



# Le bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu Comprendre les inondations passées pour préparer l'avenir

**CE QUE VOUS DEVEZ SAVOIR**

**Groupe d'étude international  
du lac Champlain et de la rivière Richelieu**

Mars 2020



# PRENDRE DES DÉCISIONS POUR SE PRÉPARER AUX FUTURES INONDATIONS

---

L'inondation record du printemps 2011 dans le bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu était un appel à l'action. Que peut-on faire pour se préparer aux inondations et réduire leurs impacts à l'avenir? Cette question s'adresse aux gouvernements des États, de la province et aux gouvernements nationaux du Canada et des États-Unis, ainsi qu'aux communautés touchées par les inondations.

- Faut-il construire des structures physiques telles que des déversoirs et améliorer les canaux pour contrôler le débit de l'eau dans le lac et la rivière?
- De meilleures prévisions sont-elles nécessaires pour prévoir quand et où les inondations se produiront?
- Des plans d'intervention en cas d'inondation aideraient-ils les communautés à mieux se préparer aux inondations?
- Des approches naturelles, telles que la restauration des zones humides, seraient-elles utiles pour réduire les inondations?
- Des mesures devraient-elles être prises pour décourager tout développement ultérieur dans les zones vulnérables aux inondations?

Pour déterminer les meilleures approches, les communautés et les gouvernements doivent comprendre les causes des inondations et leurs impacts sur les personnes et l'environnement.

Ce livret contient les points saillants du rapport *Les causes et les impacts des inondations passées dans le bassin du lac Champlain et de la rivière Richelieu*, publié par le Groupe d'étude international du lac Champlain et de la rivière Richelieu en février 2020.

Il vise à partager les constatations importantes du rapport pour accroître la connaissance du public de ces enjeux.

# L'ÉTUDE INTERNATIONALE DU LAC CHAMPLAIN ET DE LA RIVIÈRE RICHELIEU

---

Le bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu s'étend sur 23 900 kilomètres carrés ou 9 277 milles carrés. Environ 84 % du bassin versant se trouve dans le nord-est de l'État de New York et le nord-ouest du Vermont, aux États-Unis, et 16 % au Québec, au Canada.

En 2016, afin d'explorer plus en détail les causes, les impacts, les risques et les solutions aux inondations dans ce bassin versant, les gouvernements canadien et américain ont demandé à la Commission mixte internationale (CMI) de mener une étude à long terme, et celle-ci a été lancée en 2017. L'objectif principal de l'étude est d'étudier les mesures à prendre pour réduire les conséquences des inondations à l'avenir. Cependant, comme les données manquaient pour aider les gouvernements et les communautés à comprendre les causes et les impacts des inondations passées et leurs coûts, un autre objectif de l'étude est de combler ces lacunes. L'étude publiera ses recommandations finales en 2022. Elle est dirigée par un Groupe d'étude composé d'experts américains et canadiens et un groupe consultatif public y est associé.

L'engagement du public et celui des peuples autochtones dans le bassin versant sont des composantes importantes de l'étude. Cet engagement fait en sorte que les organisations et les résidents comprennent mieux les objectifs et les activités de l'étude et ont la possibilité de donner leur avis.

## LA COMMISSION MIXTE INTERNATIONALE

**Le Canada et les États-Unis ont créé la CMI parce qu'ils reconnaissent que chacun des deux pays subit les effets des activités de l'autre dans les réseaux des lacs et rivières le long de la frontière. Les deux pays collaborent à la gestion judicieuse de ces eaux en vue de les protéger au profit des générations d'aujourd'hui et de demain. La CMI approuve les projets qui ont une incidence sur les niveaux et les débits d'eau de part et d'autre de la frontière, et elle enquête sur les problèmes transfrontaliers en vue de recommander des solutions.**

# L'INONDATION DE 2011 DU LAC CHAMPLAIN ET DE LA RIVIÈRE RICHELIEU

Au printemps 2011, le bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu a connu la pire inondation jamais enregistrée fracassant les records des 100 dernières années.

Les dommages causés aux maisons, aux entreprises et aux fermes par les inondations ont été estimés à plus de 82 millions de dollars américains (tous les chiffres sont en dollars américains de 2018). Les dommages les plus importants étant au Québec :

- plus de 67 millions de dollars au Québec
- plus de 11 millions de dollars dans l'État de New York
- plus de 4 millions de dollars dans le Vermont

Les habitants du bassin versant, tant au Canada qu'aux États-Unis, ont dû faire face à ces dommages ainsi qu'à des déplacements et à des perturbations de leur vie. L'inondation a également eu de graves répercussions sur l'environnement, altérant l'habitat de certaines espèces en péril, perturbant les chaînes alimentaires naturelles et propageant des espèces envahissantes.

## LES CAUSES

Pourquoi l'inondation a-t-elle eu des conséquences aussi vastes et sans précédent? Le rapport constate que plusieurs facteurs se sont combinés pour produire des inondations extrêmes.



**Inondation à Saint-Jean-sur-Richelieu en mai 2011**  
Crédit : Ville de Saint-Jean-sur-Richelieu



**Champ agricole inondé au Vermont - Printemps 2011**  
Crédit : Lake Champlain Basin Program



## LA NEIGE

Pendant l'hiver, la neige s'est accumulée dans les hauteurs des monts Adirondacks dans l'État de New York et des montagnes Vertes dans le Vermont. Au printemps, la fonte de cet épais couvert de neige, associée à des pluies chaudes, a rapidement ajouté de grands volumes d'eau au lac Champlain. Au début de 2011, le manteau neigeux atteignait des niveaux très élevés, car les chutes de neige présentaient le troisième total le plus élevé depuis 1883.



## LA PLUIE

Les records de précipitations se sont poursuivies au printemps, avec en mars des précipitations supérieures de 46 % aux niveaux normaux de 5,9 centimètres (2,3 pouces) pour ce mois. En avril, elles étaient supérieures de 174 % aux niveaux normaux de 7,3 centimètres (2,9 pouces). En mai, les précipitations étaient, à leur tour, supérieures de 213 % aux niveaux normaux de 7,0 centimètres (2,8 pouces). Au total, 51 centimètres de précipitations sont tombés au cours de ces trois mois.



## LA TEMPÉRATURE

Les températures mensuelles moyennes de février à juin ont été égales ou supérieures à la moyenne, ce qui a entraîné une fonte rapide du manteau neigeux dans les montagnes.



## LE VENT

Des vents forts et persistants en provenance du sud ont fait monter le niveau de l'eau à l'extrême nord du lac, l'ont fait baisser à l'extrême sud et ont provoqué des vagues qui ont érodées les rives du lac Champlain. Lorsque les vents se sont calmés, les vagues stationnaires ont fait des allers-retours d'un bout à l'autre du lac, un phénomène appelé « seiche ». Au cours de la période d'inondation de 67 jours au printemps 2011, huit événements distincts de vent ont fait grimper le niveau du lac dans sa partie nord de 7,6 à 21,3 centimètres (3 à 8,4 pouces).



## LA GÉOGRAPHIE

L'énorme volume d'eau du lac Champlain s'écoule par l'étroite rivière Richelieu, peu profonde à la sortie du lac. La rivière Richelieu ne descend que de 0,3 mètre (environ 1 pied) sur ses 37 premiers kilomètres (23 miles). Ainsi, le niveau record du lac au printemps 2011 a rapidement entraîné des inondations dans la rivière, et elles ont persisté pendant des semaines alors que le lac se vidait lentement.



**La rivière Richelieu près de Saint-Jean-sur-Richelieu**  
Crédit : Environnement et Changement climatique  
Canada



## LES ALTÉRATIONS

Les interventions humaines ont fait monter le niveau d'eau du lac et de la rivière par exemple en modifiant la rivière Richelieu elle-même ou en changeant l'utilisation des terres autour du lac et de la rivière. En 1843, le canal de Chambly a été ouvert le long de la rivière Richelieu pour permettre aux bateaux de contourner les rapides près de Saint-Jean-sur-Richelieu. Il a été élargi de 1970 à 1973. Des études antérieures de la CMI ont estimé que l'élargissement du canal a provoqué une augmentation du niveau d'eau du lac Champlain de 3 à 10 centimètres (1,2 à 4 pouces). Une analyse subséquente a évalué que l'élargissement du canal serait responsable de la moitié de l'augmentation de 30 centimètres (près d'un pied) du niveau du lac depuis les années 1970, le reste de l'augmentation étant attribué à une augmentation des précipitations. Outre le canal, d'autres structures ont affecté le débit de la rivière Richelieu, telles que les trappes à anguilles et les piliers de pont qui empiètent dans la rivière.

Au fil des ans, de nombreuses zones humides qui auraient pu contenir des eaux de crue ont été drainées pour l'agriculture ou remplies pour la construction de bâtiments et de routes. Les cours d'eau qui se déversaient dans le lac Champlain ont été redressés et creusés, ce qui a permis à l'eau de s'écouler plus rapidement et avec plus de force. Des talus ont été construits le long des rivières pour les empêcher de déborder. Cela a éliminé de nombreuses plaines d'inondation qui accueillaient les eaux de crue. Les villes construites près du lac et de la rivière contribuent aux inondations, car l'eau de pluie s'écoule sur l'asphalte et le béton au lieu d'être absorbée par le sol.

# LES INONDATIONS FUTURES

---

Quel est le risque qu'une « inondation du siècle » puisse se reproduire?

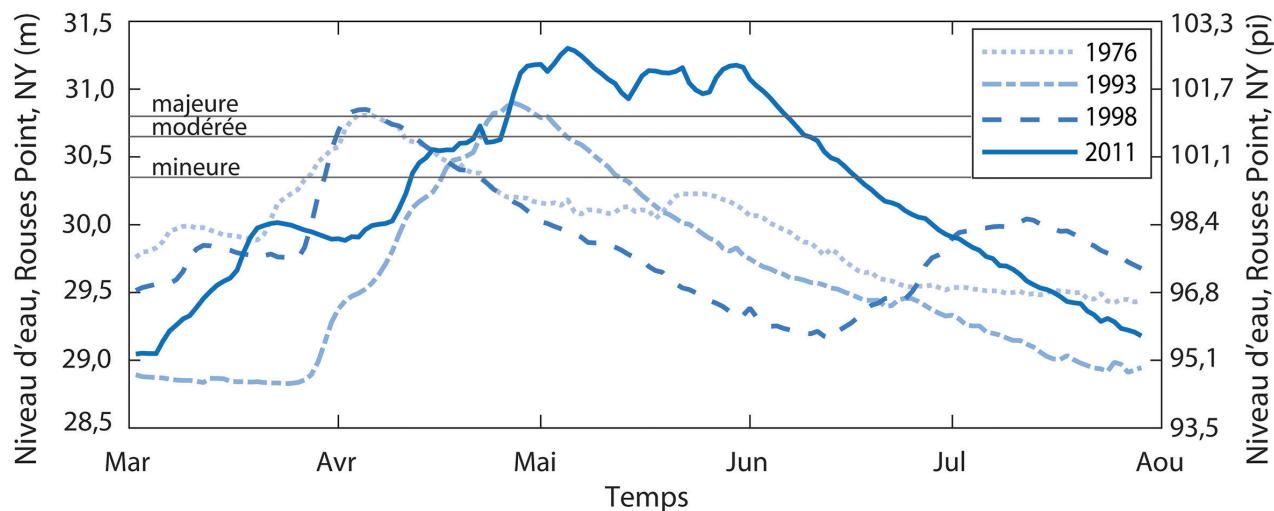
Sept des dix plus hauts niveaux de lac jamais enregistrés ont eu lieu depuis 1975. La plupart de ces inondations ont été causées par de fortes précipitations et la fonte des neiges au printemps, comme l'inondation du printemps de 2011. Cependant, certaines inondations, comme la célèbre inondation de 1927 et celle d'août 2011, ont été causées par des tempêtes tropicales plus tard dans l'année.

Le niveau du lac Champlain monte et descend avec les précipitations annuelles. Le lac s'est élevé au-dessus de son niveau moyen à long terme (ligne pointillée du graphique) depuis les années 1970. En fait, des études montrent que les températures se sont réchauffées et que les précipitations ont augmenté dans le bassin versant au cours du siècle dernier. Ces tendances démontrent pourquoi il est urgent de planifier et de prendre des mesures proactives afin d'atténuer les effets des changements climatiques et des altérations sur le territoire et ainsi minimiser les impacts de futures inondations.

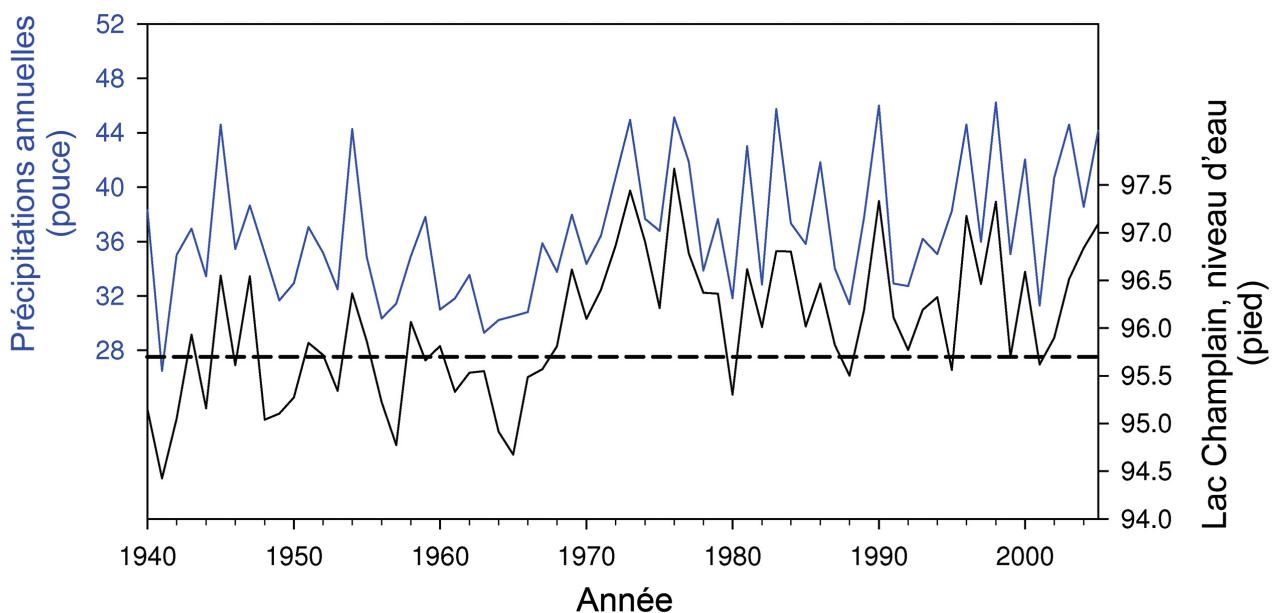




## Niveau d'eau du lac Champlain au-delà de la cote d'inondation majeure de 1976 à 2011



Précipitations et niveaux moyens du lac Champlain depuis 1940. Source: Stager et Thill (2010)



**Les impacts : L'inondation du printemps 2011 a été une « inondation du siècle », démontrant les nombreux effets des inondations exceptionnelles.**



## LES STRUCTURES

Des maisons, d'autres bâtiments et des routes ont été inondés. Environ 1 310 maisons ont été endommagées dans les États de New York et du Vermont, et plus de 2 500 au Québec. On estime que plus de 100 ponts et routes ont été endommagés au Québec. La montée des eaux dans le bassin versant a entraîné l'inondation des routes peu élevées, perturbant les transports et isolant ou menaçant d'isoler des personnes et certaines communautés.



## L'AGRICULTURE



## L'AGRICULTURE

Une grande partie du territoire qui borde le lac Champlain et la rivière Richelieu est constituée de terres agricoles. De nombreuses récoltes ont été perdues à cause de la longue durée des inondations, et les rendements des cultures ont également baissé à cause des fortes pluies. Dans les États de New York et du Vermont, 7 740 hectares ou 19 000 acres ont été touchés, et au Québec, plus de 2 500 hectares ou 6 177 acres ont été inondés.



## LES ENTREPRISES

De nombreuses entreprises ont été touchées, les campings et les marinas étant en tête de liste. Au Québec, dix des 18 marinas ont subi des pertes d'environ 2,6 millions de dollars canadiens en dommages matériels et plus de 7,4 millions de dollars canadiens en pertes de revenus. Cinq des dix marinas étudiées ont subi des pertes allant de 20 à 50 % de leurs revenus normaux.



## L'ÉROSION

Les inondations et les fortes vagues ont érodé des rives qui ne sont généralement pas abimées par l'eau. Plusieurs photos aériennes montrent de grands panaches de sédiments près des rives. L'érosion était pire là où il y avait des berges abruptes avec peu de végétation, des pelouses s'étendant jusqu'à la rive, ou un mur de protection à proximité.



**Érosion des berges, Isle La Motte, Vermont, printemps 2011**

**Crédit : Lake Champlain Basin Program**



## LA SÉCURITÉ

Plus de quarante communautés ont été directement touchées par les inondations du printemps 2011. Plus de 1 600 résidents ont été contraints d'évacuer au Québec et la Croix-Rouge américaine a fourni une aide d'urgence aux personnes évacuées par les inondations dans les États de New York et du Vermont. Les risques pour leur santé incluaient la présence de moisissures dans les bâtiments humides et les dangers d'électrocution. À plusieurs endroits, l'eau potable était contaminée. Au Québec, il y a eu des efforts accrus pour traiter l'eau potable et ainsi garantir la salubrité de l'eau. Les autorités sanitaires des États du Vermont et de New York ont émis des avis d'ébullition de l'eau qui ont touché des milliers de propriétaires riverains et d'entreprises. Bien qu'il n'y ait pas eu de mortalité directement reliée aux inondations, le stress dû au déplacement et aux pertes de maisons, de fermes et d'entreprises a touché de nombreux habitants.



## LA NATURE

Le bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu abrite de nombreuses espèces de faune et de flore, dont plusieurs espèces en péril, comme le chevalier cuivré (un poisson) et la tortue molle à épines de l'Est. Bien que ces écosystèmes soient adaptés aux inondations occasionnelles, des inondations extrêmes comme celle du printemps 2011 peuvent altérer, voire détruire, les frayères des poissons et les sites de nidification des oiseaux des marais et des tortues. En 2011, des poissons sont restés coincés dans des mares temporaires créées par l'inondation. Incapables de retourner dans les ruisseaux, les rivières ou le lac, de nombreux poissons sont morts. L'inondation a perturbé la chaîne alimentaire normale et a propagé des espèces envahissantes, notamment des poissons (gaspareau) et des plantes (phragmites, salicaire pourpre, renouée du Japon, myriophylle à épi, potamot frisé et châtaignier d'eau). Les sédiments érodés et le ruissellement du phosphore des champs ont, plus tard, provoqué de grandes proliférations de cyanobactéries dangereuses dans le lac Champlain.

# QUELLES SONT LES OPTIONS DISPONIBLES POUR SE PRÉPARER ET RÉAGIR AUX INONDATIONS?

---

Au cours des cent dernières années, de nombreuses méthodes ont été discutées afin de faire face aux inondations et d'en atténuer les impacts, mais les inondations printanières de 2011 nous ont ramené à la réalité, soit de devoir améliorer notre préparation à de futures inondations.

Des **structures** de contrôle du débit de l'eau, telles que des barrages et des déversoirs, ont été recommandées à la suite des graves inondations passées. Un barrage a été construit dans les années 1930 sur la rivière Richelieu à l'île Fryer, juste en aval de Saint-Jean-sur-Richelieu. Cependant, le barrage n'a jamais été exploité ou utilisé pour contrôler le niveau ou le débit de l'eau du système. En 1975, un comité de la CMI a recommandé la construction d'un barrage muni des vannes sur la rivière Richelieu pour contrôler le débit dans le bassin, mais en raison de préoccupations environnementales, aucun consensus public n'a été atteint pour sa construction.

La **rétention des crues** au moyen d'approches « fondées sur la nature » qui emmagasinent l'eau dans les endroits de stockage naturels pour ralentir son arrivée au lac ou la rivière a également été envisagée et, dans certaines localités, mise en œuvre, mais de façon limitée. Ces approches comprennent le reboisement, la restauration de milieux humides, la construction de bassins de rétention d'eau et l'utilisation de terres agricoles pour stocker temporairement les eaux de crue. Notons que les gouvernements des États du Vermont et de New York ainsi que le gouvernement fédéral américain fournissent une aide technique et des fonds pour

restaurer les zones humides endommagées et empêcher la transformation de zones humides existantes. Pour sa part, le gouvernement du Québec a adopté une loi en 2017 qui exige aucune perte nette de zones humides.

Grâce à la technologie et la recherche météorologiques actuelles, il est possible de mettre en place des **systèmes de prévision** sophistiqués, d'alerte et de réaction aux inondations. L'idée est de prévoir les inondations et d'émettre des avertissements à l'avance pour les résidents, afin qu'ils puissent se préparer. Plusieurs communautés situées en partie dans la plaine inondable ont des plans d'intervention mais avec les informations actuelles, elles ne sont pas en mesure de se préparer efficacement. Des prévisions améliorées leur permettraient non seulement d'intervenir mais aussi de planifier et se préparer efficacement. Lors des réunions publiques de 2018, les résidents ont exprimé leur intérêt d'avoir une gradation de niveaux de danger d'inondation, avec des pistes d'action pour chaque niveau de danger. Ils ont également mentionné que le manque de fiabilité des services téléphoniques et d'Internet dans de nombreuses communautés rurales doit être considéré dans la planification des interventions d'urgence.



**La gestion du développement dans les plaines inondables** est un autre moyen de limiter les impacts des inondations. Depuis 1975, le Canada dispose d'un programme national de réduction des dommages causés par les inondations afin de décourager le développement dans les plaines inondables. Aux États-Unis, une assurance fédérale contre les inondations est disponible pour les communautés qui adoptent et appliquent des normes minimales de gestion des plaines inondables exigeant entre autre que l'atténuation des inondations soit intégrée dans les nouveaux développements. Les inondations étant le type de catastrophe le plus courant et le plus coûteux dans le Vermont, cet État a élaboré une réglementation modèle sur les risques d'inondation avec des normes plus élevées, ainsi que des incitatifs pour encourager leur adoption par les municipalités.

L'étude internationale sur le lac Champlain et la rivière Richelieu explore ces moyens potentiels de se préparer aux inondations et de réduire leurs impacts, et cela fera l'objet de leur rapport final. Le Groupe d'étude et le groupe consultatif public inviteront le public à se prononcer sur des mesures prometteuses qui aideront, à l'avenir, les habitants et les communautés du bassin versant.



GROUPE D'ÉTUDE INTERNATIONAL  
DU LAC CHAMPLAIN ET DE LA  
RIVIÈRE RICHELIEU

INTERNATIONAL  
LAKE CHAMPLAIN-RICHELIEU  
RIVER STUDY BOARD

[ijc.org/fr/LCRR](http://ijc.org/fr/LCRR)



## RESTEZ EN CONTACT. SOYEZ ENGAGÉ.

---

La CMI s'est engagée à faire participer le public pendant l'étude au moyen :

- de réunions publiques et des rencontres de sensibilisation avec les parties prenantes;
- de nouvelles, de fiches d'information et de mises à jour sur son site web [ijc.org/fr/lcrr](http://ijc.org/fr/lcrr);
- d'un bulletin d'information électronique bimensuel, *le Courant*.

### VOUS VOULEZ RESTER INFORMÉ?

Avez-vous une question pour le Groupe d'étude du lac Champlain et de la rivière Richelieu? Envoyez-nous un courriel à [lcrr@ijc.org](mailto:lcrr@ijc.org) et nous ferons de notre mieux pour y répondre.

### EN LIGNE

Visitez-nous à l'adresse [ijc.org/fr/lcrr](http://ijc.org/fr/lcrr) et inscrivez-vous pour recevoir des nouvelles de l'Étude, comme des avis de réunions publiques, des rapports, des fiches d'information et d'autres publications.

### SUIVEZ-NOUS SUR LES MÉDIAS SOCIAUX

 @IJCsharedwaters

 <https://www.facebook.com/internationaljointcommission/>

 <https://www.linkedin.com/company/international-joint-commission/>



GROUPE D'ÉTUDE INTERNATIONAL DU LAC CHAMPLAIN ET DE LA RIVIÈRE RICHELIEU  
[ijc.org/fr/LCRR](http://ijc.org/fr/LCRR)