

# **PLAN DE TRAVAIL RÉVISÉ**

**POUR**

## **L'IDENTIFICATION DES MESURES D'ATTÉNUATION DES INONDATIONS ET DE LEURS IMPACTS LE LONG DU LAC CHAMPLAIN ET DE LA RIVIÈRE RICHELIEU**



**Déposé par le**

**Groupe d'étude international sur le lac Champlain et la rivière  
Richelieu**

**devant la Commission mixte internationale**

**Le 9 août 2019**

## Préambule

Le 10 avril 2019, la Commission mixte internationale (CMI) a demandé au Groupe d'étude sur le lac Champlain et la rivière Richelieu (LCRR) de produire un plan de travail révisé jusqu'à la fin de l'étude qui servirait à fournir l'orientation et les ressources nécessaires aux divers groupes de travail et à déterminer, le cas échéant, si des orientations supplémentaires ou des précisions sont nécessaires pour que la Commission et l'étude obtiennent le succès qu'elles visent. La CMI demande également une mise à jour sur les besoins et les plans du Groupe d'examen indépendant (GEI). Le plan de travail doit inclure un calendrier révisé et des détails budgétaires pour les divers groupes de travail techniques (GTT).

## Sommaire

Au printemps 2011, le bassin du lac Champlain-rivière Richelieu a connu des inondations record. En 2014-2015, à la demande des gouvernements américain et canadien, la CMI a effectué des travaux techniques préliminaires sur la question des inondations. En septembre 2016, les gouvernements des États-Unis et du Canada ont fourni à la CMI un renvoi en vertu du Traité des eaux limitrophes afin qu'elle mène une étude approfondie sur les causes et les répercussions des inondations dans le bassin versant du lac Champlain et de la rivière Richelieu, en mettant l'accent sur les inondations record de 2011, et qu'elle évalue les solutions possibles pour atténuer ces inondations. Les gouvernements ont demandé à la CMI de mener une étude quinquennale au coût d'environ 11,4 millions de dollars américains (15,4 millions de dollars canadiens), les coûts étant approximativement équivalents dans chaque pays. La CMI a créé le Groupe d'étude international sur le lac Champlain et la rivière Richelieu en décembre 2016, et celui-ci a présenté son plan de travail initial en mai 2017.

Des progrès considérables ont été réalisés dans la mise en œuvre de ce plan de travail, qui fait actuellement l'objet d'une révision de « mi-parcours ». De plus, en raison d'un certain nombre de circonstances indépendantes de sa volonté, le Groupe d'étude n'est pas en mesure d'achever ses travaux dans les délais précisés dans le renvoi du gouvernement, et la CMI a reçu une prolongation d'un an de l'étude. Le plan de travail révisé tient compte de cette prolongation. Dans l'ensemble, ce plan de travail révisé décrit les réalisations à ce jour, les leçons apprises et la façon dont le Groupe d'étude réoriente les activités et les ressources afin de mieux respecter la Directive de la CMI et de surmonter les obstacles qu'il a relevés jusqu'à maintenant.

Ce plan de travail révisé s'appuie sur les réalisations produites par l'étude au cours des deux dernières années et demie. À mi-parcours de son mandat, le Groupe d'étude dispose de suffisamment d'information pour présenter une approche plus ciblée qui lui permettra de livrer les produits escomptés en temps opportun. Plutôt qu'une liste de tâches individuelles des GTT, le plan mis à jour met l'accent de façon intégrée sur les interrelations et l'opportunité des tâches énoncées dans le plan de travail initial. L'élaboration d'un diagramme de Gantt (échéancier) et d'un chemin critique permet maintenant à l'étude de donner la priorité aux tâches nécessaires pour définir une série de recommandations visant à atténuer les dommages causés par les inondations le long du lac Champlain et de la rivière Richelieu.

## Réalisations

Les principaux jalons réalisés jusqu'à présent dans le cadre de l'étude sont les suivants :

- Un cadre d'atténuation des inondations qui fournit une voie logique et claire à suivre pour l'étude afin d'évaluer diverses stratégies d'atténuation qui permettront de réduire les impacts des inondations et de mieux se préparer à faire face à celles-ci. Dans ce cadre, les solutions structurelles et non structurelles sont présentées stratégiquement sous quatre thèmes : les ouvrages dans les cours d'eau qui peuvent abaisser les niveaux d'inondation en accélérant le débit du lac Champlain (thème 1) ou en ralentissant les apports dans le lac Champlain et la rivière Richelieu (thème 2) et les approches non structurelles comme l'élaboration de meilleurs plans d'intervention tirant avantage des systèmes les plus modernes de prévision des inondations et de cartographie en temps réel de ces dernières (thème 3) et d'une gestion plus efficace des inondations (thème 4);
- Une meilleure compréhension de la physique du système par le développement d'outils de modélisation et de gestion tels qu'un modèle numérique de terrain précis, trois modèles hydrologiques, des modèles hydrauliques 2D et 3D et un modèle de bilan hydrique (MBH). Ces outils permettent de simuler avec robustesse les débits entrants et sortants ainsi que la délimitation des plaines inondables, y compris les profondeurs d'inondation;
- Un modèle hydraulique bidimensionnel à haute résolution de la zone du haut-fond Saint-Jean qui génère des relations de débit par étapes et permet de déterminer les réductions des niveaux d'inondation associées aux mesures d'atténuation structurelles (thème 1) qui sont envisagées;
- Une stratégie d'évaluation des risques liés aux changements climatiques qui appuiera les recommandations du Groupe d'étude en matière d'atténuation des inondations. Celle-ci est fondée sur le cadre d'orientation de la CMI sur les changements climatiques et comprend une approche d'échelle de décision fondée sur les impacts prévus et la plausibilité qu'ils se produisent, une analyse des tendances, y compris la définition de la crue maximale probable (CMP), des techniques de modélisation stochastique et la réduction d'échelle des modèles de changement mondial (MCM). Ensemble, ces outils offrent la diversité des analyses et la robustesse nécessaires pour appuyer des recommandations judicieuses dans le contexte des changements climatiques;
- Une plateforme de modélisation intégrée socio-économique et environnementale (ISEE) pour faciliter l'évaluation des mesures d'atténuation des inondations au moyen d'une série d'indicateurs de performance calibrés qui tiennent compte des diverses mesures relatives aux quatre thèmes et qui permettent une évaluation scientifiquement valable de leur efficacité;
- L'élaboration initiale de l'outil d'aide à la prise de décisions en collaboration (OAPDC) qui servira à l'analyse et à la communication des avantages et des impacts associés aux mesures d'atténuation évaluées dans le cadre d'un processus itératif avec l'ISEE, qui orientera les discussions ultérieures du Groupe d'étude;
- La création de cartes provisoires des inondations pour l'ensemble des rives du lac Champlain et une grande partie de la rivière Richelieu qui aideront les gestionnaires locaux des mesures d'urgence et le public jusqu'à ce qu'un système de cartographie des inondations en temps réel soit terminé;

- Une série de réunions publiques et de réunions ciblées avec les intervenants pour communiquer les plans et les résultats de l'étude à ce jour;
- Le lancement d'une analyse approfondie de la perception sociale et politique actuelle des parties prenantes concernant les mesures structurelles et non structurelles proposées, afin de déterminer dans quelle mesure ces solutions sont souhaitables. Cette analyse repose sur l'évaluation de la vulnérabilité, de la résilience et de la façon dont le risque d'inondation est perçu et sur l'acceptabilité des approches d'atténuation dans les communautés locales, par les parties prenantes et les responsables gouvernementaux.

## Priorités

Jusqu'à présent, la production d'outils et de connaissances a permis l'élaboration d'une série de mesures d'atténuation complètes dans les quatre thèmes du cadre stratégique qui seront soumis aux discussions avec les gouvernements, les intervenants et le public pour évaluer l'acceptabilité politique et sociale des mesures proposées, lesquelles peuvent se résumer ainsi :

Thème 1 : Étudier l'efficacité de l'enlèvement des artefacts structuraux de la partie du haut-fond Saint-Jean qui contrôle le débit, en utilisant la partie supérieure du canal de Chambly en aval de l'écluse n° 9 pour améliorer le transport de l'eau dans le réseau, en déplaçant la section témoin en amont de Saint-Jean-sur-Richelieu et en combinant ces mesures.

Thème 2 : Examiner les capacités de réduction des inondations offertes par la restauration des plaines inondables et des zones humides du bassin.

Thème 3 : Collaborer avec les premiers intervenants pour les aider à améliorer et à optimiser leur schéma décisionnel lorsqu'une inondation peut se produire et se produit en intégrant les prévisions en temps opportun. Ce plan est fondé sur l'élaboration d'un système binational de prévision des crues et de cartographie des inondations en temps réel et sur les recommandations qui y sont associées.

Thème 4 : Améliorer les stratégies et les règlements pour la gestion des plaines inondables en fournissant de l'information sur les pratiques exemplaires de gestion des plaines inondables dans une perspective locale et nationale, en consultant les gouvernements sur les mesures de réduction des risques d'inondation et en participant aux comités interministériels.

Le Groupe d'étude a également accordé la priorité à l'évaluation de l'acceptabilité politique des mesures d'atténuation proposées et à la compréhension des impacts potentiels sur les sites importants des Premières Nations et des tribus autochtones d'Amérique. Ainsi, des travaux au Canada et des discussions aux États-Unis ont été amorcés avec les nations Waban Aki, Abénakis et Mohawk afin de recueillir des preuves sur l'étendue de l'utilisation du territoire ainsi que sur l'identification des sites sacrés et des ressources culturelles qui pourraient être touchés par les mesures d'atténuation des inondations.

## Défis et réponse du Groupe d'étude

L'étude a connu des retards en raison du roulement du personnel, de crédits tardifs et imprévisibles dans le financement des activités de l'étude américaine et de la fermeture du

gouvernement des États-Unis de la fin décembre 2018 à janvier 2019. Le Groupe d'étude se réjouit de la décision de la CMI d'accorder une prolongation d'un an de l'étude, le 31 mars 2022 étant la nouvelle date de présentation de ses recommandations. Elle est consciente que la décision dépend de l'approbation des gouvernements. Afin d'assurer un contrôle serré de ses activités et de ses budgets, la direction de l'étude a adopté une approche de gestion de projet sous forme de diagramme de Gantt pour comprendre les dépendances entre les quelque 300 tâches, leur opportunité et leur niveau d'importance, et pour faciliter le suivi de l'ensemble des activités et des fonds.

Le Groupe d'étude a révisé certaines activités prévues dans son plan de travail initial et les a mises à jour afin qu'elles soient conformes à son cadre d'atténuation des inondations. En outre, les activités non essentielles ont été réduites ou supprimées et d'autres activités clés ont été approuvées pour assurer la mise en œuvre réussie de ses recommandations. Les activités essentielles comprennent l'évaluation du potentiel de stockage de l'eau des hautes terres et des plaines inondables dans le bassin, la mise en œuvre du cadre des changements climatiques de la CMI et d'une approche de décision d'échelle, et le lancement d'un processus de consultation et de participation de tous les intervenants, y compris les Premières Nations et les Autochtones américains du bassin du LCRR.

Le Groupe d'étude convient qu'un plus grand nombre de produits de l'étude découlant des travaux réalisés à ce jour doivent être mis à la disposition de ceux qui s'intéressent à l'étude, tant du point de vue technique que de l'information générale. Cela a également été entendu lors de nos réunions publiques. Le Groupe d'étude veillera à ce que les produits de l'étude fassent l'objet d'examen appropriés et à ce qu'ils soient distribués aux spécialistes et au grand public à l'avenir.

## Finances

Lors de cet examen de mi-parcours, des discussions ont eu lieu avec chacun des GTT au sujet du niveau d'avancement des tâches qui leur ont été assignées, des progrès vers l'achèvement des tâches et des budgets. En raison des enseignements tirés de l'expérience et de la redéfinition ultérieure des priorités de certains travaux, les budgets ont dû être réaffectés en conséquence avec chacun des GTT. D'autres fonctions administratives ont également été examinées de près. Le Groupe d'étude gère l'étude de façon binationale, mais d'un point de vue financier, la situation est différente dans chaque pays.

Au Canada, la capacité de reporter l'excédent annuel a permis de présenter un budget équilibré, y compris une réaffectation des fonds sur toute la durée de l'étude. Au 31 mars 2019, les dépenses de l'étude étaient inférieures au montant initial prévu, avec seulement 26 % des dépenses. Étant donné que les ressources sont obtenues et allouées chaque année selon les besoins, du côté canadien, la direction de l'étude est confiante que ce plan de travail révisé épuisera les ressources allouées au cours des trois années restantes jusqu'en 2022 et permettra un ajustement continu des efforts pour régler tout problème à venir.

Aux États-Unis, le financement est réparti d'une année à l'autre, le montant final et la date de répartition étant inconnus d'une année à l'autre. Au cours de l'exercice 2019 (du

1<sup>er</sup> octobre 2018 au 30 septembre 2019), les États-Unis recevront leur financement au quatrième trimestre de l'exercice. D'ici la fin de l'exercice 2019 (30 septembre 2019), les dépenses américaines consacrées à l'étude seront légèrement supérieures aux prévisions initiales, soit environ 60 % du financement total prévu pour l'étude. Le Groupe d'étude est conscient du déficit prévu du budget américain et utilisera la gestion des risques et d'autres mesures pour s'assurer que les tâches les plus importantes de l'étude soient accomplies en coordination entre les États-Unis et le Canada. D'autres approches de gestion de projet seront utilisées pour s'assurer qu'un travail adéquat soit réalisé avec les fonds disponibles, comme un contrôle serré des activités et du budget.

## Calendrier

Les échéanciers des tâches de l'étude sont décrits dans la nouvelle feuille de calcul de la méthode du chemin critique (MCC) de l'étude sur le LCRR qui, conjointement avec un diagramme de Gantt MS Project, décrit plus de 270 des tâches de l'étude sur le LCRR du début à la fin. Ces documents sont des documents évolutifs qui seront utilisés pour rendre compte des progrès de l'étude et seront périodiquement mis à jour et mis à la disposition des membres de l'étude sur demande.

## Produits de l'étude

Le Groupe d'étude présentera ses recommandations finales à la CMI le 31 mars 2022. Plus de 15 rapports seront produits au cours des trois prochaines années et feront l'objet de différents processus d'examen interne et externe. Voici quelques rapports clés attendus au cours des trois prochaines années :

- Rapport final sur les causes et les impacts des inondations passées dans la région LCRR, automne 2019
- Livre blanc sur la prévision des crues et le système de cartographie en temps réel des inondations, hiver 2020
- Stratégie LCRR sur les changements climatiques, printemps 2021
- Mesures potentielles d'atténuation des inondations structurelles dans le bassin LCRR, été 2021
- Acceptabilité sociale et politique des mesures d'atténuation proposées, hiver 2022
- Rapport final de l'étude sur le LCRR à la CMI, printemps 2022

## Liens avec les gouvernements et possibilités

Tout au long du reste de la période du projet, le Groupe d'étude maintiendra des communications régulières et structurées avec plusieurs organismes gouvernementaux canadiens et américains aux niveaux fédéral, provincial et des États, et de façon moins officielle avec les administrations régionales (MRC, comtés) et les municipalités pour les informer de l'avancement de l'étude et obtenir leurs commentaires sur la série des mesures d'atténuation que nous sommes à élaborer.

D'intérêt particulier, le Groupe d'étude a établi une collaboration avec le Comité directeur du Québec chargé de la mise à jour de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI). Il s'agit là d'une occasion de tirer parti des synergies entre ces efforts. Aux États-Unis, l'étude informe régulièrement les partenaires fédéraux du lac Champlain et les groupes Silver Jackets des États de New York et du Vermont des progrès et des plans de l'étude.

## Table des matières

Préambule .....	ii
Sommaire .....	ii
Réalizations .....	iii
Priorités .....	iv
Défis et réponse du Groupe d'étude .....	iv
Finances .....	v
Calendrier .....	vi
Produits de l'étude .....	vi
Liens avec les gouvernements et possibilités .....	vi
Liste des figures .....	x
Liste des tableaux .....	x
Liste des acronymes .....	1
1 Introduction .....	3
2 État d'avancement de l'étude .....	3
2.1 État d'avancement et réalisations .....	3
2.2 Retards .....	5
2.3 Aller de l'avant .....	6
3 Un cadre stratégique pour la gestion intégrée des crues .....	7
3.1 Thème 1 .....	8
3.2 Thème 2 .....	9
3.3 Thème 3 .....	10
3.4 Thème 4 .....	13
3.5 Tâches d'évaluation du changement climatique .....	14
3.6 Priorités de l'étude 2019-2022 .....	18
4 Outils de prise de décisions et de modélisation préliminaires .....	19
4.1 Cadre décisionnel .....	19
4.2 Hydrologie .....	20
4.3 Modèle hydrodynamique bidimensionnel (modèle 2D) .....	21
4.4 Modèle du bilan hydrique .....	22



4.5	Modèle tridimensionnel de circulation hydrodynamique (modèle 3D) .....	22
4.6	Indicateurs de performance (IP) .....	22
4.7	Système intégré socio-économique et environnemental (ISEE) .....	23
4.8	Outil d'aide à la prise de décisions en collaboration (OAPDC) .....	24
4.9	Analyse avantages/coûts .....	25
5	Calendrier de l'étude 2019-2022 et outils de gestion .....	25
6	Finances de l'étude .....	28
6.1	Canada .....	28
6.2	ÉTATS-UNIS .....	29
7	Principaux produits d'étude et participation du Groupe d'examen indépendant .....	29
8	Étudier les liens avec les efforts gouvernementaux actuels en matière d'atténuation des inondations .....	30
9	Activités de sensibilisation, de communication et du GCP .....	32
9.1	Sensibilisation .....	32
9.2	Groupe de consultation publique .....	33
9.2.1	Réalisations (2017- juin 2019) .....	33
9.2.2	Prochaines étapes (juillet 2019 à la fin de l'étude) .....	34
10	Les défis de l'étude .....	34
11	Conclusion .....	35
	Annexe 1 – État d'avancement des tâches de l'étude en mars 2019 .....	36
	Annexe 2 – Diagramme de Gantt et chemin critique .....	36
	Annexe 3 – Liste des tâches critiques .....	36

## Liste des figures

- Figure 3.1. Four themes of integrated flood management as applied in the Lake Champlain Richelieu River study.....**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 4.1. Converting possible future water supplies to impacts under different alternatives .....**Error! Bookmark not defined.**
- Figure 5.1. Screen capture from the Gantt chart showing cross-cutting and Theme 1 tasks. **Error! Bookmark not defined.**

## Liste des tableaux

- Table 3.1 Listing of tasks that will meet the objectives of Theme 1 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Table 3.2 Listing of tasks that will meet the objectives of Theme 2 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Table 3.4 Listing of tasks that will meet the objectives of Theme 4 ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Table 3.5 Listing of tasks that will meet objectives of cross-cutting measures..**Error! Bookmark not defined.**
- Table 3.6 Listing of the crosscutting legacy tasks that are feeding into the new thematic tasks .....**Error! Bookmark not defined.**
- Table 4.1 Study Board Decision Criteria (preliminary).....**Error! Bookmark not defined.**
- Table 6.1 Canadian Summary Funding for 2019-2022 .....**Error! Bookmark not defined.**
- Table 6.2 US Summary Funding for 2019-2022 .....**Error! Bookmark not defined.**
- Table 7.1 Major Study Products to be submitted to IRG.....**Error! Bookmark not defined.**
- Table 7.2 Major Study Products to be submitted to technical review ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Table 8.1. Interdepartmental Committee - Government of Canada..... **Error! Bookmark not defined.**
- Table 8.2. Interdepartmental Committee - Government of Quebec ..... **Error! Bookmark not defined.**
- Table 9.1 Examples of key outreach events planned for upcoming years... **Error! Bookmark not defined.**



## Liste des acronymes

MPG : Meilleures pratiques de gestion

OAPDC : Outil d'aide à la prise de décisions en collaboration

MCC : Méthode du chemin critique

MNE : Modèle numérique d'élévation

ECCC : Environnement et Changement climatique Canada

FEMA : Federal Emergency Management Agency

FVCOM : Finite Volume Coastal Ocean Model (modèle des volumes finis d'océanologie côtière)

GTT-GCMAI : Groupe de travail technique sur la gestion des crues et les mesures d'atténuation des inondations

GTT-HHC : Groupe de travail technique sur l'hydrologie, l'hydraulique et la cartographie

UIH : Unités d'intervention hydrologique

GEI : Groupe d'examen indépendant

ISEE : Modélisation intégrée socio-économique et environnementale

LCRR : Lac Champlain et rivière Richelieu

MELCC : Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques

PE : Protocole d'entente

MRC : Municipalité régionale de comté

ANB : Apport net du bassin

NOAA : National Oceanographic and Atmospheric Administration

GCP : Groupe consultatif public

IP : Indicateurs de performance

CMP : Crue maximale probable

PPRLPI : Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables

UHRH : Unité hydrologique relativement homogène

GTT-IR : Groupe de travail technique sur les impacts aux ressources

GA-SPE : Groupe d'analyse socio-politique et économique

SVN : Sol-végétation-neige

GTT : Groupe de travail technique

MBH : Modèle de bilan hydrique

# 1 Introduction

Au printemps 2019, à mi-parcours de son mandat, le Groupe d'étude sur le lac Champlain et la rivière Richelieu (LCRR) a procédé à l'évaluation de toutes les activités initialement prévues et a déterminé les possibilités d'amélioration. Tous les membres de l'équipe de l'étude ont participé à cet exercice; toutes les activités ont été évaluées en fonction de leur valeur pour appuyer l'élaboration de recommandations visant à atténuer les inondations et leurs impacts, et ont été modifiées au besoin, et quelques autres activités essentielles ont été incluses dans les 2,5 années restantes de l'étude. Le présent plan de travail révisé de l'étude sur le lac Champlain et la rivière Richelieu présente les résultats de cet exercice.

Bien qu'il s'agisse d'un document prospectif, le présent plan de travail révisé donne d'abord un aperçu rapide de l'état d'avancement des travaux de l'étude (chapitre 2). Il suit ensuite la vision du Groupe d'étude pour aller de l'avant et comprend une description du cadre stratégique pour élaborer ses mesures d'atténuation des inondations de façon structurée (chapitre 3), les divers outils qu'il a élaborés et les techniques qu'il utilise pour appuyer ses recommandations (chapitre 4), ainsi que le calendrier de l'étude et les outils de gestion mis en place pour suivre et contrôler ses activités jusqu'à la fin de celle-ci (chapitre 5).

Le plan de travail révisé traite également des aspects financiers de l'étude (chapitre 6), donne un aperçu de certains de ses éléments et documents importants qui pourraient être examinés par le GEI établi par la CMI (chapitre 7), et définit ses liens avec les efforts gouvernementaux actuels (chapitre 8), les activités de sensibilisation (chapitre 9) et les défis auxquels l'étude fait face (chapitre 10).

## 2 État d'avancement de l'étude

### 2.1 État d'avancement et réalisations

À la suite de l'approbation du plan de travail par la CMI le 2 octobre 2017, le Groupe d'étude a franchi plusieurs étapes au cours des deux dernières années et demie pour atteindre les objectifs du renvoi gouvernemental de 2016. Mais avant d'aborder ces réalisations, il est nécessaire d'avoir un aperçu général de l'avancement des tâches tel qu'il a été prévu initialement.

L'annexe 1 donne un aperçu de l'état d'avancement des tâches en ce qui concerne le plan de travail de chacun des quatre groupes de travail techniques (GTT). Bref, les tâches attribuées aux GTT sur l'hydrologie, l'hydraulique et la cartographie (HHC) ainsi que sur la gestion des crues et les mesures d'atténuation des inondations (GCMAI) se déroulent pour la plupart comme prévu et quelques-unes ont été réorientées et simplifiées en fonction des contraintes de ressources. Le GTT sur les impacts aux ressources (IR) a connu quelques retards dans l'exécution de certaines tâches (entre autres, le rapport sur les causes et les impacts des inondations passées), mais l'équipe progresse maintenant à un rythme plus rapide malgré l'attribution de tâches supplémentaires (analyse du stockage des eaux et élaboration d'indicateurs de performance pour les populations autochtones). Le Groupe d'analyse socio-politique et économique (GA-SPE) a été confronté aux changements les plus importants pour refléter le besoin accru d'informer le

Groupe d'étude sur les mesures d'atténuation acceptables. Le GA-SPE a terminé les chapitres clés du Rapport sur les causes et les impacts (entre autres : analyse historique des inondations d'un point de vue social) ainsi qu'un plan de sensibilisation efficace. L'évaluation de la vulnérabilité et de la résilience des communautés, la perception des risques ainsi que les analyses coûts-avantages progressent malgré certains retards. Une tâche a été abandonnée (élaboration d'un modèle de gouvernance multi-agents) et remplacée par une analyse d'acceptabilité sociale et politique des scénarios d'atténuation proposés. L'analyse de la gouvernance a été repensée par le GA-SPE, afin de tirer parti d'une analyse des réseaux sociaux qui permettra de mieux comprendre les interactions des principaux intervenants en matière de gouvernance dans le bassin versant.

Dans l'ensemble, l'étude progresse bien, malgré certains retards importants, et a franchi des étapes importantes. Celles-ci sont résumées ci-dessous.

D'abord et avant tout, le cadre d'atténuation des inondations a fourni une voie analytique claire au Groupe d'étude pour déterminer et analyser les évaluations potentielles d'atténuation et pour que les intervenants comprennent le processus qu'utilisera le Groupe pour évaluer les mesures d'atténuation. Les solutions structurelles et non structurelles sont regroupées sous quatre thèmes : les structures dans les cours d'eau qui peuvent abaisser les niveaux d'inondation (thème 1), la capacité d'emmagasiner l'eau dans le paysage et ainsi réduire l'étendue et le moment des crues (thème 2); les approches non structurelles comme de meilleurs plans d'intervention, un meilleur système de prévision et de protection civile (thème 3) et des politiques publiques améliorées de gestion des zones inondables (thème 4). Ce cadre stratégique a été présenté au public comme une approche intégrée à une question très complexe de gouvernance publique.

La physique du système est maintenant bien comprise grâce à un modèle numérique de terrain précis, un modèle hydraulique bidimensionnel et un modèle de bilan hydrique (MBH) qui fournit des résultats de simulation de l'étendue de l'inondation de la plaine inondable due au niveau du lac (sans seiche ni soulèvement des vagues). La National Oceanographic and Atmospheric Administration (NOAA) a fait des progrès considérables dans l'élaboration d'un modèle hydrodynamique tridimensionnel perfectionné du lac qui comprend la capacité de prévoir les niveaux d'eau, y compris la seiche, grâce à la modélisation météorologique à haute résolution. De plus, une version haute résolution du modèle national de l'eau de la NOAA pour le bassin versant du lac Champlain a été élaborée et sera intégrée aux opérations de prévision du Service météorologique national. Une meilleure compréhension de la relation entre le niveau d'eau et le débit permet d'évaluer comment des mesures d'atténuation structurelles particulières (thème 1) peuvent entraîner une réduction des niveaux d'inondation. En mars 2019, le Groupe d'étude a tenu un atelier d'experts sur les risques climatiques; les modèles bidimensionnels et les modèles des changements climatiques ainsi que le MBH ont été jugés essentiels pour faire avancer la recherche sur les scénarios des risques climatiques et formuler éventuellement des recommandations à cet égard à la CMI. L'atelier a également permis d'élaborer et de recommander une approche de décision d'échelle à analyser dans le bassin LCRR conformément au cadre de la CMI sur les changements climatiques, en tirant parti de la richesse des travaux déjà réalisés, en particulier le modèle hydrologique HYDROTEL, la réduction d'échelle des

scénarios de changements climatiques, le modèle hydraulique 2-D et MBH. Cette approche permettra au Groupe d'étude de formuler des mesures robustes d'atténuation des inondations en tenant compte des risques de changements climatiques pour les inondations et les dommages futurs.

De plus, en 2019, les cartes d'inondation statique pour l'ensemble du littoral américain du lac Champlain (<https://pubs.er.usgs.gov/publication/sir20185169>) ont été mises à jour à partir des travaux réalisés en 2016. Ces cartes montrent les zones d'inondation le long des rives du lac dans les États de New York et du Vermont à 11 niveaux différents. Ces cartes d'inondation sont en cours de préparation pour être affichées sur le serveur national des cartes d'inondation du Service géologique des États-Unis (USGS).

L'élaboration de la plateforme de modélisation intégrée socio-économique et environnementale (ISEE), qui facilitera grandement l'évaluation des mesures d'atténuation des inondations grâce à une série d'indicateurs de performance calibrés qui répondent aux besoins des divers intervenants est une autre réalisation majeure de l'étude. La Commission a tenu son premier exercice décisionnel qui a aidé à déterminer les critères de décision et les améliorations à apporter à l'OAPDC pour évaluer les mesures d'atténuation.

L'intégration des vulnérabilités socio-économiques et de l'acceptabilité politique dans les composantes de l'étude est une première pour la CMI. Le Groupe d'étude a entrepris une étude approfondie de la perception sociale et politique actuelle des mesures structurelles et non structurelles proposées afin de déterminer dans quelle mesure ces solutions sont souhaitables dans la rédaction des recommandations finales. Parmi les outils utilisés pour évaluer les mesures d'atténuation proposées, une analyse de la vulnérabilité et de la résilience des communautés, de leur perception des risques ainsi que le calcul des fonctions stade-dommages est presque terminée.

Parmi les autres progrès importants, mentionnons : un groupe consultatif public (GCP) actif qui gère des réunions publiques aux États-Unis et au Canada pour décrire les tâches et les progrès de l'étude; et un soutien à la sensibilisation qui coordonne de nombreuses réunions avec un grand nombre de groupes d'intervenants, allant des organismes fédéraux, provinciaux et locaux aux groupes de citoyens.

## 2.2 Retards

Malgré ces progrès importants, l'étude a accumulé des retards au cours des deux dernières années, principalement en raison de trois facteurs : le roulement du personnel, les crédits tardifs et imprévisibles pour financer les activités de l'étude américaine et la fermeture du gouvernement américain au début de 2019.

Au cours des deux dernières années, des changements de personnel dans un certain nombre de postes techniques et de soutien clés ont entraîné des retards dans l'exécution d'importantes tâches liées à l'étude. Les changements à la direction et à la composition du GA-SPE au Canada, le groupe de travail technique sur les impacts aux ressources (GTT-IR) au Canada et aux États-Unis et les remplaçants du gestionnaire de l'étude canadienne ont retardé l'exécution d'importantes tâches liées à l'étude, allant des analyses socio-économiques à la gestion des



budgets et des contrats des études et à la mise au point des bases de données et rapports techniques.

Les retards et parfois l'imprévisibilité des crédits totaux de financement aux États-Unis ont entraîné des retards dans l'exécution des protocoles d'entente (PE) et des contrats. Cela a nui à la capacité d'entreprendre les travaux comme prévu à l'origine – comme les travaux sur le terrain qui ne sont pas encore entièrement terminés, ce qui pourrait repousser certaines activités à la saison sur le terrain de 2020, la perte d'experts essentiels et l'incapacité de respecter les dates prévues pour l'achèvement des tâches d'étude.

Pendant la fermeture du gouvernement américain du 22 décembre 2018 au 25 janvier 2019, de nombreuses actions n'ont pu être entreprises, créant des retards que l'on tente toujours de rattraper des mois plus tard. Par exemple, une réunion du Groupe d'étude et deux ateliers d'intégration de groupes de travail intertechniques ont été annulés, ce qui a retardé les décisions stratégiques pour les réunions futures; les réunions de travail avec les intervenants ont été reportées (peuples autochtones, groupes locaux, ateliers d'experts sur les risques climatiques); ces réunions étaient prévues des mois à l'avance pour assurer la présence des personnes essentielles. Au total, la fermeture du gouvernement américain a entraîné des retards dans l'étude estimés jusqu'à 9 mois.

Collectivement, ces facteurs ont causé d'importants retards dans la mise au point des publications critiques et des résultats sur lesquels reposent les analyses subséquentes, notamment le rapport sur les causes et les impacts des inondations dans le bassin LCRR, l'élaboration des indicateurs de performance et le MBH. Les retards dans l'élaboration d'indicateurs de performance critiques aux États-Unis ont nui à la capacité des scientifiques de l'étude d'évaluer approximativement les impacts des mesures d'atténuation structurelles envisagées. En retour, cela a forcé le report de certaines réunions avec le public, les intervenants et le gouvernement. Pour compenser ces retards cumulatifs, le Groupe d'étude a demandé à la CMI de prolonger l'étude d'un an, soit jusqu'au 31 mars 2022, afin de terminer toutes les activités d'étude.

### 2.3 Aller de l'avant

Au début de l'étude, le Groupe d'étude s'est rendu compte que la définition des interactions entre les diverses tâches à réaliser tout au long de l'étude était essentielle à la livraison rapide de tous ses produits. Ce plan de travail actualisé fournit les interrelations entre les tâches et un calendrier détaillé avec un chemin critique nécessaire pour exécuter ces tâches de manière opportune et efficace. De plus, la présente version mise à jour du plan de travail expose le travail qui reste à accomplir pour aider le Groupe d'étude à mettre en œuvre les mesures d'atténuation des inondations de la CMI dans les quatre domaines thématiques définis dans le cadre, ainsi que les produits nécessaires pour appuyer les recommandations du Groupe d'étude. Ceci est décrit dans les sections suivantes.

### 3 Un cadre stratégique pour la gestion intégrée des crues

Le Groupe d'étude a élaboré un cadre stratégique pour réaliser divers éléments du projet de façon holistique et intégrée. Les éléments thématiques essentiels du cadre stratégique sont présentés à la figure 3.1.

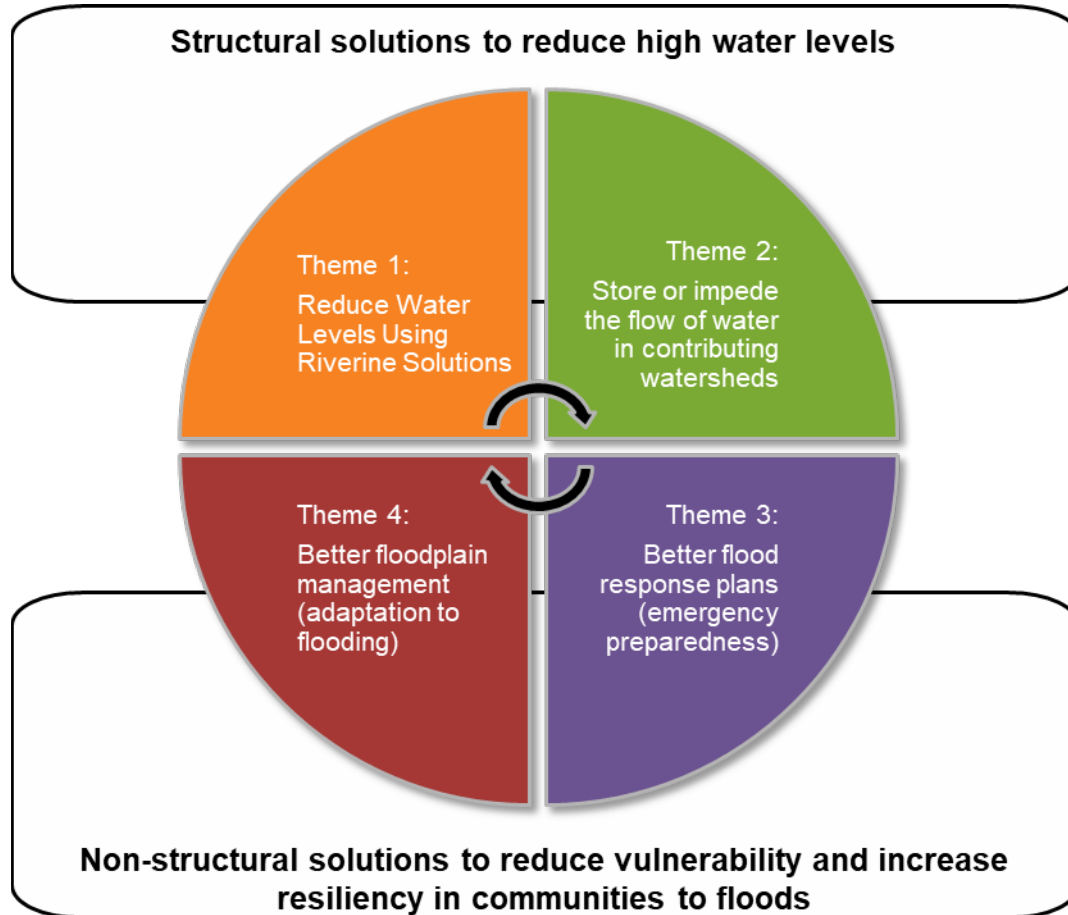


Figure 3.1. Les quatre thèmes de gestion intégrée des crues qui sont appliqués dans l'étude sur le lac Champlain et la rivière Richelieu.

Les quatre thèmes comprennent des tâches qui ont été formulées pour assurer la présentation des recommandations du Groupe d'étude à la CMI et aux deux comtés – y compris un calendrier de mise en œuvre et les ressources nécessaires.

Une série de tableaux pour chaque thème d'atténuation suit, saisissant les tâches qui font partie du chemin critique. Le chemin critique signifie que tout dérapage d'une tâche entraînera un retard dans la livraison de l'ensemble des produits de l'étude et sera surveillé en conséquence. Dans les tableaux, les tâches ombrées en gris font partie intégrante du chemin critique. Un autre point important à noter est que toutes les tâches qui sont indiquées avec des fonds nuls impliquent que les coûts de ces activités sont pris en compte dans les tâches héritées du GTT/GA en question. Ces tâches sont définies dans le plan de travail pour

la période 2017-2019. Celles-ci sont présentées dans le diagramme de Gantt global et dans le carnet de travail de la MCC de l'étude.

Bien que cela ne figure pas dans les tableaux des tâches, l'acceptation des intervenants et du public à l'égard des mesures d'atténuation possibles sera évaluée et mise à l'essai. Les mesures les mieux acceptées par les différents secteurs de la société (c'est-à-dire les gouvernements, les parties prenantes, etc.) ont le meilleur potentiel pour une mise en œuvre effective à l'avenir.

Les principales nouvelles tâches comprises dans ce plan de travail révisé et qui ne figuraient pas auparavant dans le plan de travail initial sont les suivantes :

-une étude de modélisation visant à déterminer les impacts potentiels sur les niveaux d'eau en crue du stockage des eaux des hautes terres et des plaines inondables dans l'ensemble du bassin.

-une série d'études visant à quantifier les impacts des changements climatiques sur les apports nets du bassin (ANB) et les niveaux d'inondation au cours des 40 prochaines années, jusqu'en 2060.

-l'élaboration de mesures et l'évaluation de leur efficacité pour s'assurer que les gouvernements, les intervenants et le public acceptent les recommandations de l'étude qui seront intégrées au rapport final.

### 3.1 Thème 1

Ce thème est exclusivement axé sur différents types d'interventions dans la rivière Richelieu. La plupart des options de ce thème sont situées à Saint-Jean-sur-Richelieu et dans les environs, qui ont subi d'importantes pertes à la suite des inondations de 2011. Toute option de réduction des dommages causés par les inondations ici, par extension, réduira les inondations le long des rives du lac Champlain, bien qu'avec un impact moindre.

Options : L'étude a proposé cinq options d'atténuation structurelle pour un examen plus approfondi. Un grand nombre d'options ont été évaluées et rejetées parce qu'elles n'étaient pas réalisables en raison du montant d'aide en cas d'inondation qu'elles exigeraient ou parce qu'elles ne correspondaient pas aux objectifs de l'étude. Les raisons pour lesquelles ces options ont été rejetées seront communiquées aux intervenants et au public. Les cinq interventions dans les cours d'eau qui feront l'objet d'une analyse plus approfondie sont les suivantes : 1) l'excavation du chenal Richelieu, l'enlèvement des obstructions d'écoulement et la stabilisation du lit de la rivière; 2) la dérivation de l'écoulement par le canal de Chambly en aval de l'écluse 9 qui est liée à un plan de régularisation; 3) une combinaison des options 1) et 2); 4) le dragage des rapides et des hauts-fonds et de Saint-Jean-sur-Richelieu et la modification des éléments en forme de hauts-fonds en amont de la ville; 5) le dragage des rapides et des hauts-fonds et de Saint-Jean-sur-Richelieu et l'installation d'un déversoir fixe qui comprend une régulation du niveau des eaux pour gérer le débit. Le contrôle des niveaux d'eau serait fondé sur un plan binational de régularisation des eaux.

Avantages potentiels : Dans les cinq options décrites, l'objectif est de réduire les volumes d'eau de la rivière Richelieu et du lac Champlain à divers niveaux afin de réduire les

dommages et les impacts des inondations. La meilleure option sera celle qui présente le meilleur rapport avantages-coûts et qui est acceptée sur le plan politique et social.

Considérations : Certaines options réduiront les niveaux d'eau non seulement pendant les inondations, mais aussi pendant les années de débit normal et surtout pendant les périodes de sécheresse. La construction de structures dans les cours d'eau soulève des préoccupations sociétales du point de vue de l'environnement et de la navigation de plaisance. L'option du canal de Chambly pourrait être moins intrusive que le dragage et les options de déversoirs de contrôle.

Le tableau 3.1 présente les tâches et les activités qui permettront d'atteindre les objectifs énoncés dans cette section.

Tableau 3.1 Liste des tâches qui répondront aux objectifs du thème 1

TWG Task	Task Name	Start	Finish
	<b>Theme 1 Tasks Total</b>	<b>2019-12-01</b>	<b>2021-03-31</b>
HHM14-CDN	Prepare water balance and ISEE hydraulics for Theme 1	2019-12-01	2020-03-30
FMMM22-US	Prepare CDST with Theme 1 Alternative Rankings	2020-03-31	2020-07-29
FMMM22-CDN	Prepare CDST with Theme 1 Alternative Rankings	2020-01-31	2020-05-30
RR13-US	Evaluate environmental impacts, Theme 1	2019-12-01	2020-03-30
RR13-CDN	Evaluate environmental impacts, Theme 1	2019-12-01	2020-03-30
SPE16-CDN	Evaluate economic impacts, Theme 1	2019-12-01	2020-03-30
SPE16-US	Evaluate economic impacts, Theme 1	2019-12-01	2020-03-30
RR19-US	Evaluate environmental impacts, Theme 1	2020-10-01	2021-01-29
RR19-CDN	Evaluate environmental impacts, Theme 1	2020-10-01	2021-01-29
SPE21-CDN	Evaluate economic impacts, Theme 1	2020-10-01	2021-01-29
SPE21-US	Evaluate economic impacts, Theme 1	2020-10-01	2021-01-29
HHM20-CDN	Prepare water balance and ISEE hydraulics for Theme 1	2020-10-01	2021-01-29
FMMM27-CDN	Prepare CDST with Theme 1 Alternative Rankings	2020-10-01	2021-01-29
FMMM27-US	Prepare CDST with Theme 1 Alternative Rankings	2020-12-01	2021-03-31

### 3.2 Thème 2

Ce thème porte principalement sur les tributaires qui se jettent dans le lac Champlain, mais aussi sur les avantages de l'utilisation de terres non aménagées (terres humides, champs et terres agricoles) pour le stockage des débits excédentaires afin de réduire les niveaux d'eau dans l'ensemble du bassin versant du LCRR en amont de Saint-Jean-sur-Richelieu. L'objectif est d'emmagasiner l'eau ou d'en entraver l'écoulement dans les bassins versants contributeurs et le long de la rivière Richelieu. Cela changera la phase et l'amplitude des inondations dans le lac et la rivière, ce qui réduira les niveaux d'eau et les impacts des inondations.

Options : Il y a trois options principales dans ce thème. Il s’agit premièrement de la rétention du débit par le développement de solutions naturelles, comme les zones humides; deuxièmement, la réhabilitation des cours d’eau et le raccordement des plaines inondables; et troisièmement, l’inondation temporaire des terres agricoles ou des terres moins économiquement viables.

Avantages potentiels : Dans le cadre de ce thème, l’objectif est de réduire ou de ralentir le rythme des apports d’eau dans le lac Champlain et la rivière Richelieu et, par conséquent, d’abaisser les niveaux d’eau de pointe, et de déterminer la valeur d’un meilleur stockage sur terre des débits élevés pour réduire les niveaux d’eau à des endroits critiques.

Considérations : Ces options offrent des solutions fondées sur la nature qui bénéficient d’un large soutien aux États-Unis. Elles peuvent également réduire la charge de nutriments dans le lac et la rivière. Ces options peuvent n’avoir qu’un impact limité lors d’événements de crue extrême. Dans la troisième option, en raison des effets négatifs potentiels sur l’agriculture et sur la qualité des terres et de l’eau appartenant à des intérêts privés, il pourrait être nécessaire d’accorder une indemnisation.

Le tableau 3.2 présente les tâches et les activités qui permettront d’atteindre les objectifs établis pour le thème 2. Le Groupe d’étude a approuvé la réalisation d’études dans les bassins versants du lac Champlain afin d’étudier les impacts du stockage dans les bassins versants, que ce soit dans les milieux humides, les plaines inondables connexes, etc. Ceux-ci sont affichés dans le diagramme de Gantt global et dans le carnet de travail de la MCC.

Tableau 3.2 Liste des tâches qui répondront aux objectifs du thème 2

TWG Task	Task Name	Start	Finish
	<b>Theme 2 Tasks Total</b>	2019-08-01	2020-03-31
FMMM14-US	Assess potential of watershed storage for Theme 2	2019-08-01	2020-03-31
FMMM14-CDN	Assess potential of watershed storage for Theme 2	2019-08-01	2020-03-31

### 3.3 Thème 3

Ce thème met l’accent sur la réduction de la vulnérabilité aux crues et aux inondations et sur le renforcement de la résilience aux inondations grâce à une meilleure prévision des crues et à la cartographie des zones inondables. L’épine dorsale de ce thème réside dans l’élaboration d’un système binational de prévision des crues et de cartographie des inondations en temps réel et des recommandations connexes. Il y a près d’une douzaine de collectivités dans les trois territoires du Québec, de l’État de New York et du Vermont où la disponibilité d’outils d’information et de cartographie avancés aidera à la gestion des urgences. La collaboration avec les premiers intervenants de certaines de ces collectivités pour leur permettre de formuler des recommandations judicieuses qui pourraient aider à améliorer les schémas décisionnels en cas d’inondation en intégrant la prévision en temps opportun aux critères décisionnels des interventions sur le terrain constituera une réalisation majeure.

Options : Il y a quatre options principales dans ce thème. Premièrement, la prévision des inondations pour améliorer le temps d'intervention; deuxièmement, une plus grande précision spatiale dans la prévision des zones d'impact et l'intégration des influences du vent et des vagues sur le potentiel d'inondation, la protection temporaire ou à long terme contre les inondations grâce à l'ensachage de sable, la construction de murs ou d'endigements; troisièmement, des efforts pour réduire les expositions par la mobilisation des populations potentiellement touchées; et quatrièmement, la protection de la portion vulnérable de la population et les services critiques.

Avantages potentiels : Dans ce thème, l'objectif est de renforcer la résilience de la population et de l'économie aux niveaux d'eau en crue en faisant appel à la prévision des inondations, qui inclut les impacts du vent et des vagues.

Considérations : Plusieurs éléments de ce thème devront faire l'objet d'une évaluation minutieuse. Il s'agit notamment d'un potentiel important de réduction des impacts des inondations avant et pendant l'événement, d'une baisse contrôlée et modérée des niveaux de crue dans le système, de plans d'évacuation d'urgence à élaborer, à établir et à tester, et de plans d'évacuation d'urgence visant les personnes les plus vulnérables.

Le tableau 3.3 présente toutes les tâches qui contribuent à la réalisation des objectifs du thème 3. Ces 31 tâches ont été conçues à partir de consultations entre les intervenants d'urgence des trois territoires de compétence du Québec, de l'État de New York et du Vermont, les prévisionnistes qui ont établi les indicateurs de performance. Tous les GTT/GA ont apporté leur contribution à ces tâches, qui nécessiteront des consultations approfondies. Compte tenu du calendrier des diverses tâches qui peuvent être rajustées par voie de consultation, les tâches HHC 9 et 10 représentent des tâches essentielles, tout comme un livre blanc sur un programme de prévision des inondations et de cartographie des inondations en temps réel qui portera sur la gouvernance d'un système de prévision binational.

Tableau 3.3 Liste des tâches qui répondront aux objectifs du thème 3

<b>TWG Task</b>	<b>Task Name</b>	<b>Start</b>	<b>Finish</b>
	<b>Theme 3 Tasks Total</b>	<b>2018-08-01</b>	<b>2021-01-29</b>
RR12-US	Evaluate environmental impacts, Theme 3	2020-01-31	2020-05-30
RR12-CDN	Evaluate environmental impacts, Theme 3	2020-01-31	2020-05-30
SPE15-CDN	Evaluate economic impacts, Theme 3	2020-01-31	2020-05-30
SPE15-US	Evaluate economic impacts, Theme 3	2020-01-31	2020-05-30
HHM13-CDN	Prepare water balance and ISEE hydraulics for Theme 3	2020-01-31	2020-05-30
FMMM21-CDN	Prepare CDST with Theme 3 Alternative Rankings	2020-04-01	2020-07-30
FMMM21-US	Prepare CDST with Theme 3 Alternative Rankings	2020-04-01	2020-07-30
FMMM16-US	Prepare for and conduct Theme 3 workshop	2019-10-01	2019-11-30
FMMM16-CDN	Prepare for and conduct Theme 3 workshop	2019-10-01	2019-11-30
RR18-US	Evaluate environmental impacts, Theme 3	2020-10-01	2021-01-29
RR18-CDN	Evaluate environmental impacts, Theme 3	2020-10-01	2021-01-29
SPE20-CDN	Evaluate economic impacts, Theme 3	2020-10-01	2021-01-29
SPE20-US	Evaluate economic impacts, Theme 3	2020-10-01	2021-01-29
HHM19-CDN	Prepare water balance and ISEE hydraulics for Theme 3	2020-10-01	2021-01-29
FMMM26-CDN	Prepare CDST with Theme 3 Alternative Rankings	2020-10-01	2021-01-29
FMMM26-US	Prepare CDST with Theme 3 Alternative Rankings	2020-10-01	2021-01-29
HHM8-US	Perform a comparative analysis from tool to end users	2019-08-01	2019-11-29
HHM8-CDN	Perform a comparative analysis from tool to end users	2019-08-01	2019-11-29
FMMM17-US	Survey responders to ask how they use forecasts	2018-08-01	2018-11-29
FMMM17-CDN	Survey responders to ask how they use forecasts	2018-08-01	2018-11-29
SPE12-US	Review media stories, determine how people use forecasts	2018-08-01	2018-11-29
SPE12-CDN	Review media stories, determine how people use forecasts	2018-08-01	2018-11-29
HHM9-US	Write manual on forecast products	2019-12-02	2020-03-31
HHM9-CDN	Write manual on forecast products	2019-12-02	2020-03-31
HHM10-US	Write report on governance of binational forecast system	2019-12-01	2020-03-30
HHM10-CDN	Write report on governance of binational forecast system	2019-12-01	2020-03-30
SPE13-US	Analyze the economic benefits of flood response plans	2019-10-01	2020-01-29
SPE13-CDN	Analyze the economic benefits of flood response plans	2019-10-01	2020-01-29
FMMM18-US	Conduct U.S. pilot flood response project	2019-10-01	2020-01-29
FMMM18-CDN	Conduct Canadian pilot flood response project	2019-10-01	2020-01-29

### 3.4 Thème 4

La réduction des inondations passe par des mesures préventives comme la cartographie, la désignation et la réglementation des plaines inondables. Il existe une mine d'information du Québec sur l'application de politiques de gestion des plaines inondables, ainsi que de la Federal Emergency Management Agency (FEMA) et des gestionnaires des inondations des États de New York et du Vermont. À l'heure actuelle, alors que le Québec envisage des options pour la gestion des plaines inondables dans la province, l'étude pourrait jouer un rôle vital dans ce domaine.

Options : Il y a quatre grandes stratégies dans ce thème. La première consiste à créer des courbes des dommages causés par les inondations propres au bassin LCRR; la deuxième consiste à analyser la désignation des zones tampons, comme le canal de dérivation ou la frange inondable; la troisième consiste à examiner les politiques et règlements existants en matière de plaine inondable en fonction des meilleures pratiques de gestion (MPG); et la quatrième consiste à examiner les stratégies pour les collectivités exposées aux inondations.

Avantages potentiels : Dans ce thème, l'objectif est de réduire les dommages causés par les inondations et associés à des niveaux d'eau extrêmes en s'adaptant aux inondations et en améliorant la gestion des plaines inondables.

Considérations : Plusieurs éléments de ce thème devront faire l'objet d'une évaluation minutieuse. Il s'agit notamment de la difficulté d'établir des courbes précises des dommages causés par les inondations, de la nécessité d'élaborer un cadre efficace pour aider les collectivités à planifier les politiques relatives aux plaines inondables, d'une préoccupation quant au temps que les administrations dont les politiques sont bien établies mettront à apporter des changements et d'une autre préoccupation à savoir qu'il pourrait s'agir d'une question délicate sur le plan politique et social que les administrations pourraient avoir de la difficulté à aborder.

Le tableau 3.4 présente toutes les tâches qui contribuent aux objectifs proposés pour le thème 4. Le thème 4 aborde également les questions clés de la gestion des plaines inondables. Un effort antérieur du GTT-GCMAI pour documenter certaines de ces mesures fournira une bonne toile de fond à l'atelier d'experts proposé. Les résultats des tâches d'échelle de décision contribueront également à faciliter le travail dans ce domaine. Des 17 tâches comprises dans ce thème, une tâche du GTT-HHC fait partie intégrante du chemin critique.



Tableau 3.4 Liste des tâches qui répondront aux objectifs du thème 4

<b>TWG Task</b>	<b>Task Name</b>	<b>Start</b>	<b>Finish</b>
	<b>Theme 4 Tasks Total</b>	<b>2019-10-01</b>	<b>2021-01-29</b>
HHM18-CDN	Prepare water balance and ISEE hydraulics for Theme 4	2020-10-01	2021-01-29
FMMM19-US	Prepare for and conduct Theme 4 workshop	2019-10-01	2020-01-29
FMMM19-CDN	Prepare for and conduct Theme 4 workshop	2019-10-01	2020-01-29
HHM11-CDN	Prepare 12 NBS Datasets for robustness testing, run WBM	2019-10-01	2020-01-29
RR11-US	Evaluate environmental impacts, Theme 4	2019-12-01	2020-03-30
RR11-CDN	Evaluate environmental impacts, Theme 4	2019-12-01	2020-03-30
SPE14-CDN	Evaluate economic impacts, Theme 4	2019-12-01	2020-03-30
SPE14-US	Evaluate economic impacts, Theme 4	2019-12-01	2020-03-30
RR17-US	Evaluate environmental impacts, Theme 4	2020-10-01	2021-01-29
RR17-CDN	Evaluate environmental impacts, Theme 4	2020-10-01	2021-01-29
SPE19-CDN	Evaluate economic impacts, Theme 4	2020-10-01	2021-01-29
SPE19-US	Evaluate economic impacts, Theme 4	2020-10-01	2021-01-29
FMMM25-US	Prepare CDST with Theme 4 Alternative Rankings	2020-10-01	2021-01-29
FMMM25-CDN	Prepare CDST with Theme 4 Alternative Rankings	2020-10-01	2021-01-29
HHM12-CDN	Run ISEE hydraulics for Theme 4	2019-12-01	2020-03-30
FMMM20-CDN	Prepare CDST with Theme 4 Alternative Rankings	2020-01-31	2020-05-30
FMMM20-US	Prepare CDST with Theme 4 Alternative Rankings	2020-01-31	2020-05-30

### 3.5 Tâches d'évaluation des changements climatiques

L'un des objectifs de l'étude était de tenir compte de la variabilité et des changements climatiques dans toutes les délibérations sur la réduction des risques d'inondation. Plus tôt en 2019, l'étude a organisé un atelier à Montréal pour aborder les questions liées au climat. L'un des résultats a été d'aborder cette question non pas comme une approche traditionnelle de réduction d'échelle du climat, mais plutôt comme un défi d'échelle de décision. Comme tout résultat sera également applicable à tous les thèmes, ceux-ci ont été classés en tant que mesures transversales dans la lutte contre la variabilité et les changements climatiques. Le Groupe d'étude a approuvé l'élaboration d'une portée détaillée des travaux supplémentaires associés à la compréhension des impacts des changements climatiques sur les inondations – ces efforts et ces tâches peuvent comprendre la réalisation de projets d'échelle de décision et l'élaboration d'apports nets stochastiques, de changements climatiques et de bassins connexes dans le lac Champlain avec une CMP.

**Possibilités :** L'objectif de l'étude, qui est de réduire les dommages causés par les inondations, comporte quatre grands thèmes. Dans le cadre des mesures transversales, un grand nombre de

séries d'apports représentant des avenir possibles seront produites et testées en fonction des critères d'échelle de décision élaborés et utilisés dans d'autres études de la CMI.

Avantages potentiels : L'utilisation d'une approche d'échelle de décision permettra d'adopter une approche plus robuste concernant les outils à fournir en vue de réduire les dommages causés par les inondations dans le bassin LCRR.

Considérations : Il est difficile de s'assurer qu'il y ait suffisamment d'estimations de l'ANB produites par la modélisation climatique, l'analyse stochastique et la détermination de la CMP.

Le tableau 3.5 présente les trois tâches à accomplir pour atteindre les objectifs de l'exercice d'échelle de décision de l'étude. Les quatre thèmes bénéficieront des résultats et fourniront des recommandations qui seront utiles dans les recommandations à long terme pour une combinaison de thèmes dans la réalisation des objectifs de l'étude. Les efforts dans ce domaine sont tout à fait essentiels, comme en témoignent les deux tâches sur trois qui font partie intégrante du chemin critique.

Tableau 3.5 Liste des tâches qui permettront d'atteindre les objectifs des mesures transversales

<b>TWG Task</b>	<b>Task Name</b>	<b>Start</b>	<b>Finish</b>
	<b>Cross-Cutting Tasks Total</b>	<b>2019-08-01</b>	<b>2020-11-29</b>
FMMM15-US	Produce NBS estimations with different tools to reduce uncertainty in future water supplies	<b>2019-08-01</b>	<b>2019-12-29</b>
FMMM15-CDN	Produce NBS estimations with different tools to reduce uncertainty in future water supplies	<b>2019-08-01</b>	<b>2019-12-29</b>
HHM17-CDN	Prepare 12 NBS Datasets for robustness testing	<b>2020-08-01</b>	<b>2020-11-29</b>

Voici une liste des tâches transversales héritées qui sont nécessaires à l'exécution des tâches dans les quatre thèmes susmentionnés. Plusieurs des tâches héritées sont déjà terminées et fournissent des données pour les tâches dépendantes. Pour plus de détails sur les coûts, les dépendances, etc., veuillez vous reporter au résultat complet des diagrammes de Gantt présentés à l'annexe 2.

Tableau 3.6 Liste des tâches transversales héritées qui alimentent les nouvelles tâches thématiques

TWG Task	Task Name	Start	Finish
	<b>HHM Cross-Cutting Tasks</b>	<b>2017-04-01</b>	<b>2022-02-17</b>
HHM1-CDN	Hydrometeorological & basic modelling & data collection	2017-04-01	2017-12-17
HHM2-CDN	Hydrology & meteorology modeling	2017-12-18	2018-08-15
HHM3-CDN	2D hydrodynamic (flood mitigation) model development	2018-08-16	2019-04-13
HHM4-CDN	Hydroclimatology scenarios	2017-04-01	2019-05-21
HHM1-US	Hydrometeorological & basic modelling & data collection	2017-04-01	2017-12-17
HHM2-US	Hydrology & meteorology modeling	2017-12-18	2018-08-15
HHM3-US	2D hydrodynamic (flood mitigation) model development	2018-08-16	2019-04-13
HHM4-US	Hydroclimatology scenarios	2017-04-01	2017-10-18
HHM5-CDN	Hydrometeorological analysis of past floods	2017-12-18	2018-02-16
HHM5-US	Hydrometeorological analysis of past floods	2017-12-18	2018-02-16
HHM6-CDN	Analysis of mitigation plans	2019-04-14	2020-09-15
HHM6-US	Analysis of mitigation plans	2019-04-14	2020-09-15
HHM7-CDN	Development of real-time flood forecasting system	2019-04-14	2022-02-17
HHM7-US	Development of real-time flood forecasting system	2019-04-14	2022-02-17
	<b>RR Cross-Cutting Tasks</b>	<b>2017-04-01</b>	<b>2021-04-18</b>
RR1-CDN	Review of impacts of past floods on resources	2017-04-01	2017-12-17
RR1-US	Review of impacts of past floods on resources	2017-04-01	2017-12-17
RR2-CDN	Iterative review and selection of indicators	2017-04-01	2017-07-30
RR3-CDN	Analysis of water uses and water intakes	2017-04-01	2019-05-21
RR4-CDN	Analysis of shoreline and floodplain built environment	2017-04-01	2019-05-21
RR5-CDN	Analysis of impacts on agriculture	2017-04-01	2017-12-17
RR6-CDN	Indicators for the natural environment analysis	2017-04-01	2018-04-01
RR7-CDN	Integrative tool for the assessment of impacts on resources	2018-04-01	2020-05-20
RR8-CDN	Resource baseline impact assessment	2020-04-01	2020-12-17
RR2-US	Iterative review and selection of indicators	2017-04-01	2017-07-30
RR3-US	Analysis of water uses and water intakes	2017-04-01	2019-05-21
RR4-US	Analysis of shoreline and floodplain built environment	2017-04-01	2019-05-21
RR5-US	Analysis of impacts on agriculture	2017-04-01	2017-12-17
RR6-US	Indicators for the natural environment analysis	2017-04-01	2018-04-01
RR7-US	Integrative tool for the assessment of impacts on resources	2018-04-01	2020-05-20
RR8-US	Resource baseline impact assessment	2020-04-01	2020-12-17
RR9-CDN	Indicator Calibration	2020-06-01	2021-02-16
RR10-CDN	Assessment of Cumulative impacts of anthropogenic modification	2020-08-01	2021-04-18
RR9-US	Indicator Calibration	2020-06-01	2021-02-16
RR10-US	Assessment of Cumulative impacts of anthropogenic modification	2020-08-01	2021-04-18
	<b>SPE Cross-Cutting Tasks</b>	<b>2017-04-01</b>	<b>2021-07-30</b>
SPE1-CDN	Historical analysis of flooding from a social, political and economic perspective	2017-04-01	2017-12-17
SPE1-US	Historical analysis of flooding from a social, political and economic perspective	2017-04-01	2017-12-17
SPE2-CDN	Press review of past floods	2017-04-01	2017-07-30

SPE3-CDN	Inventory of existing studies with relevant social, political and	2017-04-01	2017-07-30
SPE4-CDN	Vulnerability and resilience of local communities assessment	2017-04-01	2017-12-17
SPE5-CDN	Risk perception analysis	2018-04-01	2019-09-03
SPE2-US	Press review of past floods	2017-04-01	2017-07-30
SPE3-US	Inventory of existing studies with relevant social, political and	2017-04-01	2017-07-30
SPE4-US	Vulnerability and resilience of local communities assessment	2018-04-01	2018-12-17
SPE5-US	Risk perception analysis	2018-04-01	2019-09-03
SPE6-CDN	Development of social, political, economic, and public health i	2017-04-01	2018-09-03
SPE6-US	Development of social, political, economic, and public health i	2017-04-01	2018-09-03
SPE7-CDN	Develop a IJC LCRR outreach plan	2017-04-01	2017-05-01
SPE8-CDN	Governance analysis on flood preparedness and response	2017-04-01	2018-09-03
SPE9-CDN	Development of multi-agent governance model	2018-09-04	2020-02-06
SPE10-CDN	Cost-Benefit Analysis of Potential Mitigation Measures	2019-06-11	2021-07-30
SPE11-CDN	Vulnerability and impact assessment	2019-08-11	2021-01-12
SPE7-US	Develop a IJC LCRR outreach plan	2017-04-01	2017-05-01
SPE8-US	Governance analysis on flood preparedness and response	2017-04-01	2018-09-03
SPE9-US	Development of multi-agent governance model	2019-06-11	2020-11-12
SPE10-US	Cost-Benefit Analysis of Potential Mitigation Measures	2019-06-01	2020-11-02
SPE11-US	Vulnerability and impact assessment	2019-04-01	2020-09-02
	<b>FMMM Cross-Cutting Tasks</b>	<b>2017-04-01</b>	<b>2021-09-30</b>
FMMM1-CDN	Develop collaborative decision support tool (and report)	2018-04-01	2021-09-30
FMMM1-US	Develop collaborative decision support tool (and report)	2018-04-01	2021-09-30
FMMM2-CDN	Develop metrics/performance indicators to evaluate the propo	2018-09-04	2021-09-30
FMMM2-US	Develop metrics/performance indicators to evaluate the propo	2018-09-04	2021-09-30
FMMM3-CDN	Working with TWGs, project developers, etc. finalize metrics,	2019-06-11	2021-09-30
FMMM3-US	Working with TWGs, project developers, etc. finalize metrics,	2019-06-11	2021-09-30
FMMM4-CDN	Preliminary assessment of probable in-stream structural or cha	2019-08-11	2021-08-10
FMMM4-US	Preliminary assessment of probable in-stream structural or cha	2019-08-11	2021-08-10
FMMM5-CDN	Engagement of decision-makers/stakeholders in mitigation sol	2017-04-01	2019-04-01
FMMM5-US	Engagement of decision-makers/stakeholders in mitigation sol	2017-04-01	2019-04-01
FMMM6-CDN	Survey of basin jurisdictions' approaches to flooding	2017-04-01	2019-04-01
FMMM6-US	Survey of basin jurisdictions' approaches to flooding	2017-04-01	2019-04-01
FMMM7-CDN	Literature review on structural options	2019-06-14	2021-06-13
FMMM7-US	Literature review on structural options	2019-06-14	2021-06-13
FMMM8-CDN	Literature review of non-structural options	2017-04-01	2019-04-01
FMMM8-US	Literature review of non-structural options	2017-04-01	2019-04-01
FMMM9-CDN	Expert workshop on options for LCRR basin	2019-10-01	2021-09-30
FMMM9-US	Expert workshop on options for LCRR basin	2018-04-01	2020-03-31
FMMM10-CDN	Initial assessment and prioritization of proposed metrics/ perfo	2018-09-04	2018-10-04
FMMM10-US	Initial assessment and prioritization of proposed metrics/ perfo	2018-09-04	2018-10-04
FMMM11-CDN	Stakeholders shortlist of mitigation measures (structural and no	2018-09-04	2018-10-04
FMMM11-US	Stakeholders shortlist of mitigation measures (structural and no	2018-09-04	2018-10-04
FMMM12-CDN	Engineering feasibility assessment	2019-04-01	2019-05-01
FMMM12-US	Engineering feasibility assessment	2018-11-04	2018-12-04
FMMM13-CDN	Recommend a governance mechanism for the operation of flo	2019-06-14	2019-07-14
FMMM13-US	Recommend a governance mechanism for the operation of flo	2019-06-14	2019-07-14

### 3.6 Priorités de l'étude 2019-2022

Le Groupe d'étude a l'intention de présenter des recommandations à la CMI pour les quatre thèmes du cadre stratégique qui seront soumis à la discussion des gouvernements, des intervenants et du public afin d'évaluer l'acceptabilité politique et sociale des mesures proposées, lesquelles peuvent se résumer ainsi :

- Thème 1 : Étudier l'efficacité de l'enlèvement des artefacts structuraux de la partie du haut-fond Saint-Jean qui contrôle le débit, en utilisant la partie supérieure du canal de Chambly en aval de l'écluse n° 9 pour améliorer l'adduction d'eau dans le réseau, en déplaçant la section témoin en amont de Saint-Jean-sur-Richelieu et en combinant ces mesures.
- Thème 2 : Examiner les capacités de réduction des inondations offertes par la restauration des plaines inondables et des zones humides du bassin.
- Thème 3 : Élaborer et mettre en œuvre un système binational de prévision des crues et de cartographie des inondations en temps réel : concevoir les produits et le mécanisme de prestation pour répondre aux besoins des premiers intervenants et des municipalités en optimisant leurs plans d'intervention en cas d'inondation.
- Thème 4 : Améliorer les stratégies et les règlements de gestion des plaines inondables en obtenant de l'information sur les MPG des plaines inondables dans une perspective locale et nationale, en consultant les gouvernements sur les mesures de réduction des risques d'inondation et en participant à des comités interministériels.

Le Groupe d'étude a aussi clairement mis l'accent sur l'évaluation de l'acceptabilité politique des mesures d'atténuation des inondations qu'il propose et sur la compréhension et la prise en compte, dans ses recommandations, des impacts potentiels sur les sites importants des Premières Nations et des tribus. Des travaux ont donc été entrepris avec les nations Waban Aki, Abénakis et Mohawk afin de recueillir des preuves sur l'étendue de l'utilisation du territoire ainsi que sur l'identification des sites sacrés qui pourraient être touchés par les mesures d'atténuation des inondations.

Enfin, toutes les recommandations seront formulées à la lumière d'une approche rationnelle de l'évaluation de la variabilité des apports en eau potentiels futurs, ce qui permettra d'optimiser leur robustesse et leur fiabilité.

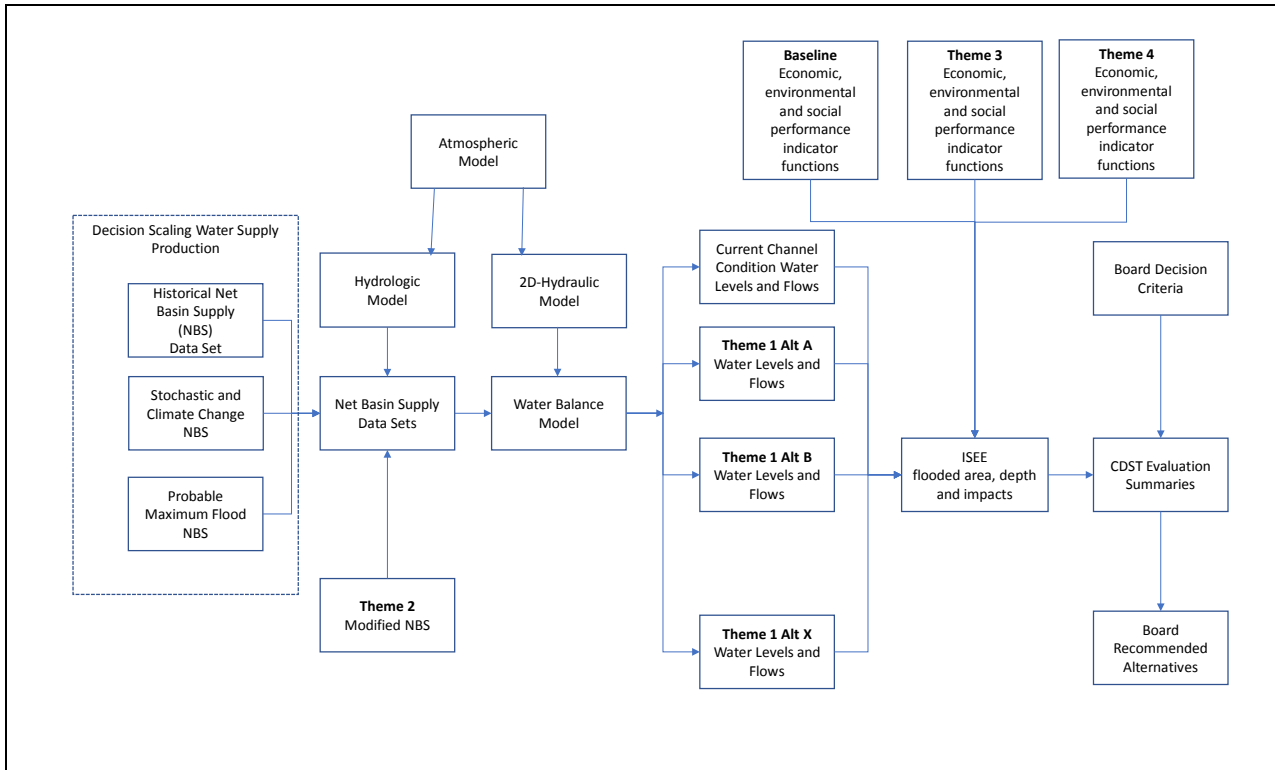
## 4 Outils de prise de décisions et de modélisation préliminaires

### 4.1 Cadre décisionnel

L'étude sur le LCRR utilisera une série d'outils de modélisation hydrologique, hydraulique et d'aide à la prise de décisions pour générer les recommandations de l'étude. Les recommandations du Groupe d'étude seront fondées sur les critères de décision de l'étude (tableau 4.1) qui seront intégrés à la modélisation d'aide à la prise de décisions et qui seront appliqués dans plusieurs exercices décisionnels au cours de la deuxième moitié de l'étude, puis dans des ateliers de décision finale tenus parallèlement aux réunions du Groupe d'étude. Les exercices décisionnels utilisent les critères de décision de l'étude pour juger de la pertinence de l'éventail des mesures proposées pour atténuer les inondations. Le GCP, les groupes de travail techniques et le Groupe d'étude participeront à chaque exercice décisionnel et les résultats seront communiqués dans les bulletins de l'étude et lors de réunions publiques. L'outil de modélisation ISEE et les modèles hydrologiques seront utilisés pour estimer comment les différentes solutions de recharge dans chacun des quatre thèmes influenceront sur l'étendue, la profondeur et les impacts des inondations. La 4.1 montre le flux d'informations estimatives sur les inondations provenant des futures sources d'apport en eau dans le bassin LCRR vers les impacts futurs dans le cadre d'une vaste gamme d'autres approches de gestion.

Tableau 4.1 Critères de décision du Groupe d'étude (préliminaires)

Id	Criteria	Definition
1	Likely to be implemented	Meets politically acceptable assessments
2	Reduces flooding in a cost-effective manner	Significant reduction of costs (societal, environmental, etc.)
3	Good for the environment	Minimal or mitigated impact
4	Minimal induced losses	Flood damages go down, but recreation activities are limited
5	Fair/equitable	B/C analysis can lead to levees for expensive dwellings
6	Financially sustainable	Not subsidized from outside the floodplain
7	Reliable	Provides durable benefits and minimal risk of failure
8	Addresses coastal, not upper basin floods	IJC guidance requires shore benefits, but accommodates collateral upper basin and WQ benefits
9	Robust	Works about as well as any comparable alternative over a wide range of climate futures



Graphique 4.1. Conversion d'apports en eau éventuels en impacts selon différentes possibilités

## 4.2 Hydrologie

Trois modèles hydrologiques sont maintenant utilisés : un modèle de la NOAA (WRF-Hydro), un modèle d'ECCC (GEM-Hydro) et un modèle du MELCC (HYDROTEL). Pour simplifier la description et illustrer l'importance relative dans le cadre décisionnel, l'hydrologie est décrite dans une entité.

WRF-Hydro est à la fois un système de modélisation hydrologique autonome et une architecture de couplage de modèles hydrologiques et atmosphériques. Dans cette étude, le WRF-Hydro sera utilisé pour la prévision hydrologique afin d'alimenter le modèle hydrodynamique du lac Champlain. Le système WRF-Hydro offre une capacité extensible de modélisation spatio-temporelle multi-échelle et multi-physique des terres et de l'atmosphère pour l'assimilation et la prévision des composantes du cycle de l'eau telles que les précipitations, l'humidité du sol, la couverture de neige, les eaux souterraines, le débit et les inondations. WRF-Hydro est le modèle d'entreprise du Service météorologique national accepté, et l'application au Lac Champlain sera adaptée aux opérations du modèle national de l'eau de la NOAA pour la prévision opérationnelle des inondations.

GEM-Hydro est un modèle hydrologique qui a été mis en œuvre et étalonné dans le bassin versant du lac Champlain. GEM-Hydro est constitué du schéma de surface terrestre sol-végétation-neige (SVN) et du schéma de routage Watroute. GEM-Hydro peut être utilisé pour effectuer des prévisions de débit et pour alimenter le modèle 2D. Au cours de la prochaine année, GEM-Hydro sera validé et corrigé jusqu'à ce que l'aire de drainage de l'USGS et la zone modèle de chaque jauge concordent à +/- 5 %. De plus, les barrages d'une capacité d'au moins 13 000 acres-pieds ou 0,016 km<sup>3</sup> seront ajoutés au réseau et les deux coefficients qui contrôlent le débit sortant d'un réservoir seront déterminés. Dans les plans à plus long terme, la version d'ensemble du système hydrologique sera développée. Ce nouveau système utilisera les conditions de la surface terrestre produites par le nouveau système d'assimilation des données terrestres (CaLDAS-Satellite) comme conditions initiales et utilisera les forçages atmosphériques produits par le Système régional de prévision d'ensemble (SRPE) et par le Système global de prévision d'ensemble (SGPE). Le développement du système de suivi et de vérification du modèle hydrologique d'ensemble sera mis en œuvre.

HYDROTEL est un modèle hydrologique distribué dans l'espace où un bassin versant donné est divisé en plusieurs unités de simulation appelées unités hydrologiques relativement homogènes (UHRH) et tronçons de rivière. Souvent désignées dans la documentation par le terme « unités d'intervention hydrologique » (UIH), les UHRH représentent des sous-bassins versants élémentaires qui tiennent compte de la variabilité spatiale de la topographie, de l'utilisation des terres, des types de sol et des variables météorologiques. Pour l'étude sur le LCRR, la discrétisation du réseau a été poussée à une résolution élevée. Selon cette configuration, l'ensemble du bassin de la rivière Richelieu est composé de 8032 UHRH et de 3208 tronçons de rivière. La simulation du débit dans HYDROTEL tient compte de nombreux processus importants, tels que l'accumulation et la fonte de la neige, l'évapotranspiration, l'humidité dans la colonne de sol, la production de ruissellement et le débit horizontal. L'étalonnage d'HYDROTEL a été effectué à l'aide du débit mesuré de 18 affluents américains du lac Champlain qui contribuent à 73 % de l'apport total du lac.

#### 4.3 Modèle hydrodynamique bidimensionnel (modèle 2D)

Le modèle 2D est un outil numérique qui calcule spatialement les profondeurs, les niveaux et les vitesses de l'eau dans la rivière et le lac; le modèle utilise la bathymétrie haute définition et la topographie actuelles de la rivière et du lac. Le seuil de Saint-Jean-sur-Richelieu est représenté en détail afin de simuler avec précision les niveaux d'eau de la rivière et du lac à partir des débits sortants du lac et, par conséquent, de définir la relation étape-débit qui est utilisée dans le MBH pour tester différentes solutions d'atténuation du thème 1 qui nécessitent une bathymétrie modifiée. Associé à un modèle numérique d'élévation (MNE) haute définition, le modèle 2D est utilisé dans la grille de l'ISEE (voir ci-dessous) pour produire l'étendue de l'inondation dans la plaine inondable pour chaque mesure d'atténuation du thème 1 ainsi que les données nécessaires au calcul des indicateurs de performance.



#### 4.4 Modèle du bilan hydrique

Le modèle du bilan hydrique est une feuille de calcul Excel qui estime les niveaux du lac Champlain, les rejets dans la rivière Richelieu et les niveaux de la rivière Richelieu à Saint-Jean-sur-Richelieu sur une période de 92 ans d'observations (ou toute autre série chronologique) au quart de mois. Les deux entrées du modèle sont les ANB et la configuration des canaux. Les solutions de recharge du thème 2 (stockage sur les hautes terres) permettent de stocker temporairement de l'eau dans le bassin versant, ce qui réduit et rééchelonne les ANB. L'impact des solutions de recharge du thème 2 sera testé dans le MBH en utilisant le modèle avec les ANB modifiés par le stockage dans les hautes terres et les plaines d'inondation. Les solutions de recharge du thème 1 modifieront les équations étape-débit utilisées pour calculer les rejets du lac. Les résultats du MBH pour n'importe quelle combinaison des options des thèmes 1 et 2 peuvent être utilisés pour produire une série chronologique des niveaux d'eau qui peut être utilisée pour évaluer toute option des thèmes 3 ou 4. Les débits du MBH seront répartis au moyen d'un modèle hydraulique bidimensionnel qui montrera les débits et les profondeurs des crues de la rivière Richelieu, formant ainsi la couche de base du modèle ISEE pour les évaluations.

#### 4.5 Modèle tridimensionnel de circulation hydrodynamique (modèle 3D)

Le modèle 3D du lac Champlain prédit les niveaux d'eau, les courants et les températures dans l'ensemble du lac. Il est basé sur le modèle des volumes finis d'océanologie côtière (FVCOM) et utilise une grille triangulaire non structurée pour représenter le lac et les zones littorales de faible élévation. Le modèle est forcé par les conditions météorologiques (vent, température de l'air, rayonnement solaire) et les apports hydrologiques (sources ponctuelles (c.-à-d. les rivières) et sources non ponctuelles) pour modéliser les niveaux du lac, les courants horizontaux et verticaux dans le lac et les températures 3D. Ce modèle fournira de l'information essentielle pour la prévision des crues du lac en prédisant les changements du niveau du lac causés non seulement par les pluies, la fonte des neiges et les débits qui en résultent, mais aussi par les vents, qui peuvent entraîner une augmentation de plusieurs pieds du niveau des eaux à chaque extrémité du lac et inonder les basses terres. Le modèle fonctionnera toutes les 6 heures pendant toute l'année et fournira des conseils pour les prévisions jusqu'à cinq jours. Il recevra les apports d'eau d'un modèle hydrologique distribué (WRF-Hydro) afin que les prévisionnistes du gouvernement puissent prévoir les conditions d'inondation prévues autour du lac et dans la rivière Richelieu. Le FVCOM est le modèle d'entreprise du Service météorologique national accepté, et l'application au lac Champlain sera adaptée aux activités du National Center for Environmental Prediction de la NOAA pour la prévision opérationnelle des crues.

#### 4.6 Indicateurs de performance (IP)

Les indicateurs de performance sont des valeurs mesurables exprimant le lien entre le niveau d'eau ou le débit et un intérêt, une ressource ou un processus donné. Ces indicateurs quantifient les impacts des niveaux d'inondation et d'une solution d'atténuation donnée pour une série chronologique donnée d'ANB. Diverses couches d'information peuvent être utilisées pour élaborer et calculer les IP qui sont liés au niveau d'eau, aux variations du niveau d'eau ou à la

température de l'eau. Les IP peuvent être simples, comme relier les niveaux d'eau aux dommages matériels dans une grande région, ou plus complexes et fournir des résultats spatialement répartis, comme des cartes montrant les propriétés endommagées par les inondations et les vagues ou la distribution des terres humides à diverses profondeurs d'eau. Les IP sociaux, économiques et environnementaux élaborés au cours de l'étude sur le LCRR serviront à évaluer les impacts sur les utilisations récréatives, domestiques, industrielles et municipales de l'eau, les infrastructures et les bâtiments riverains et de plaine inondable, l'agriculture, les populations vulnérables et l'environnement naturel (habitats, végétation et faune).

Parmi les IP évalués, une attention particulière sera accordée à la vulnérabilité sociale territoriale et régionale du bassin LCRR. Par exemple, la sensibilité sociale peut inclure des facteurs associés à l'état économique d'une région (c.-à-d. le revenu médian), l'âge, la proportion d'accession à la propriété, la valeur du logement, le chômage, etc. Ces variables peuvent être combinées et cartographiées comme un indice de sensibilité sociale.

#### 4.7 Système intégré socio-économique et environnemental (ISEE)

L'ISEE s'appuie sur une base de données géoréférencée spécialisée dans la modélisation des milieux aquatiques et riverains, associée à une bibliothèque de scripts permettant de modéliser des indicateurs de performance sur des séries temporelles hydrologiques à long terme (rejet ou niveau). Le système ISEE comprend une combinaison de couches temporelles et spatiales d'informations observées (mesurées) et simulées (résultats de divers modèles), telles que l'hydraulique ainsi que l'utilisation des sols, les infrastructures, les disparités socio-économiques et l'environnement naturel. Chaque couche est constituée de nœuds répartis sur des grilles de résolution différente. La première couche de l'ISEE est un MNE à partir duquel diverses variables physiques peuvent être calculées (par exemple, la pente de la plaine inondable).

Pour chaque pas de temps de la série temporelle, des modèles hydrodynamiques sont intégrés dans l'ISEE. Par conséquent, toutes les variables physiques pertinentes sont disponibles à chaque point de la grille de l'ISEE, telles que la profondeur de l'eau, la vitesse des courants, les contraintes de cisaillement, etc. Toutes ces variables peuvent être utilisées pour créer des indicateurs de performance (IP) simples tels que des courbes étape-dommages ou des modèles très complexes (combinaison de modèles de saturation en eau, de courants et d'érosion par les vagues) sur différentes périodes de temps (par exemple, pendant un événement précis ou sur une série chronologique à long terme) si nécessaire. On calcule ensuite les IP qui tiennent compte des diverses préoccupations des intervenants et de la population pour évaluer les scénarios de mesures d'atténuation. Les valeurs de l'IP pour chaque mesure d'atténuation sont ensuite comparées à un scénario d'état de référence (conditions actuelles définies par les séries historiques d'ANB), c'est-à-dire le régime hydrologique et les politiques de gestion des plaines inondables qui seraient en place si aucune intervention/action n'était entreprise.

Les résultats de l'ISEE sont géoréférencés et référencés dans le temps et peuvent être facilement importés dans n'importe quel logiciel de système d'information géospatiale (SIG) pour la visualisation ou des analyses complémentaires. Comme le système est piloté par des séries

temporelles, des animations (vidéo) peuvent être facilement produites à partir d'images séquentielles. Les résultats peuvent être intégrés spatialement et temporellement sur une saison, une année ou une série chronologique complète à long terme pour une analyse facile d'une région spécifique ou de l'ensemble du bassin versant. L'ISEE pourrait également être utilisé en mode temps réel et prévisionnel, comme outil de cartographie pour la prévision des crues, bien qu'à ce stade de l'étude, l'approche finale pour la cartographie en temps réel de l'inondation basée sur les prévisions des crues reste encore à déterminer. De plus, de nombreuses couches différentes peuvent être utilisées pour calculer d'autres variables à différentes étapes temporelles, comme l'illustre la figure 4.2.

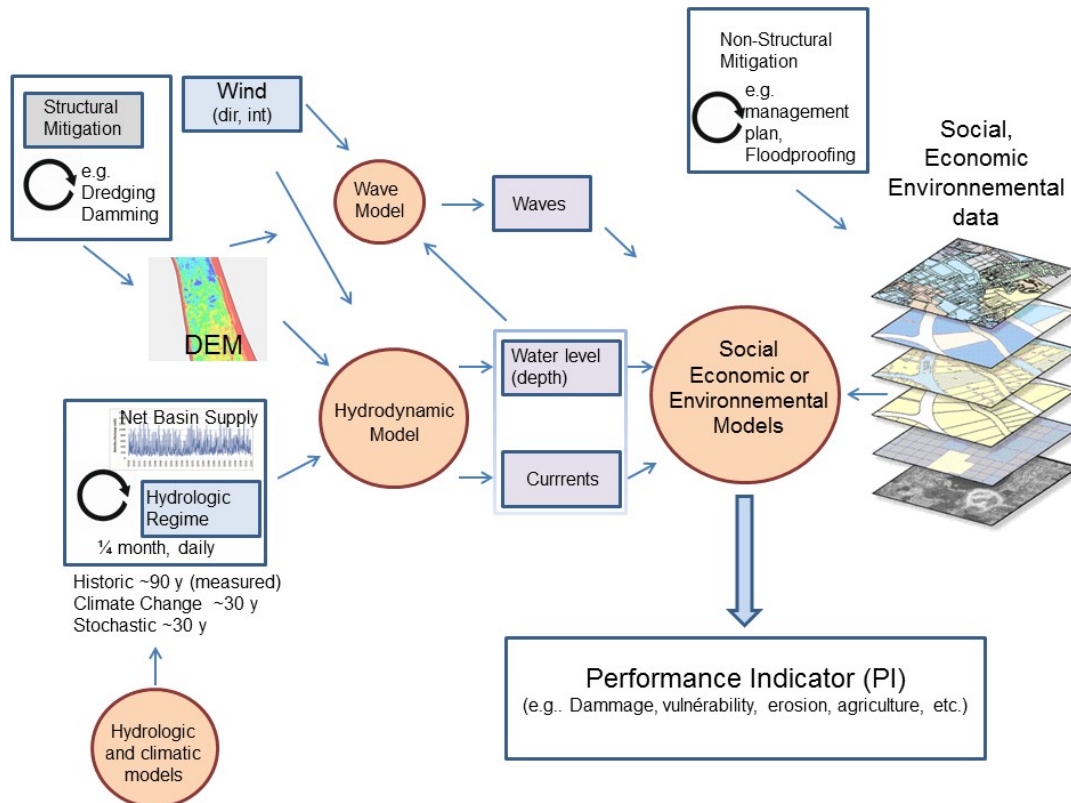


Figure 4.2 Flux de travail pour la modélisation des indicateurs de performance (IP) des impacts sociaux, économiques et environnementaux pour chaque étape temporelle (quotidienne ou au quart de mois) des séries chronologiques hydrologiques (historiques, stochastiques ou climatiques) selon des scénarios de changement structurel ou non structurel

Tous les résultats, provenant directement de l'ISEE, ou post-traités, peuvent être intégrés par région ou pour l'ensemble du bassin pour une utilisation directe dans l'OAPDC.

#### 4.8 Outil d'aide à la prise de décisions en collaboration (OAPDC)

L'OAPDC est un modèle Excel facile à utiliser et à comprendre, qui fait le pont entre les résultats sophistiqués et complexes de l'ISEE et les critères de décision relativement simples que le Groupe d'étude utilisera pour décider s'il faut recommander des solutions de rechange ou des mesures d'atténuation.

Un ou plusieurs OAPDC seront utilisés pour présenter les résultats du modèle ISEE. Les OAPDC sont élaborées en collaboration avec les décideurs et les intervenants afin de s'assurer non seulement que les OAPDC sont les plus utiles, mais aussi que l'étude produit les résultats escomptés. Le terme OAPDC est utilisé dans cette étude à la place du « modèle de vision commune » utilisé ailleurs.

Les quatre thèmes d'atténuation des inondations sont suffisamment différents pour qu'il puisse y avoir des OAPDC différents pour différentes solutions de rechange, mais parce que certains décideurs pourraient s'intéresser à la façon dont différents types de solutions de rechange interagissent, il peut y avoir des OAPDC plus importants qui permettent à l'utilisateur de choisir dans un menu énumérant des solutions de rechange pour chacun des quatre types pour évaluer les combinaisons des solutions.

L'OAPDC relie la prise de décision du Groupe d'étude à l'analyse technique et à la modélisation. Le GTT-GCMAI travaille avec le Groupe d'étude pour l'aider à définir ce qu'il décide, comment il le fait et quelles réponses il souhaite obtenir pour appuyer ces décisions. Lors d'une réunion tenue à Plattsburgh à l'automne 2018, le Groupe d'étude sur le LCRR a déterminé que son objectif était de réduire les dommages causés par les inondations le long du rivage du lac Champlain et sur les rives de la rivière Richelieu. Cet objectif comprend non seulement la formulation d'idées qui pourraient réduire les dommages causés par les inondations, mais aussi l'examen d'options qui, de l'avis du Groupe d'étude, sont politiquement acceptables et que les gouvernements et les parties prenantes sont enclins à appuyer. L'ISEE produira un vaste ensemble de données sur les IP; l'OAPDC sera conçu pour présenter une caractérisation statistique de ces résultats de manière à répondre aux questions du Groupe d'étude.

#### 4.9 Analyse avantages-coûts

Depuis l'adoption de la *Flood Control Act* de 1936 aux États-Unis, les avantages du projet de protection contre les inondations ont été monétisés et comparés aux coûts, et la différence ou le ratio utilisé comme principal indicateur de la rationalité de l'investissement du projet. Depuis, deux questions importantes ont réduit l'utilité de l'analyse avantages-coûts : certains avantages sont difficiles à monétiser de façon significative et la représentation statistique des impacts des inondations a été minée par les changements climatiques et la variabilité.

Pour les impacts qui ne peuvent pas être monétisés avec confiance, l'avantage d'une solution de rechange peut être mesuré à l'aide d'un indicateur de performance natif, comme les acres de terres humides inondées, exprimé sous forme de ratio par rapport au niveau de référence. L'incertitude au sujet des fréquences d'inondation sera abordée dans le cadre d'une analyse de sensibilité qui permettra de vérifier la robustesse de la constatation selon laquelle les coûts de remplacement seront inférieurs aux avantages sur une vaste gamme de fréquences d'inondation estimées.

## 5 Calendrier de l'étude 2019-2022 et outils de gestion

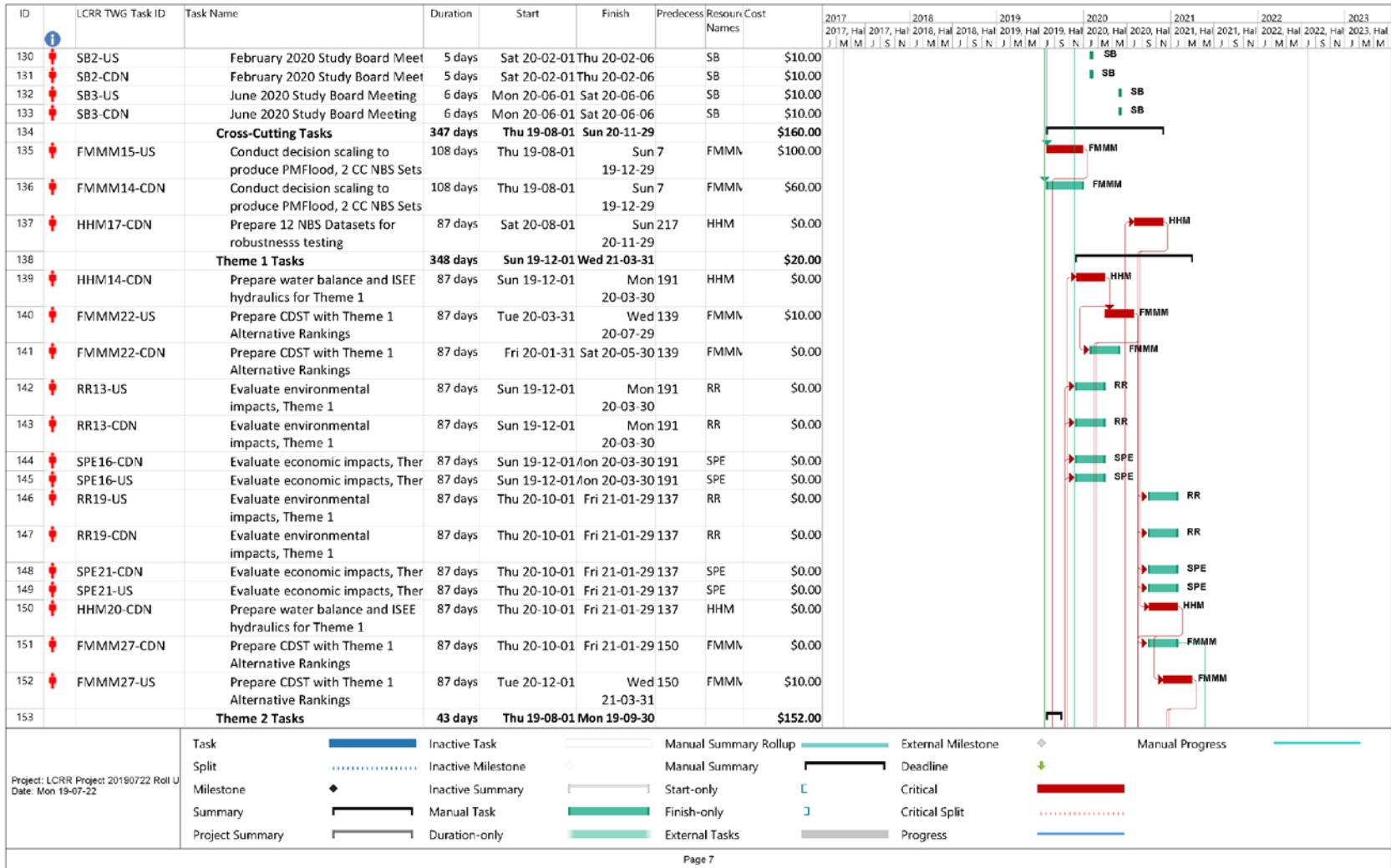
Pour une étude de la taille et de la complexité de celle du lac Champlain et de la rivière Richelieu, la gestion de celle-ci et les outils utilisés pour en assurer la réussite deviennent des

éléments clés. Cette étude, comme d'autres ouvrages de référence semblables de la CMI, compte de multiples équipes de travail, groupes techniques et groupes consultatifs qui appuient le Groupe d'étude. Quatre groupes de travail techniques, un groupe consultatif et un groupe de communication assistent le Groupe dans la réalisation de l'étude. À cette fin, le Groupe d'étude a mis sur pied un groupe de travail chargé d'examiner deux éléments clés qui sont importants pour la gestion de l'étude. Le premier est un classeur Excel basé sur la MCC; le second est un diagramme de Gantt basé sur MS Project et un outil d'analyse du chemin critique pour saisir toutes les tâches établies et répertoriées par le groupe de travail.

La gestion de plus de 270 tâches qui définissent l'étude sur le LCRR depuis le début jusqu'à l'échéance prévue pour la réalisation de l'étude était au cœur des deux exercices. La boîte à outils de la MCC sur Excel a été fournie à tous les groupes de travail pour maintenir et mettre à jour leurs activités. L'équipe de gestion de l'étude utilise l'information sur le projet pour saisir et suivre les progrès de l'étude et s'assurer qu'il n'y a pas de dérapage par rapport aux activités faisant partie intégrante du chemin critique. Elle sera mise à jour au besoin. Ces outils seront également utilisés pour rendre compte des progrès réalisés.

La figure 5.1 présente une fenêtre d'information sur la boîte à outils du projet pour générer les diagrammes de Gantt. MS Project compte un total de 273 tâches définissant le travail autorisé en vertu du renvoi. Ce programme comporte deux volets principaux. Les activités depuis le début de l'étude jusqu'à la rédaction du plan de travail révisé, comprenant 105 tâches, ont été saisies dans la répartition traditionnelle des groupes de travail.

Pour la période allant de 2019 à 2022, l'information a été harmonisée avec le cadre stratégique de l'étude, avec un résultat présumé pour chacun des quatre thèmes; ces thèmes ont été décrits plus haut dans le plan de travail. Le Groupe d'étude a divisé les travaux proposés en 159 tâches distinctes, dont plusieurs des éléments clés sont les réunions du Groupe d'étude, les tâches transversales, les tâches thématiques, les consultations avec le public et les Autochtones, plusieurs séries d'ateliers de prise de décisions et de multiples projets de rapport, de traduction et de publication. Les tâches sont regroupées afin d'obtenir un résultat précis. L'annexe 2 présente le diagramme de Gantt complet du projet. Toutes les tâches critiques sont énumérées à l'annexe 3 et feront l'objet d'une surveillance pour déceler tout dérapage et tout effet négatif.



Graphique 5.1. Capture d'écran du diagramme de Gantt montrant les tâches transversales et du thème 1.

Veillez noter que toute activité en cours affichée en rouge indique une tâche du chemin critique. Le diagramme de Gantt complet de l'étude est présenté à l'annexe 2.



## 6 Finances de l'étude

La direction de l'étude au Canada et aux États-Unis a travaillé en étroite collaboration avec les codirecteurs de GTT pour réévaluer toutes les tâches initialement prévues et intégrer les nouvelles tâches que le Groupe d'étude a convenu d'intégrer lors de sa réunion en personne en juin 2019. Cet effort a donné lieu à l'élimination de chevauchements entre les tâches et du double comptage, à la redéfinition de certaines tâches et à la réaffectation des fonds et a permis de voir à ce que toutes les activités soient réalisées dans les délais prévus et avec les ressources allouées par les gouvernements du Canada et des États-Unis, en tenant compte des dépendances et des délais entre les tâches.

### 6.1 Canada

Le tableau 5.1 présente les ressources réellement dépensées au cours des trois premières années de l'étude et celles prévues au budget pour chaque année restante. Il est ventilé par groupe de travail et indique les ressources nécessaires à l'exécution du plan de travail actualisé. Les tâches supplémentaires convenues par le Groupe d'étude sont indiquées dans la partie inférieure du tableau 6.1.

La capacité de reporter l'excédent annuel a permis de présenter un budget équilibré, y compris une réaffectation des fonds sur toute la durée de l'étude. Du point de vue canadien, la direction est convaincue que ce plan de travail révisé sera exécuté avec les ressources initialement allouées et la prolongation d'un an accordée par la CMI; l'approche de gestion adoptée par la CMI permet d'ajuster continuellement les efforts pour régler tout problème à venir.

Tableau 6.1 Financement sommaire canadien pour 2019-2022

	CA Summary Funding (x 1000\$)					Total	
	2016-2017	2017-18	2018-19	2019-20	2020-21		2021-22
<b>Initial planning as per Work Plan V1 (updated)</b>							
FMMM	0 \$	60 \$	125 \$	145 \$	157 \$	46 \$	534 \$
HHM	0 \$	290 \$	375 \$	527 \$	420 \$	159 \$	1 771 \$
IM/IT	0 \$	54 \$	32 \$	0 \$	0 \$	0 \$	87 \$
IRG	0 \$	10 \$	0 \$	20 \$	20 \$	20 \$	70 \$
Outreach / PAG	16 \$	77 \$	130 \$	116 \$	116 \$	116 \$	571 \$
RR	0 \$	0 \$	29 \$	685 \$	464 \$	181 \$	1 359 \$
Study Board	0 \$	16 \$	27 \$	20 \$	50 \$	147 \$	260 \$
Secretariat	0 \$	7 \$	20 \$	30 \$	30 \$	30 \$	116 \$
SPE	20 \$	25 \$	119 \$	492 \$	302 \$	52 \$	1 009 \$
Study Management	37 \$	180 \$	182 \$	189 \$	139 \$	164 \$	890 \$
<b>Total Initial planning (updated)</b>	<b>73 \$</b>	<b>719 \$</b>	<b>1 039 \$</b>	<b>2 224 \$</b>	<b>1 698 \$</b>	<b>915 \$</b>	<b>6 668 \$</b>
<b>Tasks added for Work Plan 2</b>							
Assess potential of upland storage	0 \$	0 \$	0 \$	150 \$	0 \$	0 \$	150 \$
Conduct decision scaling to produce Probable Maximum Flood, Net Basin Supplies and other data sets	0 \$	0 \$	0 \$	60 \$	0 \$	0 \$	60 \$
Prepare for and conduct Theme 3 workshop	0 \$	0 \$	0 \$	25 \$	0 \$	0 \$	25 \$
Prepare for and conduct Theme 4 workshop	0 \$	0 \$	0 \$	20 \$	0 \$	0 \$	20 \$
Aboriginal consultation	0 \$	0 \$	0 \$	78 \$	72 \$	0 \$	150 \$
<b>Total added Tasks</b>	<b>0 \$</b>	<b>0 \$</b>	<b>0 \$</b>	<b>333 \$</b>	<b>72 \$</b>	<b>0 \$</b>	<b>405 \$</b>
<b>Grand Total</b>	<b>73 \$</b>	<b>719 \$</b>	<b>1 039 \$</b>	<b>2 557 \$</b>	<b>1 770 \$</b>	<b>915 \$</b>	<b>7 073 \$</b>

## 6.2 ÉTATS-UNIS

À la fin de l'exercice 2019 (30 septembre 2019), les dépenses américaines liées à l'étude devraient être légèrement supérieures aux prévisions initiales, avec environ 60 % du financement total prévu pour l'étude devant être engagé. D'autres approches de gestion de projet seront utilisées pour s'assurer que le travail adéquat est effectué avec les fonds disponibles, comme un contrôle serré des activités et du budget.

Le tableau 6.2 présente les fonds dépensés au cours des trois premières années de l'étude par chaque groupe de travail et les fonds prévus au budget pour chaque année restante de l'étude.

Tableau 6.2 Financement sommaire des États-Unis pour 2019-2022

Initial planning as per Work Plan V1 (updated)	US Summary Funding (x 1000\$)						Total	
	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021		2021-2022
FMMM			272 \$	76 \$	183 \$	163 \$	114 \$	808 \$
HHM		340 \$	511 \$	245 \$	270 \$	85 \$	0 \$	1 451 \$
IM/IT								0 \$
IRG				5 \$	8 \$	10 \$	8 \$	31 \$
PAG		37 \$	38 \$	41 \$	41 \$	41 \$	20 \$	219 \$
Outreach			47 \$	0 \$	0 \$	55 \$	0 \$	102 \$
RR			90 \$	132 \$	178 \$	89 \$	25 \$	513 \$
Study Board					13 \$	13 \$	8 \$	33 \$
Secretariat		104 \$	100 \$	0 \$	50 \$	50 \$	25 \$	329 \$
SPE			143 \$	184 \$	175 \$	120 \$	30 \$	653 \$
Study Management	500 \$	19 \$	344 \$	296 \$	177 \$	184 \$	91 \$	1 611 \$
<b>Grand Total</b>	<b>500 \$</b>	<b>500 \$</b>	<b>1 545 \$</b>	<b>979 \$</b>	<b>1 095 \$</b>	<b>809 \$</b>	<b>321 \$</b>	<b>5 750 \$</b>

## 7 Principaux produits de l'étude et participation du Groupe d'examen indépendant

L'étude sur le LCRR produira une grande quantité de données, d'études provisoires et de rapports finaux qui présenteront les travaux et les résultats de l'étude. Les gestionnaires de l'étude tiennent un inventaire de tous les produits de l'étude afin de s'assurer que les engagements et les tâches de l'étude sont respectés et que les travaux de l'étude sont répertoriés et tenus à jour pour les besoins futurs.

Les produits de l'étude – qui sont particulièrement importants pour la présentation de résultats importants, de résultats intermédiaires importants, de la documentation d'outils d'étude importants et de rapports finaux – sont considérés comme des produits importants. Bon nombre, sinon la plupart, des principaux produits nécessiteront également un examen technique et d'autres examens d'experts par le GEI de l'étude. Le Groupe d'étude a relevé six grands produits de l'étude qui doivent être examinés par le GEI ou par un expert technique ou spécialisé en la matière (tableau 7.1). Environ 60 000 \$ en fonds d'étude ont été alloués pour l'examen des produits du GEI.



Tableau 7.1 Principaux produits de l'étude à soumettre au GEI

Product name	Current Status	Date for IRG Review	Projected Completion Date	Report Lead	Cost US x 1000	Cost CAN x 1000	Total Cost x 1000
Causes and Impacts of past floods in LCRR	In review	Jul-19	Oct-19	US/CDN RR TWG	5 \$	5 \$	10 \$
White paper on the flood prediction/forecasting system	Being Prepared	Nov-19	Jan-20	US/CDN HHM TWG and Study Board	5 \$	5 \$	10 \$
LCRR Climate Change Strategy	to be initiated Fall 2020	Nov-20	Mar-21	US/CDN FMMM and HHM TWGs	5 \$	5 \$	10 \$
Potential Structural Flood Mitigation Measures for the LCRR Basin	Being Prepared	Dec-20	Jul-21	US/CDN FMMM TWG	5 \$	5 \$	10 \$
Social and Political Acceptability of proposed mitigation measures	to be initiated Winter 2021	May-21	Apr-20	US/CDN SPE	5 \$	5 \$	10 \$
Final LCRR Study report to the IIC	to be initiated Spring 2021	Sep-21	Mar-22	Study Board	5 \$	5 \$	10 \$
				<b>Total Cost x 1000</b>	30 \$	30 \$	60 \$

Les autres produits de l'étude à soumettre à l'examen technique et d'autres experts sont énumérés dans le tableau 7.2.

Tableau 7.2 Principaux produits de l'étude devant être soumis à un examen technique

Product name	Current Status	Date for IRG Review	Projected Completion Date	Report Lead
Hydroclimatology of the LCRR system	peer reviewed (journal)	Sep-19	Dec 2019	CA HHM
Hydrodynamics of the LCRR system	to be finalized	Feb-20	April 2020	US/CA HHM
Watershed Storage Report	to be initiated Spring 2020	Mar-20	May 2020	US/CA FMMM
Water Balance Model	to be initiated Fall 2019	Mar-20	June 2020	CA HHM
Collaborative Decision Support Tool Manual	to be initiated Winter 2020	Jun-20	Dec 2020	US/CA FMMM
Social Network Analysis and Governance	to be initiated Fall 2019	Sep-20	Dec 2020	US/CA SPE
Report on Lake Champlain hydrodynamic model configuration and skill	To be written	Jan-20	March 2021	US/CA HHM
Final report on PIs for baseline and mitigation scenarios	to be initiated Fall 2019	Dec-20	March 2021	US/CA RR TWG
Final report on PIs and hydrologic scenarios (stochastic, future climate, watershed storage)	to be initiated Fall 2019	Mar-21	June 2021	US/CA HHM and RR TWG
Report on Lake Champlain wave model (addendum to LC model report)	To be written	Jun-21	Sep-21	US HHM
WRF-Hydro & GEM -Hydro/Watroute hydrological modelling	to be written	Sep-21	Dec-21	US/CA HHM

## 8 Étudier les liens avec les efforts gouvernementaux actuels en matière d'atténuation des inondations.

Au Canada, le Groupe d'étude entretient des communications régulières avec plusieurs organismes gouvernementaux canadiens aux niveaux provincial et fédéral (tableaux 8.1 et 8.2) et de façon moins officielle avec les administrations régionales (MRC, comtés) et les municipalités. L'objectif est de les informer de l'avancement de l'étude et d'obtenir leurs commentaires sur l'ensemble des mesures d'atténuation que nous sommes en train d'élaborer. En plus de ces divers comités, le Groupe cherchera le dialogue avec le Comité directeur québécois chargé de la

révision de la Politique de protection des rives, du littoral et des plaines inondables (PPRLPI). L'examen par le gouvernement du Québec du cadre réglementaire en matière de gestion des plaines inondables arrive à un moment clé de notre étude et contribue à rehausser le profil des enjeux liés aux inondations sur la scène publique.

Tableau 8.1. Comité interministériel – Gouvernement du Canada

National Research Council of Canada (NRC)
Public Safety Canada (PSC)
Natural Resources Canada (NRCAN)
Transport Canada (TC)
Parks Canada Agency (PCA)
Department of Fisheries and Oceans (DFO)
Department of national Defense (DND)

Tableau 8.2. Comité interministériel – Gouvernement du Québec

Ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles (MERN)
Ministère de l'Agriculture, des Pêcheries et de l'Alimentation du Québec (MAPAQ)
Ministère du Tourisme (MTO)
Ministère de la Sécurité publique (MSP)
Ministère de la Santé et des Services sociaux (MSSS)
Ministère de l'Économie et de l'Innovation (MÉI)
Ministère des Forêts, de la Faune et des Parcs (MFFP)
Ministère des Affaires municipales et de l'Habitation (MAMH)
Ministère des Transports du Québec (MTQ)
Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MELCC)

Aux États-Unis, les activités de l'étude ont fait l'objet de discussions avec un vaste groupe d'organismes fédéraux et d'États. En 2018, les membres de l'équipe d'étude ont informé le groupe américain Lake Champlain Federal Partners de la portée et des activités de l'étude et ont reçu des commentaires constructifs sur les liens avec un certain nombre de programmes fédéraux existants dans le bassin. Toujours en 2018, une réunion des groupes Silver Jackets des États de New York et du Vermont a été consacrée à l'étude sur le LCRR. Les Silver Jackets sont basés dans les États et comprennent des organismes d'intervention d'urgence et de gestion des inondations des États et du gouvernement fédéral aux fins d'intervention et de planification coordonnées en cas d'inondation. Des contacts et des commentaires importants ont été obtenus lors de cette réunion. Des séances d'information continues et des mises à jour sur l'état d'avancement de l'étude sont offertes à tous ces groupes.

## 9 Activités de sensibilisation, de communication et du GCP

### 9.1 Sensibilisation

Après plus de deux ans de travail, l'étude sur le LCRR a fait des progrès importants dans plusieurs domaines de recherche. Parallèlement à ces travaux, de nombreux efforts ont été déployés pour faire connaître l'étude au plus grand nombre possible de personnes pour qui la notion d'inondation et de gestion du lac Champlain et de la rivière Richelieu est importante. Cette liste n'est pas exhaustive, il existe, par exemple, un site web complet et régulièrement mis à jour, un bulletin d'information grand public, une vidéo sur l'étude disponible en ligne, etc. En outre, deux séries de réunions publiques ont été organisées en 2017 et 2018 pour informer la population locale des résultats préliminaires de la recherche. Le comité technique SPE a tenu plusieurs réunions et consultations au Canada et aux États-Unis avec des publics cibles afin de mieux comprendre les intérêts et les préoccupations des populations locales à l'égard des inondations. Enfin, une série de 10 rencontres bilatérales avec divers organismes intéressés par la question des inondations ont eu lieu au Québec en 2018-2019.

A partir de 2019, ces réunions se poursuivront avec les mêmes groupes d'intérêt (et d'autres qui s'ajouteront) et incluront des analyses plus ciblées de leurs réactions et des évaluations des travaux en cours. Par conséquent, à l'avenir, la sensibilisation et les communications viseront plus particulièrement des groupes d'intervenants ciblés qui sont essentiels au succès de l'étude.

Des réunions communautaires auront lieu dans les États du Vermont et de New York en août 2019 pour mieux informer la population locale. Les rencontres bilatérales au Québec s'intensifieront à l'automne 2019 et à l'hiver 2020. Des consultations auront lieu de part et d'autre de la frontière afin de recueillir et d'analyser les réactions des groupes locaux et des intervenants aux résultats des travaux en cours, tandis que les assemblées publiques reprendront au printemps 2020. D'autres produits de communication seront élaborés (y compris peut-être une vidéo plus détaillée sur les solutions possibles), des résumés des résultats de recherche seront affichés, des annonces et des articles de type consommateur paraîtront dans le bulletin de l'étude, etc. Les relations avec les médias sociaux s'intensifieront également à mesure que le calendrier de l'étude progressera.

Tableau 9.1 Exemples d'activités de sensibilisation clés prévues au cours des prochaines années

Activity	Targeted audience	Date
Meeting of the Public advisory Group (PAG)	People representative of multiple areas of interest and various geographic locations across the LCRR basin.	Twice a year
SPE University of Montreal Café-climat	Café-climat	Info à venir
Canada Outreach Bilateral meetings and consultation and development of a Social network analysis with SPE ENAP	Organized groups interested in flooding from various angles: environment, economy, municipal affairs, etc.	Minimum of 8 meetings a year (both in 2019-2020 for theme 1 & 2 and 2020-21 for all the themes (4))
Consultations and discussions with Government of Canada	Federal government departments (Ex: Fisheries & Oceans Canada, Parks Canada, Environment & CC Canada and others)	Ongoing from fall 2019 up to the end of 2020
Consultations and discussions with Quebec Government	Quebec government ministries (ex: Municipal affairs, Environment, and others)	Ongoing from fall 2019 up to the end of 2020
Public consultation meetings in Canada and US	Community members within the watershed (in Quebec, Vermont and NY state)	Spring 2020 and 2021 (tentative)
US Outreach: information table/booth at select community lakeside events	Riparian community members	Summer 2019 and 2020
US Outreach meetings with lakeside property owners and residents	4 different cities and communities in NY and Vermont	August 2019 and 2020
Presentations to county government boards in New York	Clinton County legislature and Essex County board of supervisors	Winter of 2019-20 (tentative)
Outreach to county EMS coordinators and other first response administrators	Vermont and New York emergency medical service and first responder coordinator agencies	As needed, when new reports or information is available

## 9.2 Groupe consultatif public

En mai 2019, le [Groupe consultatif public](#) (GCP) binational était composé de 14 membres : 7 membres de chaque pays représentant divers secteurs d'intérêt et régions du bassin du lac Champlain et de la rivière Richelieu qui mettent en commun leurs connaissances, leurs contacts et leur expérience avec l'étude.

### 9.2.1 Réalisations (2017- juin 2019)

Le GCP a tenu quatre réunions jusqu'à présent, la première en décembre 2017 à Venise-en-Québec, puis deux par année : en mai 2018 à Grand Isle (Vermont), en octobre 2018 à Saint-Paul-de-l'Île-aux-Noix (Québec) et enfin en mai 2019 à Swanton (Vermont). À chacune de ces occasions clés, les experts de l'étude et le personnel des communications ont présenté leur travail et ont reçu les commentaires des membres du GCP. Le [procès-verbal](#) de la réunion et une [carte de l'histoire](#) du GCP sont disponibles sur le site Web du LCRR. Ils ont fourni des commentaires sur de nombreux produits de communication ([feuillets d'information](#), [bulletin Le Courant](#), brochures, vidéos) qui se trouvent maintenant sur le site Web du LCRR.

Le GCP a également fourni des conseils continus au Groupe d'étude sur les réunions publiques comme celles tenues en juillet 2017 et en [novembre 2018](#) auxquelles les membres du GCP ont assisté et sur d'autres types de consultations, ainsi que sur les produits connexes comme les listes des intervenants et des médias. Le GCP a travaillé en étroite collaboration avec les coordonnateurs de la sensibilisation; les coprésidents du GCP ont également présidé le Comité spécial de planification pour les réunions publiques de 2018.

Les membres du GCP ont également fait part de leurs connaissances du bassin versant aux divers membres de l'étude, fourni les documents existants et donné leur point de vue lorsqu'on les a sollicités. L'examen de l'ébauche du plan de travail de l'étude, des plans de sensibilisation et des plans de communication en est un bon exemple à ce jour.

Des travaux ont également été entamés sur la participation des peuples autochtones à l'étude. Un plan de travail a été établi et un PE a été signé avec le *Grand Conseil de la Nation Waban-Aki*.

### 9.2.2 Prochaines étapes (juillet 2019 à la fin de l'étude)

Les réunions du GCP se poursuivront deux fois par année à l'automne et au printemps jusqu'à la fin de l'étude et les experts techniques et le personnel des communications continueront d'être les principaux invités. Le GCP continuera également d'aider à la planification et à l'accueil des réunions publiques sur le LCRR, comme la série prévue pour le printemps 2020.

Les membres continueront de fournir des conseils et des commentaires sur les principaux produits de communication et le contenu du site Web (feuilles d'information, bulletins, foire aux questions et vidéos), d'aider le mieux possible les coordonnateurs de la sensibilisation (par exemple aux marchés de producteurs ou à des événements semblables cet été aux États-Unis) et de fournir au Groupe d'étude divers commentaires demandés.

En ce qui concerne l'avenir, lorsque les résultats de l'étude commenceront à paraître, nous les examinerons selon les besoins et nous aiderons à diffuser les résultats. Également en mai 2019, le GCP a cerné deux défis clés pour l'avenir. Nous espérons trouver des moyens d'améliorer les connaissances des membres du GCP sur les progrès de l'étude et de travailler avec le GA-SPE pour réfléchir à la façon de mieux saisir et synthétiser l'information des réunions publiques et d'autres activités.

Nous continuerons également de faire participer les peuples autochtones à l'étude et de suivre les rapports découlant du PE. Les coprésidents du GCP poursuivront leur travail au sein du Groupe d'étude sur le LCRR. À la fin de l'étude, le GCP prévoit déposer un rapport au Groupe d'étude et à la CMI sur les réalisations du GCP, les leçons apprises et l'efficacité de la participation du public aux résultats de l'étude.

## 10 Les défis de l'étude

L'objectif principal de l'étude est de recommander à la CMI une série complète de mesures d'atténuation qui, à leur tour, appuieront et fourniront des recommandations aux gouvernements américain et canadien pour réduire les dommages causés par les inondations. Ces mesures doivent être bien acceptées par la population et les intervenants intéressés pour être considérées favorablement par les gouvernements. Compte tenu des nombreux intérêts divergents des intervenants, il s'agit d'un défi de taille pour l'étude. La poursuite d'un dialogue ouvert avec les

groupes d'intervenants publics et importants devrait susciter l'adhésion d'un vaste éventail d'intervenants. Cela dit, le fait que les responsables de la mise en œuvre ainsi que les intervenants ne s'entendent pas sur tous les points pose également un défi pour l'étude.

Sur le plan opérationnel, les problèmes auxquels le Groupe d'étude a dû faire face dans le passé pourraient encore refaire surface, c'est-à-dire le maintien du personnel et un financement sûr et opportun. La perte de l'expertise scientifique et technique acquise au fil des ans représente un recul important, de sorte que tous les efforts seront concentrés sur le maintien de notre main-d'œuvre.

L'étude a un certain nombre de produits/rapports majeurs en préparation et nécessitant un examen ultérieur par le GCP et d'autres experts techniques. Il a été difficile d'obtenir une synthèse des résultats des études et des examens avant leur diffusion au public. L'équipe chargée de l'étude doit se concentrer sur cet aspect afin que les intervenants et le public puissent voir les résultats significatifs de l'étude qui, en fin de compte, appuieront d'importantes recommandations.

Du point de vue de la gestion, le Groupe d'étude visera à maintenir et à améliorer sa cohésion, son efficacité et sa productivité afin de livrer ses produits dans les délais et les budgets prévus.

## 11 Conclusion

Le Groupe d'étude sur le LCRR a exprimé dans ce plan de travail révisé sa vision de la mise en œuvre de mesures judicieuses pour atténuer les inondations et leurs impacts sur le bassin du lac Champlain et de la rivière Richelieu et, plus important encore, des mesures qui pourraient être réellement mises en œuvre et utilisées par les entités responsables.

Le Groupe d'étude espère sincèrement que son plan de travail révisé sera accueilli favorablement par la CMI et se réjouit à la perspective de discuter de l'un ou l'autre de ses éléments avec la CMI.

## Annexe 1 – État d’avancement des tâches de l’étude en mars 2019



Adobe Acrobat  
Document

## Annexe 2 – Diagramme de Gantt et chemin critique



Adobe Acrobat  
Document

## Annexe 3 – Liste des tâches critiques



Adobe Acrobat  
Document