



**SIMCO**

# ÉCLUSES DE LA VOIE MARITIME DU SAINT-LAURENT

## ANALYSE DES RISQUES RELIÉS À LA RÉFECTION DES ÉCLUSES DE SAINT-LAMBERT, CÔTE SAINTE-CATHERINE ET BEAUHARNOIS ATTEINTES DE LA RÉACTION ALCALI-GRANULAT (RAG)

Fondée en 1998, la Corporation de Gestion de la Voie Maritime du Saint-Laurent (CGVMSL) est responsable du passage sécuritaire et efficace du fret maritime dans les installations de la Voie maritime canadienne.

La Voie maritime du Saint-Laurent est une réalisation exceptionnelle à cause de son immensité ; elle s'étend sur près de 4000 kilomètres, de l'île d'Anticosti (dans l'estuaire du fleuve) jusqu'en amont du lac Supérieur et elle comprend 13 écluses canadiennes et 2 écluses américaines.

Les écluses de Saint-Lambert, Côte Sainte-Catherine et Beauharnois construites il y a 50 ans souffrent de la réaction alcali-granulat (RAG), un phénomène expansif associé à la mauvaise qualité des granulats utilisés lors de la construction des structures massives en béton. D'abord constaté dans les années 60, ce phénomène se poursuit encore aujourd'hui et

provoque entre autres des problématiques de désalignement des éléments mécaniques lourds et une réduction du dégagement latéral des écluses, ce qui constitue aujourd'hui une contrainte croissante et qui rend de plus en plus délicat le passage des navires plus larges en présence de glaces.

Au cours des dernières années, la CGVMSL a mis en place plusieurs mesures afin de surveiller et analyser le phénomène de RAG et son impact sur les structures. Un programme d'entretien annuel a été mis sur pied et le travail effectué au cours des 30 dernières années s'élève à environ 7 \$ millions. Considérant l'importance de coûts, il était crucial de bien comprendre la nature du problème de dégradation ainsi que sa progression dans le temps afin de mieux planifier et gérer les interventions et les dépenses nécessaires à court, moyen et long terme.

# ANALYSE DE RISQUES ET PROGRAMME DE RÉHABILITATION

La CGVMSL souhaite identifier la stratégie optimale (solution technique, intervention, programme d'entretien, stratégie d'exploitation, etc.) pour traiter et maîtriser les risques associés au problème de RAG et pouvant avoir un impact sur les différents enjeux de la CGVMSL. Afin d'y parvenir, la CGVMSL a décidé d'effectuer des tests sur deux monolithes prototypes qui seront construits sur l'écluse de Beauharnois et sur celle de Côte-Sainte-Catherine.

La RAG est seulement un des nombreux facteurs qui pourraient être entièrement ou partiellement responsable de la détérioration prématurée des monolithes. D'autres mécanismes de dégradation peuvent aussi être en cause et peuvent entraîner l'expansion et la fissuration des éléments de béton menant à une réduction de la durée de vie des écluses affectées. Par conséquent, il était nécessaire de trouver les solutions les plus appropriées afin de minimiser les impacts et assurer le fonctionnement adéquat des écluses.

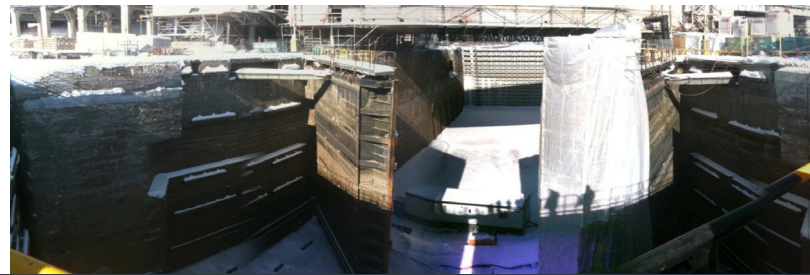
Pour ce faire, un panel d'experts a été formé afin de garantir que les meilleures solutions soient élaborées pour la réhabilitation efficace des écluses. Ce groupe d'experts était composé de spécialistes provenant des firmes d'ingénierie Oxand, SIMCO et Hatch MacDonald.

La portée du mandat confié à ce panel d'experts consistait à proposer une liste de solutions possibles en utilisant une approche de filtrage basée sur les risques associées afin

d'identifier : l'efficacité des solutions proposées pour réduire les niveaux de risques, les risques associées aux solutions proposées, et les contraintes liées à la mise en œuvre des solutions recommandées tout en assurant l'opération normale des écluses.

**La portée du mandat de SIMCO dans ce projet consistait des éléments suivants :**

- Procéder à l'examen complet et effectuer une analyse critique sur plus de 50 études existantes sur la RAG
- Fournir un avis d'expert quant à la réhabilitation des structures
- Assister l'équipe à formaliser le processus sur les risques en tenant compte des coûts qui doivent être considérés pour la priorisation des solutions de réparation identifiées
- Fournir une évaluation précise de la condition actuelle de la structure et des recommandations pour sa réfection en considérant les contraintes budgétaires et de temps



## OBJECTIFS CLIENT

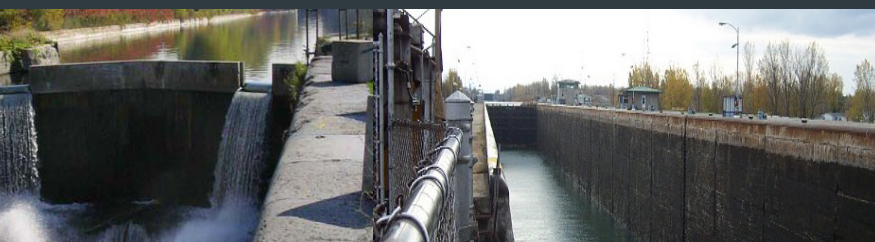
- Identifier des solutions efficaces et économiques pour réduire les impacts de la RAG sur le fonctionnement normal des écluses
- Élaborer des méthodes de réparation qui pourraient être mises à l'essai pendant la période hivernale (janvier à mi-mars), afin que la navigation des navires ne serait pas affectée
- Déterminer l'approche la plus optimale suite à la validation des essais
- Sélectionner la stratégie de réhabilitation la plus appropriée et la plus efficace pour prolonger la durée de vie des écluses de 50 ans

## SOLUTIONS SIMCO

- Effectuer un examen complet des études portant sur le mécanisme de dégradation RAG et évaluer les stratégies possibles de réfection
- Réaliser une analyse critique de ces études
- Élaborer différents scénarios de réparation et essais à mettre en œuvre sur les monolithes pendant la période hivernale
- Définir des essais additionnels qui fourniraient des informations supplémentaires permettant d'optimiser l'approche finale de réhabilitation
- Identifier des études complémentaires pouvant aider à faire le choix final des stratégies à favoriser

## RÉSULTATS

- Une meilleure compréhension des impacts de la RAG sur l'intégrité structurale des écluses
- Identification d'essais permettant à la CGVMSL de déterminer les solutions les plus appropriées et économiques pour la réfection complète des monolithes
- Identification de solutions de réfection qui n'affecteraient pas l'opération normale des écluses



## NOUS JOINDRE

1 877.656.0266  
1 418.656.1003  
[info@simcotechnologies.com](mailto:info@simcotechnologies.com)  
[www.simcotechnologies.com](http://www.simcotechnologies.com)

**SIMCO**

Certifié ISO 9001: 2008

2015 - © SIMCO Technologies inc. - Tous droits réservés - Imprimé au Canada