (Aiken *et al.* 1979 ; cité par Environnement Canada, 1999). De plus, l'abaissement du niveau de l'eau présente un risque de déstabilisation des rives. Les essais effectués avec cette méthode se sont jusqu'à maintenant avérés inefficaces.

## 7. CONCLUSION

Au regard de la recherche documentaires des projets de lutte contre le myriophylle à épis, les méthodes les plus utilisées au Québec sont l'arrachage et les barrières benthiques (bâchage). Ces deux techniques peuvent aussi bien être utilisées seules ou combinées ensemble. Pour ce qui est des autres méthodes, soit le faucardge, la lutte biologique avec charançons, l'utilisation d'herbicides et l'étiage, peu de projets au Québec ont permis de les tester, mais les résultats obtenus ne semblent pas concluants.

Puisque la majorité des interventions de contrôle sont récentes, il est difficile de savoir quels seront les résultats à long terme. Certes, on peut avoir une idée de l'efficacité des projets et des conditions nécessaires à leur succès, mais il y a lieu de se demander si les méthodes doivent être appliquées à perpétuité pour maintenir les résultats souhaités ou si la plante repoussera dès que les interventions cesseront. La lutte contre le myriophylle à épis est une bataille coûteuse qui s'étale sur le long terme sans avoir la certitude de son éradication. La notion de succès

dépend donc des attentes face à ce combat : il est une chose d'éviter que les herbiers ne prennent plus d'ampleur ou de retrouver certains usages dans une zone spécifique, mais il en est une autre d'espérer éradiquer la plante.

Chose certaine, l'analyse du milieu et de la situation doit être soigneusement évaluée en fonction des objectifs, et tenir compte des avantages et inconvénients sur l'écosystème. Le succès résulte d'une technique adaptée, d'efforts soutenus à long terme et d'une planification claire et détaillée.

Bref, comme la lutte contre le myriophylle à épis requiert des actions à long terme ainsi que des ressources financières et organisationnelles importantes, il est d'autant plus important de faire de la prévention et de former des patrouilles qui sauront détecter rapidement la plante si elle s'introduit dans un nouveau plan d'eau. Une intervention rapide augmente en effet les chances de succès d'une éradiction.

## Bibliographie

- Agence de bassin versant des 7 (ABV des 7) (2015). Contrôle du myriophylle à épi (*Myriophyllum spicatum*) par l'utilisation de toiles de jute au lac Pémichangan. 63 pages et 4 annexes.
- Association des riverains du lac Abénaquis (ARLA) (2021a). Qu'est-ce que l'ARLA a fait concrètement ces dernières années? En ligne [[https://mailchi.mp/7be51be3f042/quest-ce-que-larla-a-fait-ces-dernieres-annes?fbclid=IwAR3pq\\_y9FH1P\\_YA1e9OMX6TBaqLpsQRX75gNYOtaJBj8a\\_MvsHr6cvy5In4](https://mailchi.mp/7be51be3f042/quest-ce-que-larla-a-fait-ces-dernieres-annes?fbclid=IwAR3pq_y9FH1P_YA1e9OMX6TBaqLpsQRX75gNYOtaJBj8a_MvsHr6cvy5In4)] Consulté en 2021.
- Association des riverains du lac Abénaquis (ARLA) (2021b). Programme Éco-Action – myriophylle à épis. En ligne [<https://www.arla-ste-aurelie.ca/programme-eco-action>] Consulté en 2021.
- Association des riverains du lac Abénaquis (ARLA) (2020). Procès-verbal de l'Assemblée générale annuel de l'association des riverains du lac des Abénaquis. En ligne [[https://d957a43a-5b3e-4c19-b46a-83385e0929ee.filesusr.com/ugd/18bf7e\\_39a56f94c5794b598a224eefbedbd72c.pdf](https://d957a43a-5b3e-4c19-b46a-83385e0929ee.filesusr.com/ugd/18bf7e_39a56f94c5794b598a224eefbedbd72c.pdf)] Consulté en 2021.
- Association pour la protection de l'environnement du lac O'Malley (APELO) (2020). Tous ensemble, sauvons le lac O'Malley. En ligne [[https://9b2f0329-ed5c-49c4-bcb9-1d6e8eea4804.filesusr.com/ugd/6e2367\\_03b15fe51fe24b2da4f1998dcd18625b.pdf](https://9b2f0329-ed5c-49c4-bcb9-1d6e8eea4804.filesusr.com/ugd/6e2367_03b15fe51fe24b2da4f1998dcd18625b.pdf)] Consulté en 2020.
- Association pour la protection environnementale du lac du Huit (APEL du Huit) (2021). Les dossiers prioritaires. En ligne [<https://www.apelduhuit.com/dossiers-prioritaires>] Consulté en 2021.
- Association pour la protection environnementale du lac du Huit (APEL du Huit) (2019). Arrachage manuel du myriophylle à épis (Présentation). 35 pages.
- Association pour la protection et l'environnement du Lac-des-Plages (2020). Myriophylle à épi : État de la situation au Lac-des-Plages (2017-2020). 3 pages.
- Borrowman, K. R., Sager, E. P. S. & Thum, R. A. (2014). Distribution of biotypes and hybrids of *Myriophyllum spicatum* and associated *Euhrychiopsis lecontei* in lakes of Central Ontario, Canada. *Lake and Reservoir Management*, 30(1), 94-104.
- Boylen, C. et al. (1996). Physical control of Eurasian watermilfoil in an oligotrophic lake. *Hydrobiologia*, 340, 213-218.
- Conseil régional de l'environnement des Laurentides (2019). Détection et identification des plantes aquatiques exotiques et indigènes dans les plans d'eau des Laurentides. Projet de Lutte contre le myriophylle à épi dans les plans d'eau des Laurentides – Résultats de l'été 2018. 97 pages.
- Creed, R. P., Sheldon, S. P. & Cheek, D. M. (1992). The Effect of Herbivore Feeding on the Buoyancy of Eurasian Watermilfoil. *Journal of Aquatic Plant Management*, 30: 75-76.
- Engel, S. (1983). Evaluating Stationary Blankets and Removable Screens for Macrophyte Control in Lakes. *Journal of Aquatic Plant Management*, 21, 73-77.
- Environnement Canada. (1999). Invasive Plants of Natural Habitats in Canada: An Integrated Review of Wetland and Upland Species and Legislation Governing their Control. *Wildlife Habitat Conservation, Canadian Wildlife Service*. 112 pages.
- Frater, P., Mikulyuk, A., Barton, M., Nault, M., Wagner, K., Hauxwell, J. & Kujawa, E. (2017). Relationships between water chemistry and herbicide efficacy of Eurasian watermilfoil management in Wisconsin lakes. *Lake and Reservoir Management*, 33(1), 1-7.
- Gagné, V. (2021). Planification d'une stratégie de lutte contre le myriophylle à épis (*Myriophyllum spicatum*). Mémoire de maîtrise, Université Laval. 80 pages.
- Gettys, L. A., Haller, W. T. & Petty, D. G. (2014). Biology and Control of Aquatic Plants A Best Management Practices Handbook: Third Edition. *Aquatic Ecosystem Restoration Foundation*. 224 pages.
- Gibbons, M. V. et Gibbons Jr., H. L. (1998). Efficacy of Rotovation in Controlling Eurasian Watermilfoil in the Pend Oreille River, Washington. *Lake and Reservoir Management*, 4(1), 153-160.

- Gouvernement du Québec (2021). Règlement sur la santé et la sécurité du travail – Loi sur la santé et la sécurité du travail. En ligne [\[http://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/s-2.1,%20r.%2013\]](http://www.legisquebec.gouv.qc.ca/fr/document/rc/s-2.1,%20r.%2013) Consulté en 2022.
- Havel, J., Knight, S. E. & Miazga, J. R. (2017). Abundance of milfoil weevil in Wisconsin lakes: Potential effects from herbicide control of Eurasian watermilfoil. *Lake and Reservoir Management*, 33(3), 270-279.
- Invasive Solutions Dive Company (ISDC). (2018). Aquatic Invasive Species Management Report Upper Saranac Lake 2018 Final Report. 31 pages.
- Kelting, D. et C. L. Laxson. (2010). Cost and Effectiveness of Hand Harvesting to Control the Eurasian Watermilfoil Population in Upper Saranac Lake, New York. *Journal of Aquatic Plant Management*, 48, 1-5.
- Knoecklein, G. (2012). *Evaluation of the Effects of Winter Water Level Drawdown on the Ecology of Candlewood Lake, CT*. Northeast aquatic research, LLC. 77 pages.
- Kujawa, E. R., Fraser, P., Mikulyuk, A., Barton, M., Nault, M. E., Van Egeren, S. & Jauxwell, J. (2017). Lessons from a decade of lake management: effects of herbicides on Eurasian watermilfoil and native plant communities. *Ecosphere*, 8(4).
- Lavoie, C. (2019a). *Communications personnelles*.
- Lavoie, C. (2019b). *50 plantes envahissantes : Protéger la nature et l'agriculture*. Québec, Les publications du Québec. 416 pages.
- Lavoie, M. (2010). L'utilisation du charançon pour le contrôle biologique du myriophylle à épis. Mémoire de maîtrise, Université du Québec à Montréal. 75 pages.
- Laitala, K. L., Prather, T. S., Thill, D., Kennedy, B. & Caudill, C. (2012). Efficacy of Benthic Barriers as a Control Measure for Eurasian Watermilfoil (*Myriophyllum spicatum*). *Invasive Plant Science and Management*, 5(2), 170-177.
- Loneragan, T., Marsicano, L. & Wagener, M. (2014). Laboratory examination of the effectiveness of a winter seasonal lake drawdown to control invasive Eurasian watermilfoil (*Myriophyllum spicatum*), *Lake and Reservoir Management*, 30(4), 381-392.
- Mikol, G. (1984). Effects of mechanical control of aquatic vegetation on biomass, regrowth rates, and juvenile fish populations at Saratoga lake, New York. *Lake and Reservoir Management*, 1(1), 456-462.
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2021). *Règlement sur l'encadrement d'activités en fonction de leur impact sur l'environnement (REAFIE)*. En ligne [\[https://www.environnement.gouv.qc.ca/lqe/autorisations/reafie/\]](https://www.environnement.gouv.qc.ca/lqe/autorisations/reafie/) Consulté en 2021.
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2020a). *Demandes de certificat d'autorisation*. En ligne [\[https://www.environnement.gouv.qc.ca/ministere/certif/index.htm\]](https://www.environnement.gouv.qc.ca/ministere/certif/index.htm) Consulté en 2020.
- Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). (2020b). *Espèces exotiques envahissantes – Myriophylle à épis (Myriophyllum spicatum)*. En ligne [\[https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/myriophylle-epi/index.htm\]](https://www.environnement.gouv.qc.ca/biodiversite/especes-exotiques-envahissantes/myriophylle-epi/index.htm) Consulté en 2020.
- Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP). (2018). *Orientation en matière de lutte contre le myriophylle à épi à l'aide de barrières benthiques*. 5 pages.
- Ministère du Développement durable, de l'Environnement et des Parcs (MDDEP). (2007). *Annexe 2 Méthodes de contrôle des plantes aquatiques et des algues*. En ligne [\[https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/annexe2.pdf\]](https://www.environnement.gouv.qc.ca/eau/rives/annexe2.pdf) Consulté en 2020.
- Municipalité de La Minerve (2021). Contrôle du myriophylle à épis. En ligne [\[https://www.municipalite.laminerve.qc.ca/wp-content/uploads/2018/09/Myriophylle\\_site-Internet.pdf\]](https://www.municipalite.laminerve.qc.ca/wp-content/uploads/2018/09/Myriophylle_site-Internet.pdf) Consulté en 2021.
- Municipalité de Lac-des-Plages (2017a). *Lutte contre les myriophylles à épis dans le Lac des Plages* (Présentation). 53 pages.
- Municipalité de Lac-des-Plages (2017b). *Plan directeur 2016-2024 – Lutte contre les myriophylles à épis dans le Lac des Plages*. 36 pages + annexes.
- Newman, R. M., Borman, M. E. & Castro, S. W. (1997). Developmental performance of the weevil *Euhrychiopsis lecontei* on native and exotic watermilfoil host plants. *Journal of the North American Benthological Society*. 16(3), 627-634.

- Organisme de bassins versants des rivières Rouge, Petite Nation et Saumon (OBV RPNS) (2021). *Plan directeur du bassin versant du lac des Plages*. 89 pages.
- Pêches et Océans Canada (MPO). (2022). Périodes de faible risque (périodes pour la réalisation des travaux) pour le poisson et son habitat en eau douce – Périodes de faible risque selon les régions administratives du Québec (Gouvernement du Québec). En ligne [<https://www.dfo-mpo.gc.ca/pnw-ppe/timing-periodes/freshwater-eaudouce-qc-fra.html>] Consulté en 2022.
- Radio-Canada. (2021). La semaine verte – Myriophylle : l’envahisseur marin. [<https://ici.radio-canada.ca/tele/la-semaine-verte/site/segments/reportage/339436/myriophylle-epis-plante-envahissante>] Diffusé le 16 janvier 2021.
- Regroupement des associations pour la protection de l’environnement des lacs et des bassins versants (RAPPEL). (2018). *Projets de contrôle du myriophylle à épi – Été 2018* (Présentation). 18 pages.
- Regroupement Écologique du Petit Lac Brompton. (2019). *Journée des membres du RAPPEL* (Présentation). 17 pages.
- Riopel-Leduc, C. (2019). Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs, communications personnelles.
- Sébire, H. (2015). La gestion des espèces végétales exotiques envahissantes prioritaires dans les municipalités de l’Estrie. Mémoire de maîtrise, Université de Sherbrooke. 74 pages.
- Sesin, V., Dalton, R. L., Boutin, C., Robinson, S. A., Bartlett, A. J. & Pick, F. R. (2018). Macrophytes are highly sensitive to the herbicide diquat dibromide in test systems of varying complexity. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 165, 325-333.
- Shaw, D. W. H., Hymanson, Z. P. & Sasaki, T. L. (2016). Physical control of nonindigenous aquatic plants in Emerald Bay, Lake Tahoe, CA. *Invasive Plant Science Management*, 9(2), 138-147.
- Sheldon, S. (1997). Investigations on the Potential Use of an Aquatic Weevil to Control Eurasian Watermilfoil. *Lake and Reservoir Management*, 13(1), 79-86.
- Skogerboe, J., Getsinger, K. D. & Glomski, L. A. M. (2006). Efficacy of Diquat on Submersed Plants Treated Under Simulated Flowing Water Conditions. *Journal of Aquatic Plant Management*, 44, 122-125.
- Smith, C. S. et Pullman, G. D. (1997). Experiences Using Sonar® A.S. Aquatic Herbicide in Michigan. *Lake and Reservoir Management*, 13(4), 338-348.
- Société d’aménagement et de la mise en valeur du bassin de la Batiscan (SAMMBA). (2020). *Le myriophylle à épi – Contrôle mécanique d’une plante exotique envahissante*. En ligne [<http://sambba.qc.ca/myriophylle-a-epi/>] Consulté en 2020.
- Société d’aménagement et de la mise en valeur du bassin de la Batiscan (SAMMBA). (2012). *Suivi des espèces végétales envahissantes dans les zones faucardées du lac à la tortue : Été 2012*. 17 pages.
- Société d’aménagement et de la mise en valeur du bassin de la Batiscan (SAMMBA). (Année inconnue). *Caractérisation du bassin versant du Lac-à-la-Tortue. Numérisé et adapté par Stéphane Lemay*. En ligne [[https://aplortue.org/uploads/bassin\\_versant.pdf](https://aplortue.org/uploads/bassin_versant.pdf)] Consulté en 2020.
- Upper Saranac Foundation (USF). (2018). Fish Creek Aquatic Invasive Species Management Project Report. 15 pages.
- Ussery, T. A., Eakin, H. L., Payne, B. S., Miller, A. C. & Barko, J. W. (1997). Effects of Benthic Barriers on Aquatic Habitat Conditions and Macroinvertebrate Communities. *Journal of Aquatic Plant Management*, 35, 69-73.
- Ville de Granby (2021). Plan d’action pour l’avenir du lac Boivin. En ligne [<https://granby.ca/fr/lac-boivin>] Consulté en 2021.
- Wagner, K. I., Hauxwell, J., Rasmussen, P. W., Koshere, F., Toshner, P., Aron, K., Helsel, D. R., Toshner, S., Provost, S., Gansberg, M., Masterson, J. & Warwick, S. (2007). Whole-lake Herbicide Treatments for Eurasian Watermilfoil in Four Wisconsin Lakes: Effects on Vegetation and Water Clarity. *Lake and Reservoir Management*, 23(1), 83-94.

## Annexe 1- Résumé des avantages et désavantages des diverses méthodes de contrôle

		ARRACHAGE	FAUCARDAGE	BARRIÈRE BENTHIQUE	LUTTE BIOLOGIQUE	HERBICIDE	ÉTIAGE
Avantages	Effet et efficacité	-Retire l'entièreté de la plante -Peut être efficace à long terme -Recommandé pour les petites colonies et les herbiers non monospécifiques	-Réduit la biomasse temporairement	-Engendre la mortalité locale des plants -Peut être efficace à long terme -Recommandé pour les herbiers monospécifiques	-Sélectivité envers les espèces du genre <i>Myriophyllum</i>	-Réduit la biomasse temporairement	-Réduit la biomasse temporairement
	Impacts environnementaux	-Méthode sélective	-Préserve partiellement l'habitat de la faune aquatique (partie inférieure de la plante)	-Ne remet pas les sédiments en suspension			
Désavantages	Effet et efficacité	-Peut contribuer à la fragmentation du myriophylle à épis si fait incorrectement	-Effet temporaire ; retour de la colonie à son état initial après quelques semaines -Engendre beaucoup de fragmentation -Efficacité limitée lorsque les plantes ont commencé à dépérir	-Risque de déchirure ou gonflement des bâches -L'efficacité peut être réduit s'il y a présence de rochers et troncs d'arbres		-Efficacité limitée ; ne rejoint pas les racines -Résultats variables et imprévisibles	-Inefficace s'il y a présence de glace ou de neige -Efficacité limitée si la nappe phréatique atteint des niveaux d'eau élevés durant le traitement
	Impacts environnementaux	-Remet les sédiments en suspension lors de l'intervention	-Remet les sédiments en suspension (faucardage mécanique) -Méthode non sélective (impacte la flore indigène) -Effet négatif sur la faune vivant dans les parties supérieures des plantes	-Impacts temporaires sur la faune et la flore indigènes -Peut interférer avec la fraie de certains poissons	-Peut entraîner des changements au niveau du réseau trophique -Risque d'introduction de parasite avec l'insecte	-Affecte la flore indigène -Peut avoir un impact sur la qualité de l'eau	-Affecte la faune et la flore indigènes et la qualité de l'eau -Risque de déstabilisation des rives -Peut modifier la composition du substrat
	Ressources et efforts nécessaires	-Implique un travail intensif et fastidieux -Nécessite des plongeurs (logistique, sécurité et spécialisation des participants) -Coûteux	-Coûteux (faucardage mécanique) -Peu accessible (faucardage mécanique) -Requiert une profondeur d'eau minimale	-Coûteux en terme de matériel et ressources humaines -Nécessite de la maintenance	-Disponibilité réduite	-Peu accessible	

## Annexe 2 – Projets de contrôle du myriophylle à épis répertoriés au Québec

Les informations contenues dans ce tableau ont été rassemblées par Claude Lavoie, chercheur et professeur de l'Université Laval, et bonifiées par Marie-Ève Tousignant, biologiste au MELCC, ainsi que par le CRE Laurentides. Ces informations ne se veulent pas exhaustives. Elles ont été obtenues en contactant les acteurs impliqués et en consultant la documentation disponible. De plus, comme les situations peuvent évoluer rapidement et que plusieurs projets sont récents et encore en cours, il est difficile d'indiquer des résultats pour plusieurs plans d'eau listés.

Plan d'eau	Région	Superficie du plan d'eau (km <sup>2</sup> )	Année de détection <sup>1</sup>	Principales méthodes utilisées (années)	Principaux organismes impliqués	Informations complémentaires
<b>Bassin olympique du parc Jean-Drapeau</b>	Montréal	0,22	ND	<b>Faucardage</b> (2018–2019)	Société du parc Jean-Drapeau	Pendant les compétitions sportives (début mai – fin septembre), faucardages sur une base quotidienne, avec faucardeur mécanisé K. Gerlach, Société du parc Jean-Drapeau, comm. pers.)
<b>Lac à la Tortue</b>	Mauricie	3,34	1996	<b>Faucardage</b> (1996–2012) <b>Bâchage avec jute</b> (2017-2019)	SAMBBA	Faucardages n'ont eu aucun effet sur la biomasse du myriophylle ou sur la superficie du lac occupée par l'espèce (Demers et Duchesne 2012). Faucardeur depuis vendu à la Société du parc Jean-Drapeau (Montréal).
<b>Lac Boivin</b>	Montérégie	1,40	1979	<b>Faucardage</b> (2016–2020)	Ville de Granby	Faucardages effectués, avec faucardeur mécanisé à chaque été. Objectif premier des faucardages : faciliter les activités nautiques.
<b>Lac Brompton</b>	Estrie	11,90	2006	<b>Bâchage avec jute</b> (2018–2020) <b>Arrachage</b> (2018–2020)	RAPPEL	Les suivis démontrent que le contrôle est généralement efficace. Quelques herbiers sont plus difficiles à contrôler, surtout ceux traités en 2018. En effet, peu d'arrachage a été effectué en 2018 et les toiles ont été recolonisées rapidement. Ces résultats démontrent l'importance de combiner systématiquement l'arrachage et le bâchage.
<b>Lac Cloutier</b>	Lanaudière	1,95	1973	<b>Bâchage avec jute</b> (2019-2020) <b>Bâchage avec géotextile</b> (2019)	Association pour la protection de l'environnement du lac Cloutier	Tentatives expérimentales (2019) afin d'évaluer l'efficacité respective du jute et du géotextile et de tester des matériaux en guise de lest. Jute retenu pour la poursuite des travaux.

<sup>1</sup> Au meilleur des connaissances. Il est fort possible que la présence du myriophylle à épis soit antérieure à l'année mentionnée.

Plan d'eau	Région	Superficie du plan d'eau (km <sup>2</sup> )	Année de détection <sup>1</sup>	Principales méthodes utilisées (années)	Principaux organismes impliqués	Informations complémentaires
Lac d'Argent	Estrie	1,02	1985	<b>Bâchage avec fibre de verre</b> (2019-2020)	Association des résidents pour la protection de l'environnement du lac d'Argent (ARPELA), RAPPEL	L'inspection par l'association des sites bâchés démontre une absence de myriophylle à épi et la colonisation de ces sites par une espèce indigène.
Lac des Abénaquis	Chaudière-Appalaches	1,20	2013	<b>Bâchage avec fibre de verre et arrachage</b> (2017-2020)	Association des riverains du lac des Abénaquis (ARLA) et Université Laval	Autres tentatives de lutte faites par le passé (jute : 2013 ; arrachage seul : 2014-2016) ne se sont pas avérées concluantes.
Lac des Écorces	Laurentides	6,47	2015	<b>Arrachage</b> (2016-2019)	Association pour la protection du lac des Écorces et CIEL	Traitement d'un herbier de 2 500 m <sup>2</sup> et de plants épars sur plus de 70 000 m <sup>2</sup> . Taux de repousse de moins de 5 %.
Lac des Mauves	Laurentides	ND	2018	<b>Arrachage</b> (2019-2020)	Municipalité de La Minerve, Association du lac des Mauves, CIEL	Arrachage sur une superficie de 1 922 m <sup>2</sup> . Taux de repousse de moins de 5 %.
Lac des Plages	Outaouais	4,92	2009	<b>Arrachage</b> (2017-2020) <b>Bâchage avec fibre de verre</b> (2018-2020)	Association pour la protection de l'environnement du Lac-des-Plages	Au total, près de 10 000 m <sup>2</sup> traités par arrachage manuel et 978 m <sup>2</sup> couverts par des bâches. Les résultats sont prometteurs.
Lac des Seize-Îles	Laurentides	3,51	ND	<b>Arrachage</b> (2018-2020)	CIEL	Arrachage sur le haut fond Kelly et installation d'une estacade de captation à la décharge par le CIEL.
Lac des Trente et Un Milles	Outaouais	49,73	2003	<b>Bâchage avec jute</b> (2019)		
Lac Desmarais	Estrie	0,25	2017	<b>Arrachage</b> (2018)		
Lac du Huit	Chaudière-Appalaches	2,40	2018	<b>Arrachage</b> (2019-2020)	Association de protection de l'environnement du lac du Huit et municipalité d'Adstock	
Lac Hotte	Outaouais	0,15	2011	<b>Aération</b> (2013-2019) <b>Bâchage avec jute</b> (2013)	Association des propriétaires du lac Hotte	La toile de jute a été installée en 2013 pour permettre le passage des embarcations, mais observant une diminution significative du myriophylle à épis, l'Association a décidé de ne pas en réinstaller les années suivantes.
Lac Laurel	Laurentides	0,66	2011	<b>Arrachage</b> (2015-2018)	CIEL	Arrachage sur une superficie de 2 500 m <sup>2</sup> . 1600 kg de myriophylle à épi retirés. Taux de repousse de moins de 5 %.
Lac Lovering	Estrie	4,82	2005	<b>Bâchage avec jute</b> (2014-2019)	Société de conservation du lac Lovering et RAPPEL.	10 000 m <sup>2</sup> traités en 2019. Après 2019, 93 herbiers (60 500 m <sup>2</sup> ) restants à traiter.
Lac Ludger	Laurentides	1,60	2014	<b>Aération</b> (2016-2018)	Municipalité de Lantier	Lutte abandonnée par la Municipalité, faute de résultats probants au regard des coûts impliqués.
Lac Mégantic	Estrie	27,24	2018	<b>Arrachage</b> (2019-2020)	Pro Forêt Consultants, Association de protection du lac Mégantic et de son	Intervention dans la marina de la municipalité de Lac-Mégantic où le myriophylle venait tout juste

Plan d'eau	Région	Superficie du plan d'eau (km <sup>2</sup> )	Année de détection <sup>1</sup>	Principales méthodes utilisées (années)	Principaux organismes impliqués	Informations complémentaires
					bassin versant (APLM) et Comité de bassin de la rivière Chaudière	d'être détecté. Environ 400 kg de myriophylle à épis ont été retirés de la marina en 2019.
Lac O'Malley	Estrie	0,15	2005	<b>Bâchage avec jute</b> (2014–2020) <b>Arrachage</b> (2018–2020)	RAPPEL et Association pour la Protection de l'Environnement du lac O'Malley (APELO)	Taux de succès (élimination du myriophylle sous le jute – données 2018) varierait de –40 % à –95 % en superficie. Autres tentatives de lutte faites par le passé (aération : 2005 ; faucardage : 2011–2016) ne se sont pas avérées concluantes.
Lac Pémichangan	Outaouais	15,00	2007	<b>Bâchage avec jute</b> (2012–2013)	Agence de bassin versant des 7	Si le bâchage a permis de réduire de 87 % la superficie occupée par le myriophylle sous le jute, un inventaire effectué en 2019 a par contre montré que la plante a entièrement réoccupé les superficies bâchées.
Lac Quenouille	Laurentides	2,56	2010	<b>Bâchage avec jute</b> (2018-2020)	Association des propriétaires du lac Quenouille	420 m <sup>2</sup> de toile installés en 2018 dans les baies Charron et Desjardins. Le myriophylle à épis auraient colonisés d'autres secteurs depuis.
Lac René	Laurentides	0,07	2019	<b>Arrachage</b> (2019-2020)	Comité des citoyens du lac René	Installation de rideaux à l'automne autour des herbiers.
Lac Renaud	Laurentides	0,14	2009	<b>Bâchage avec jute</b> (2017-2018) <b>Bâchage avec toile de fibre de verre</b> (2020)	Association des résidents du lac Renaud	
Lac Rose	Centre-du-Québec	0,50	2006	<b>Faucardage</b> (2016)	Comité environnemental du lac Rose	Fauche effectuée avec une petite faux mécanique montée sur embarcation légère. Opération effectuée en 2016 n'a eu aucun effet sur le myriophylle (2017), mais un très fort déclin de la population est ensuite survenu (2018). La cause du déclin est inconnue, mais pourrait être associée à l'épandage d'un herbicide dans une exploitation agricole voisine.
Lac Sergent	Capitale-Nationale	2,60	2001	<b>Bâchage avec jute et arrachage</b> (2019-2020)	Municipalité de Lac-Sergent, Organisme de bassin versant rivières Sainte-Anne, Portneuf et secteur la Chevrotière (OBV CAPSA)	L'évaluation des toiles installées en 2019 démontre une excellente efficacité sur l'herbier (moins de 1% de repousse en périphérie sur les toiles et joints).
Lac Stukely	Estrie	4,04	2006	<b>Bâchage avec jute</b> (2018–2020) <b>Bâchage avec fibre de verre</b> (2018–2020)	RAPPEL, Parc national du Mont-Orford	Le traitement a été très efficace pour tous les herbiers traités. Lors du dernier suivi, sur cinq herbiers traités par de la toile de jute, seulement deux herbiers présentaient quelques tiges de myriophylle à épis. Concernant les toiles en fibre de verre, elles ont aussi très bien fonctionné : seulement une tige de myriophylle à épis a été retrouvé aux endroits traités. Bien que peu

Plan d'eau	Région	Superficie du plan d'eau (km <sup>2</sup> )	Année de détection <sup>1</sup>	Principales méthodes utilisées (années)	Principaux organismes impliqués	Informations complémentaires
						d'arrachage ait été effectué, les herbiers étaient recouverts à 100 %, et il n'y avait pas d'autres herbiers à proximité, ce qui limitait grandement les chances de recolonisation
Lac Supérieur	Laurentides	1,69	2005	Lutte biologique avec charançons (2005–2007)	Université du Québec à Montréal, Municipalité de Lac-Supérieur, Association du lac Supérieur	Aucun effet significatif sur le myriophylle n'a été enregistré avec cette méthode.
Lac Tibériade	Laurentides	1,92	2018	Bâchage avec jute et arrachage (2019-2020)	Municipalité de Rivière-Rouge, RAPPEL, Association pour la protection environnementale du lac Tibériade	Arrachage manuel du myriophylle à épi dans les secteurs de faibles dimensions (portion ruisseau Jourdain et une partie de la portion ouest). Un suivi a démontré que les efforts de la Ville de Rivière-Rouge pour le contrôle du myriophylle génèrent des résultats significatifs.
Les Trois Lacs	Estrie	2,40	2017	Arrachage (2017–2018)	Association des résidents des Trois-lacs (ARTL)	
Petit lac Brompton	Estrie	0,72	2006	Bâchage avec jute (2018–2019) Arrachage (2019)	RAPPEL	Quelques herbiers sont plus difficiles à contrôler, surtout ceux traités en 2018. En effet, peu d'arrachage a été effectué en 2018 et les toiles ont été recolonisées rapidement. Ces résultats démontrent l'importance de combiner systématiquement l'arrachage et le bâchage.
Petit lac des Cèdres	Outaouais	2,80	2015	Arrachage (2019)	Association pour la protection des lacs des Cèdres	Arrachage effectué sur 300 m <sup>2</sup> en 2019.

## Références :

- Association des propriétaires du lac Quenouille (2021). Myriophylles à épis. En ligne [<http://lacquenouille.ca/myriophylles-a-epis-eurasian-water-milfoil/>] Consulté en 2021.
- Blais, C. et E. Beaudoin-Lebeuf. (2017). *Évaluation du myriophylle à épi. Lac Rose, Sainte-Marie-de-Blandford*. Groupe de concertation des bassins versants de la zone Bécancour, Plessisville.
- Charbonneau, B. (2019). *Communications personnelles*. Municipalité de Lantier.
- Demers, C. et S. Duchesne. (2012). *Suivi des espèces végétales envahissantes dans les zones faucardées du lac à la Tortue. Été 2012*. Société d'aménagement et de mise en valeur du bassin de la Batiscan, Sainte-Geneviève-de-Batiscan.
- Filion, J., C. Demers et E. Laplante. (2018). *Évaluation du myriophylle à épi. Lac Rose, Sainte-Marie-de-Blandford*. Groupe de concertation des bassins versants de la zone Bécancour, Plessisville.
- Gerlach, K. (2019). *Communications personnelles*. Société du parc Jean-Drapeau.
- Lavoie, M. (2010). *L'utilisation du charançon pour le contrôle biologique du myriophylle à épis*. Mémoire M.Sc., Université du Québec à Montréal, Montréal.
- Martel, J.-F. (2019). *Communications personnelles*. RAPPEL.
- Michon, G. (2015). *Contrôle du myriophylle à épi (Myriophyllum spicatum) par l'utilisation de toiles de jute au lac Pémichangan. Projet expérimental*. Agence de bassin versant des 7, Gatineau.
- Riopel-Leduc, C. (2019). *Communications personnelles*. Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs du Québec.
- Société de conservation du lac Lovering (2021) Où en somme-nous avec la lutte au myriophylle à épis ? En ligne [<https://www.conservationalaclovering.org/actualite3>] Consulté en 2021.