

## Résumé exécutif

En juin 2019, l'association du lac à la Truite d'Irlande déclare l'état d'urgence d'agir pour la rivière Bécancour en raison de la sédimentation des haldes de résidus miniers amiantés qui jumelée au drainage agricole, aux lacunes des bandes végétales riveraines et aux déversements d'eaux usées de la ville de Thetford Mines engendrent le vieillissement prématuré de ce lac, mais également des lacs William et Joseph. Cette déclaration survient peu après le lancement de la commission d'enquête du BAPE en octobre 2019 sur l'état des lieux et la gestion de l'amiante et des résidus miniers amiantés qui avait comme mandat entre autres d'analyser la pertinence de développer un cadre de valorisation des résidus miniers amiantés et de proposer des méthodes de disposition de ces résidus respectant l'environnement et la santé humaine.

Ce projet de recherche se concentre sur plusieurs plans d'eau qui sont situés en amont de la rivière Bécancour soit le lac Bécancour, l'étang Stater, le lac à la truite d'Irlande, le lac William et le lac Joseph. Les problématiques prioritaires retrouvées aux lacs du bassin de la rivière Bécancour sont :

- Les hauts taux de sédimentation qui causent la perte de profondeur et de superficie;
- Les fortes concentrations en phosphore qui favorisent le processus d'eutrophisation et les efflorescences de cyanobactéries;
- Une importante concentration de coliformes fécaux trouvée à l'étang Stater et au lac à la Truite;

Certains de ces contaminants sont toxiques pour l'homme et pour les écosystèmes. Souvent les contaminants ne sont pas présents en assez grande concentration pour être considérées dangereuses. Néanmoins, elles peuvent s'accumuler jusqu'à ce que des mesures concrètes soient implantées pour limiter les apports à la source. De plus, l'impact cumulatif (effet-cocktail) et secondaire des contaminants (pesticides, produits pharmaceutiques, métaux, hydrocarbures, etc.) peut réagir les uns avec les autres et engendrer des problématiques difficiles à évaluer et à contrôler.

Le but de ce projet de recherche est ainsi de réaliser une étude multicritère (technique - économique - environnementale) afin de proposer des solutions optimales aux problèmes de qualité de l'eau engendrés par l'apport important en sédiments et en phosphore des lacs de l'amont de la rivière Bécancour. Pour se faire, une revue de littérature a ciblés des technologies de remédiation pouvant être implantés dans le secteur minier et dans le milieu récepteur. D'un côté, les solutions proposés pour le secteur minier sont sa végétalisation, la revalorisation des métaux présent et la remise en eau de l'ancien lit de la rivière Bécancour. D'un autre côté, les technologies proposés pour le milieu hydrique sont beaucoup plus nombreuses passant de technologies in situ tel que le dragage et le recouvrement actif par la pierre calcaire à des solutions de réduction à la source tel que les bassins de rétention et les marais filtrant mais aussi des solutions de lutte contre l'érosion tel que des techniques de génie végétal, les seuils et les déflecteurs. Les technologies ont été évaluées pour huit secteurs soit : le lac Bécancour, le secteur minier, le lac à la Truite d'Irlande, la rivière Bagot, le lac William, le ruisseau Pinette, le ruisseau Golden et le ruisseau Hamilton.

Les solutions de remédiation de chacun des emplacements ont été analysées à l'aide de la méthode ordinale de Holmes. Cette analyse multicritère d'aide à la décision a permis de hiérarchiser la performance des solutions de remédiation sur la base de critère technique, économique et environnemental. À la suite de l'analyse multicritères, il a été possible d'établir

plusieurs scénarios de remédiation dont notamment un scénario technique, économique, environnemental et un scénario optimal combinant les solutions ayant le mieux performés pour les différents critères pour l'ensemble des huit secteurs étudiés. Finalement, un scénario réaliste basé sur nos connaissances et recommandations est adapté du scénario optimal auquel a été ajoutées les recommandations des secteurs municipales, agricoles et forestiers. Ce scénario permet de mettre l'emphase sur l'aspect intégré de ces solutions. Il faut l'action de tous et tous les secteurs pour avoir une solution efficace et durable.

Les résultats de l'analyse sont répartis en deux catégories, les scénarios pour le milieu récepteur et les scénarios pour le secteur minier. Pour le secteur des lacs et rivière, la stabilisation végétale des bandes riverain est la solution s'étant le mieux démarqué. Néanmoins, dans certains contextes particuliers tel que la gestion des polluants de l'amont du bassin versant ainsi que les tributaires problématiques des lacs fluviaux, les solutions sont quelque peu différentes. D'un côté, pour la gestion des contaminants en amont du lac à Truite, la solution s'étant le plus démarqué des autres pour tous les critères sauf le critère économique et technique est un marais épurateur permettant de traiter les effluents de la station de Black Lake en complément au traitement actuelle de cette station. En effet, alors que d'un point de vue technique le dragage hydraulique du lit du lac à la Truite permettraient d'enlever une quantité importante de phosphore et de sédiments, ce scénario n'est pas avantageux environnementalement et définitivement pas économiquement. Ensuite, d'un point de vue économique, le détournement de la rivière Bécancour dans la fosse de l'ancien lac Noir est avantageux en vue de la première estimation qui a été effectuée, cependant bien des incertitudes persistent quant à l'efficacité et à l'impact environnemental de cette solution de remédiation. D'un autre côté, pour les tributaires des lacs fluviaux, la combinaison des méthodes de stabilisation végétale à des seuils et des déflecteurs semble une bonne alternative dans un contexte de fort courant. Également, le marais épurateur pourrait être envisagée pour la rivière Bagot et le ruisseau Golden puisque ces ruisseaux sont sujets à des déversements d'eaux usées municipales. Pour le secteur minier, la végétalisation des haldes de résidus miniers amiantés est la méthode ayant le mieux performer techniquement, environnementalement et globalement puisqu'elle est la méthode étant le plus efficace à long terme afin de limiter l'apport en sédiment et en amiante dans le milieu récepteur. Malgré tout, les enjeux de la végétalisation en secteur minier résident dans sa difficulté d'application et son coût très élevée.

Étant donné que les secteurs municipal, agricole et forestier nécessitaient non pas des solutions d'éco-ingénierie mais bien des changements dans les méthodes de gestions, ces secteurs ont été écartés de l'analyse multicritères, cependant des recommandations ont été émises pour ces secteur. D'abord, les recommandations ciblées pour les secteurs agricole et forestier sont d'implanter des changements dans les techniques de travail du sol ainsi que des méthodes d'organisation physique des terrains, d'améliorer la configuration des réseaux de drainage et de limiter les apports en matières nutritives aux cours d'eau. Ensuite, les recommandations pour le secteur municipal concernent principalement les eaux pluviales, les eaux usées (réseaux municipaux et résidences isolés) et de la gestion d'infrastructures municipales notamment les fossés et les ponceaux.

En somme, le scénario réaliste regroupe les recommandations avec le scénario optimal pour tenter de créer un cas de figure regroupant les différents secteurs, leurs problématiques ainsi que leurs emplacements suivant un ordre logique et chronologique. D'abord, en ce qui a trait à l'amélioration de la qualité de l'eau d'un bassin-versant certaines recommandations plus générales sont incontournables :

- **Le statu quo n'est pas acceptable**, il est dès lors nécessaire d'agir pour améliorer la qualité d'eau afin d'en préserver les usages.
- Selon le principe de la gestion de l'eau par bassin versant, il est nécessaire **d'améliorer la condition de la rivière de l'amont vers l'aval** pour freiner l'accumulation des contaminants (effet cascade).
- Ainsi, il faut concentrer les interventions à l'amont du bassin versant tout en mettant en place **des mesures de réduction à la source** telles que la stabilisation végétale des berges à l'aval du bassin versant.

Les actions à mettre en place seront séparées en trois catégories court terme, moyen terme et long terme.

D'abord, les solutions à adopter sur le court terme sont les solutions pouvant être effectuées dès maintenant. Pour le secteur minier il est recommandé d'implanter des infrastructures temporaires pour stabiliser les berges et les sites d'érosion majeurs. D'un autre côté, pour le secteur des lacs et rivière, il est recommandé d'implanter un marais épurateur à l'exutoire de la station de traitement de Black Lake tel qu'abordé dans le scénario optimal. Ensuite, des changements dans les pratiques de gestion sont proposés pour la vidange et l'inspection des installations septiques autonomes, la gestion des fossés et la gestion de l'érosion. Finalement, des initiatives de sensibilisation citoyenne seront primordiales afin d'assurer le succès des mesures de protection et de restauration des écosystèmes.

À moyen terme, les solutions nécessiteront des efforts, des ressources importantes et du temps avant d'être menées à terme. Ces actions comprennent la mise aux normes des installations septiques autonomes du territoire, la mise aux normes des installations de traitement municipales et la modernisation des réseaux de collectes des eaux municipales.

Finalement, la végétalisation des haldes de résidus miniers amiantés a été la seule recommandation sur le long terme étant donné l'ampleur du secteur minier, la complexité de la méthode nécessaire à la végétalisation et des importants investissements financiers qui seront nécessaires.

Il est nécessaire de mettre en place dès maintenant des mesures pour limiter la pollution des cours d'eau pour assurer une eau de qualité pour les écosystèmes et les générations futures