

---

## Résumé

Pendant un an, du 1<sup>er</sup> octobre 2014 au 30 septembre 2015, un certain nombre d'organismes fédéraux, provinciaux et d'État ont travaillé en collaboration pour améliorer la préparation et les avertissements en cas de crue du lac Champlain et de la rivière Richelieu. Ces travaux ont résulté d'une directive des gouvernements du Canada et des États-Unis établie par la Commission mixte internationale (CMI) à la suite des graves inondations survenues dans la région en 2011 et à un plan d'étude, formulé en 2013, définissant des mesures pour atténuer les inondations et leurs répercussions dans le bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu.

Les 24 et 31 juillet 2014, les gouvernements des États-Unis et du Canada, en vertu de l'article IX du Traité des eaux limitrophes, ont demandé à la CMI de les aider à :

1. S'attaquer aux lacunes en matière de données et les combler par la collecte et l'harmonisation, selon les besoins, de données sur la topographie, la bathymétrie, la végétation aquatique et la texture des sols, de données LIDAR, ainsi que de données climatiques et hydrométriques d'observation (conformément à la section 3.1, page 38, du plan d'étude de juillet 2013), en vue du lancement le plus rapide possible du système en temps réel de prévision des inondations et de cartographie des plaines inondables. Ce système suppose l'élaboration de nouveaux modèles hydrologiques et hydrauliques en temps réel pour le lac Champlain et la rivière Richelieu, afin de prévoir les niveaux d'eau du lac et de la rivière, ainsi qu'un MAN précis des plaines inondables pour délimiter les contours des zones inondées correspondantes.
2. Créer des cartes statiques des plaines inondables en utilisant une combinaison de données anciennes et nouvelles, de même qu'en recourant à la modélisation, pour fournir de l'information pratique aux collectivités. Ces cartes montreront les zones qui seraient touchées si les niveaux d'eau du lac Champlain et de la rivière Richelieu atteignaient diverses hauteurs.

Sous la direction du groupe de travail technique international du lac Champlain et de la rivière Richelieu (GTT), certaines lacunes dans des aspects spécifiques des éléments nécessaires pour un futur système de prévision ont été comblées, une démarche pragmatique proposée pour un futur système de prévision des inondations a été élaborée, et des cartes statiques des plaines inondables, correspondant à des scénarios précis, ont été créées conformément au volet n° 2 de la directive.

Voici les réalisations résultant de cet effort conjoint canado-américain :

1. **Collecte de nouvelles données LIDAR** sur le bassin du lac Champlain dans l'État de New York — Lorsque ces données LIDAR, de même que les nouvelles données LIDAR pour le Vermont seront rendues publiques, un ensemble complet de données LIDAR sera disponible pour l'ensemble du bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu.
2. **Collecte de données hydrologiques** — Ces données recueillies pour différentes régions du bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu ont servi à créer un modèle hydrodynamique 2D expérimental du lac Champlain et de la rivière Richelieu.

3. **Évaluation des données météorologiques** — Cette évaluation avait pour but de connaître la capacité actuelle de prévision à court terme et à long terme des précipitations, des vents et de la température pour le bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu. Des données et des prévisions de diverses sources américaines et canadiennes ont été utilisées pour cette évaluation. Les résultats indiquent qu'il est possible de prévoir la composante nord-sud des vents sur un horizon de 3 jours à des fins de prévision des inondations. Il faudra toutefois mettre au point une procédure d'étalonnage et d'étude des phénomènes de sous-échelle avant que les prévisions des vents puissent servir dans des modèles hydrodynamiques. Les prévisions de précipitations jusqu'à 5 jours fournissent également des données fiables pour la modélisation des crues.
4. **Correction des données altimétriques** — Des corrections ont été apportées pour des points de mesure critiques du niveau d'eau, afin que des données altimétriques communes puissent être utilisées de part et d'autre de la frontière internationale. Dans le passé, cela a posé des problèmes pour la comparaison des niveaux d'eau observés dans le lac Champlain et la rivière Richelieu. Cette question est maintenant résolue.
5. **Création d'un modèle hydrodynamique 2D expérimental du lac Champlain et de la rivière Richelieu** — Ce modèle a été créé à l'aide de données préexistantes et de nouvelles données recueillies pour cette étude. Les résultats ont montré que les crues du lac Champlain peuvent être raisonnablement simulées à l'aide de ce modèle, et que ce dernier constitue une bonne base pour la modélisation future du lac et de la rivière Richelieu jusqu'à Chambly. Des données bathymétriques supplémentaires sur le seuil de Saint-Jean-sur-Richelieu ainsi que sur la partie aval de la rivière, de Chambly à Sorel, seront nécessaires pour simuler avec précision le cours et les crues de la rivière.
6. **Création de cartes statiques des plaines inondables pour des parties des zones riveraines du lac Champlain et de la rivière Richelieu en amont de Chambly** — Ces cartes ont été créées pour 11 scénarios correspondant à autant de niveaux de crue. Elles sont conçues pour montrer quelles terres seraient inondées dans les 11 scénarios. On espère qu'elles seront utiles pour les services d'urgence des localités et des États ainsi que pour les responsables locaux. Ces cartes seront accessibles dans le Web, afin que les populations locales puissent y avoir rapidement accès. Comme elles sont statiques, elles ne reflètent pas les conditions réelles des vents et des vagues qui pourraient avoir des effets sur l'ampleur d'une inondation. Un modèle altimétrique numérique LIDAR complet disponible au Canada a en outre permis de représenter les hauteurs d'inondation pour les 11 scénarios de crue.
7. **Amélioration et coordination des prévisions des inondations dans l'avenir** — Une démarche pragmatique est décrite à ce sujet. Elle repose sur l'utilisation d'une approche probabiliste du système de modélisation et sur le recours à un organisme international de coordination pour émettre les meilleures prévisions conjointes possibles d'inondation à l'intention des organismes responsables des avertissements d'inondation et de la cartographie des plaines inondables.

**D'autre part, l'étude fournit des recommandations précises en matière de prévision et de préparation pour des inondations futures :**

1. Pour créer un système en temps réel de prévision des inondations et de cartographie des crues, le GTT recommande que l'approche probabiliste à deux volets présentée au chapitre 5 pour la prévision des inondations soit adoptée et mise en œuvre, y compris la modélisation de la dénivellation due au vent et de l'action des vagues.
2. Pour étalonner et valider un futur système de prévision, le GTT recommande que les stations limnimétriques installées à Port Henry et à Grand Isle pour les fins de l'étude demeurent en exploitation, à tout le moins pour la collecte de données couvrant une fourchette représentative de niveaux d'eau en vue de l'étalonnage du modèle hydraulique. Le GTT reconnaît que ces stations pourraient être ou ne pas être nécessaires dans le contexte d'un système opérationnel. Le GTT recommande en outre que l'on installe, au moins pour la phase d'étalonnage d'un modèle de vagues, des bouées de mesure des vagues dans la partie principale du lac et dans la portion du lac appelée « mer intérieure ».
3. Le GTT recommande qu'un organisme de coordination binational, sous les auspices de la CMI, soit mis sur pied pour : coordonner l'action des organismes qui interviennent dans les prévisions en temps réel, en ce qui concerne l'élaboration et la mise à jour des modèles, la disponibilité des données d'observation, le contrôle de qualité des prévisions d'ensemble; produire les prévisions binationales de niveaux d'eau et des messages cohérents à l'intention des intervenants en cas d'urgence et du public à propos de ces prévisions binationales, à distribuer aux organismes responsables de leur diffusion.
4. En vue d'améliorer la capacité de prévision des inondations pour l'ensemble du bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu, le GTT recommande l'acquisition de nouvelles données bathymétriques sur la rivière Richelieu, entre Sorel et la section de contrôle hydraulique naturel située près de Saint-Jean-sur-Richelieu, ainsi que la réalisation de cartes à jour du substrat et des assemblages de plantes aquatiques.
5. Pour créer des produits en temps réel de prévision des inondations et de cartographie des crues pour l'ensemble du bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu, ainsi que des cartes statiques, le GTT recommande qu'un MAN unique et cohérent soit créé pour l'ensemble du bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu une fois que toutes les données LIDAR et bathymétriques auront été recueillies et auront fait l'objet d'un contrôle de la qualité.
6. Le GTT recommande que des cartes statiques des plaines inondables soient produites pour l'ensemble du bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu.