



Des outils novateurs pour la gestion des risques liés aux inondations

Présenté par

Audrey Lavoie - Ministère de l'Environnement et de la Lutte
contre les changements climatiques

Jean-Philippe Baril Boyer – Ministère de la Sécurité publique

PLAN DE LA PRÉSENTATION

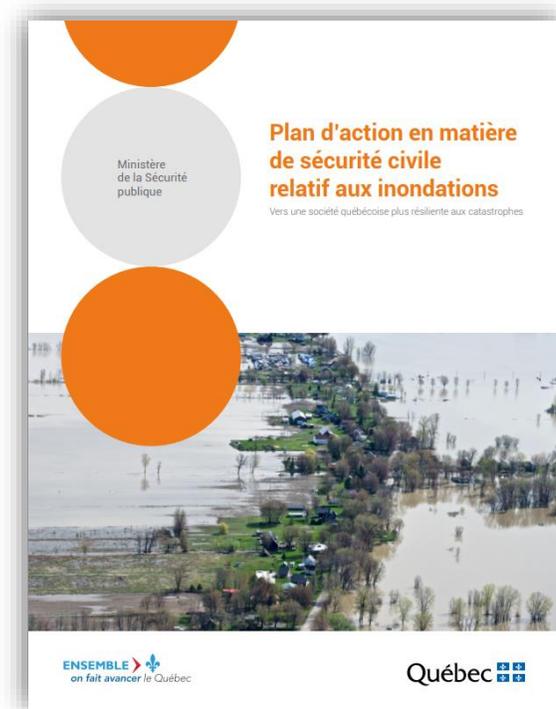


- 1) Mise en contexte
- 2) Le projet INFO-Crue et la cartographie prévisionnelle
- 3) L'amélioration du portail Vigilance pour la surveillance de la crue des eaux

MISE EN CONTEXTE

- Une volonté gouvernementale et des actions pour soutenir la préparation et la réponse aux inondations au Québec :
- mise en œuvre du projet INFO-Crue par le ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC) (Plan économique 2018-2019);
- intégration d'une cartographie prévisionnelle et en temps réel des zones inondées et des conséquences des crues et diffusion dans Vigilance (Plan d'action en matière de sécurité civile relatif aux inondations, 2018);

InfoCrue



MISE EN CONTEXTE

PLAN DE PROTECTION DU TERRITOIRE FACE AUX INONDATIONS

Des solutions durables pour mieux protéger nos milieux de vie

Un investissement total de

479 M\$

Principaux principes à respecter

Prévention, précaution, santé et qualité de vie, équité et solidarité sociales, protection de l'environnement et prise en compte des particularités territoriales

Cartographier

Cartographier les zones inondables de manière cohérente à l'échelle des bassins versants afin de permettre l'analyse des risques liés aux inondations au Québec (8 M\$)

1. Adopter une méthodologie standardisée et cohérente de la cartographie des aléas d'inondations.
2. Faire évoluer la méthodologie en fonction des nouvelles connaissances.
3. Cartographier les aléas d'inondations à l'échelle des bassins versants (8 M\$).
4. Réaliser une délimitation des secteurs inondés au-delà de la cartographie établie.

Régir et encadrer

Assurer une application uniforme et rigoureuse des règles d'aménagement en zones inondables

5. Adopter un nouveau cadre normatif avec une approche de gestion des risques et des impacts sur l'environnement.
 6. Apporter les modifications législatives et réglementaires nécessaires à une mise en œuvre rapide du nouveau cadre normatif.
 7. Faire évoluer le cadre normatif pour tenir compte de l'ensemble des enjeux et des nouvelles connaissances.
- Établir des règles encadrant les ouvrages de protection contre les inondations**
8. Établir des règles sur la gouvernance et la responsabilité des ouvrages de protection.



Planifier et intervenir

Planifier à l'échelle des bassins versants les interventions en aménagement du territoire relatives aux inondations (89 M\$)

9. Mettre en place des bureaux de projets pour la planification de l'aménagement des zones inondables à l'échelle de certains bassins versants (89 M\$).
- Soutenir la mise en place de mesures de résilience et d'adaptation face aux inondations (345 M\$)**
10. Soutenir la réalisation d'aménagements résilients (270 M\$).
 11. Soutenir la mise en place de mesures visant la relocalisation de bâtiments hors de secteurs jugés à risque élevé d'inondations (75 M\$).

Connaître et communiquer

Améliorer la prévisibilité des inondations (3 M\$)

12. Accroître le réseau gouvernemental de surveillance des cours d'eau ainsi que de prévision et de suivi de l'étendue des crues.
13. Acquérir et rendre disponibles les données géospatiales nécessaires à la cartographie des zones inondables (3 M\$).

Soutenir la planification (26 M\$)

14. Améliorer la précision des connaissances hydrographiques et altimétriques (6 M\$).
 15. Documenter la vulnérabilité du cadre bâti (5 M\$).
 16. Recenser et localiser les ouvrages de protection contre les inondations présents sur le territoire (2 M\$).
 17. Rendre disponibles les données concernant l'évolution des cours d'eau (5 M\$).
 18. Développer les connaissances sur l'espace de liberté des cours d'eau (8 M\$).
- Acquérir des connaissances sur les meilleures pratiques (5 M\$)**
19. Poursuivre et augmenter les collaborations avec les instituts de recherche et faire une veille de l'évolution des connaissances et des meilleures pratiques sur la scène nationale et internationale (5 M\$).

Favoriser le développement et le maintien de l'expertise relative aux inondations

20. Poursuivre et bonifier la formation et la sensibilisation à l'intention des employés municipaux et des autres corps professionnels en lien avec l'application du nouveau cadre normatif.

Améliorer l'accessibilité à l'information pour les différents publics (2 M\$)

21. Évaluer les processus de communication à mettre en place afin d'améliorer le partage des informations liées à l'exploitation des ouvrages de retenue et de protection avec les parties prenantes.
22. Mettre en réseau les informations disponibles et les rendre accessibles aux différents acteurs et au grand public (2 M\$).

Mieux diffuser l'information sur les risques liés aux inondations (1 M\$)

23. Rendre accessible aux citoyennes et aux citoyens une source officielle permettant de savoir si une propriété est située en zones inondables (1 M\$).

INFO-Crue
Volet prévisionnel
Vigilance
Diffusion

INFO-Crue
Volet réglementaire

MISE EN CONTEXTE

De nouvelles
responsabilités
ministérielles
concernant la
cartographie des
inondations
dans la *Loi sur la
qualité de
l'environnement*

§ 2. — Délimitation des **zones inondables** des lacs ou des cours d'eau et des **zones de mobilité** des cours d'eau

46.0.2.1. Le ministre établit les limites des **zones inondables** des lacs ou des cours d'eau ainsi que celles des **zones de mobilité** des cours d'eau.

Le ministre peut, lorsqu'il établit les limites des zones visées au premier alinéa, exiger qu'une municipalité lui transmette toute information concernant la détermination des zones inondables des lacs et des cours d'eau qu'elle a utilisée pour l'aménagement de son territoire.

Le ministre doit publier à la *Gazette officielle du Québec*, après avoir consulté le ministre des Ressources naturelles et de la Faune, un avis précisant que la **délimitation des zones inondables des lacs et des cours d'eau et des zones de mobilité des cours d'eau** a été établie et est diffusée par un moyen technologique qui y est spécifié. Cette délimitation prend effet à la date de cette publication.

MISE EN CONTEXTE



- Collaboration MSP-MELCC :
 - Entente de collaboration;
 - Gouvernance hybride avec des rôles et responsabilités bien définis;
 - Gestion de projet agile.

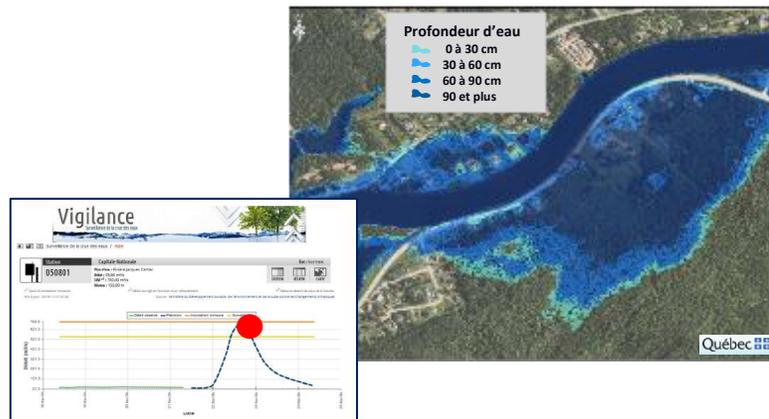


LE PROJET INFO-CRUE ET LA CARTOGRAPHIE PRÉVISIONNELLE

OBJECTIFS DU PROJET

Cartographie prévisionnelle

- Prédiction des secteurs qui pourraient être inondés sur un horizon de quelques jours
- Les zones inondées représentées par des profondeurs d'eau
- Sera diffusée quotidiennement sur la plateforme gouvernementale Vigilance hébergée au MSP
- Usage en préparation et en intervention



Cartographie réglementaire

8

- Délimitation des zones inondables pour l'application réglementaire et l'aménagement du territoire
- Prise en compte des changements climatiques
- Produite une fois et qui a des effets pour plusieurs années



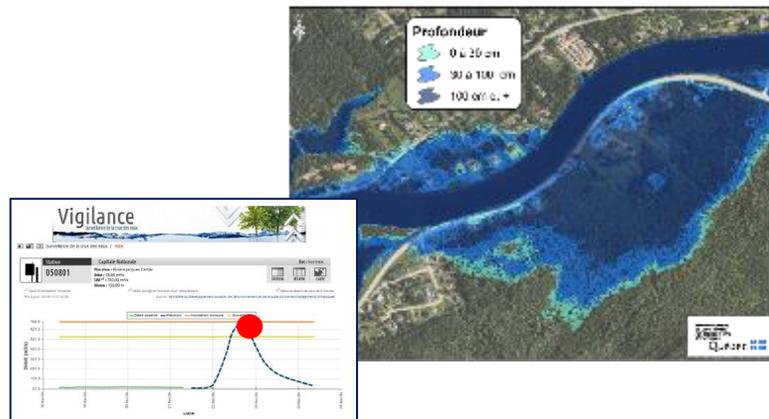
Exemple fictif de classes d'exposition :

- Faible
- Modéré
- Élevé

Objectifs de la présentation :

Cartographie prévisionnelle

- Prédiction des secteurs qui pourraient être inondés sur un horizon de quelques jours
- Les zones inondées par des profondeurs d'eau
- Sera diffusée quotidiennement sur la plateforme gouvernementale Vigilance hébergée au MSP
- Usage en préparation et en intervention



Cartographie réglementaire

- Délimitation des zones inondables pour l'application réglementaire et l'aménagement du territoire
- Prise en compte des changements climatiques
- Produite une fois et qui a des effets pour plusieurs années

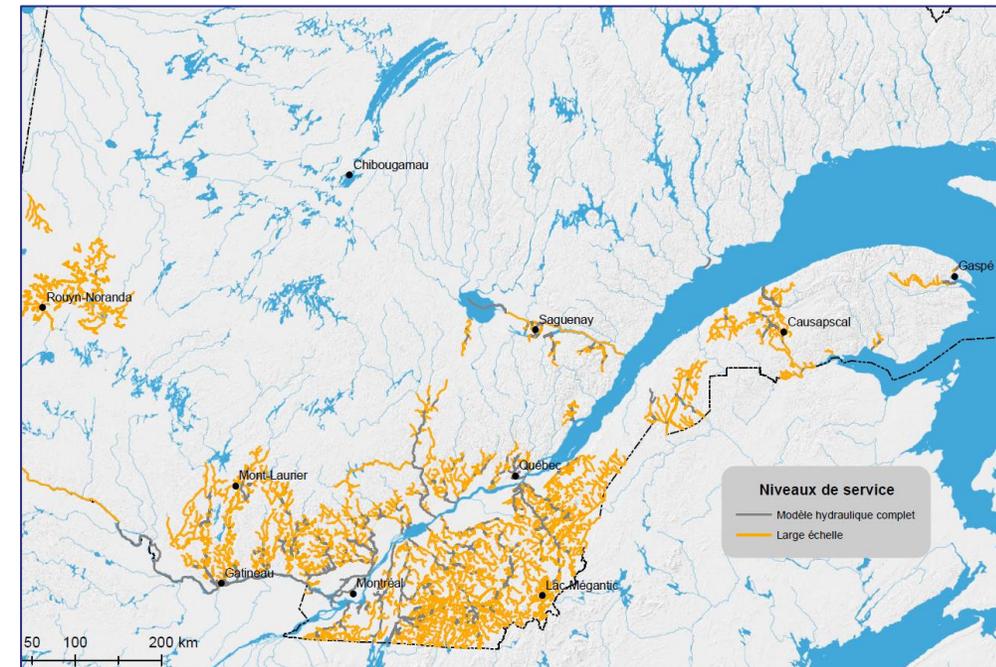
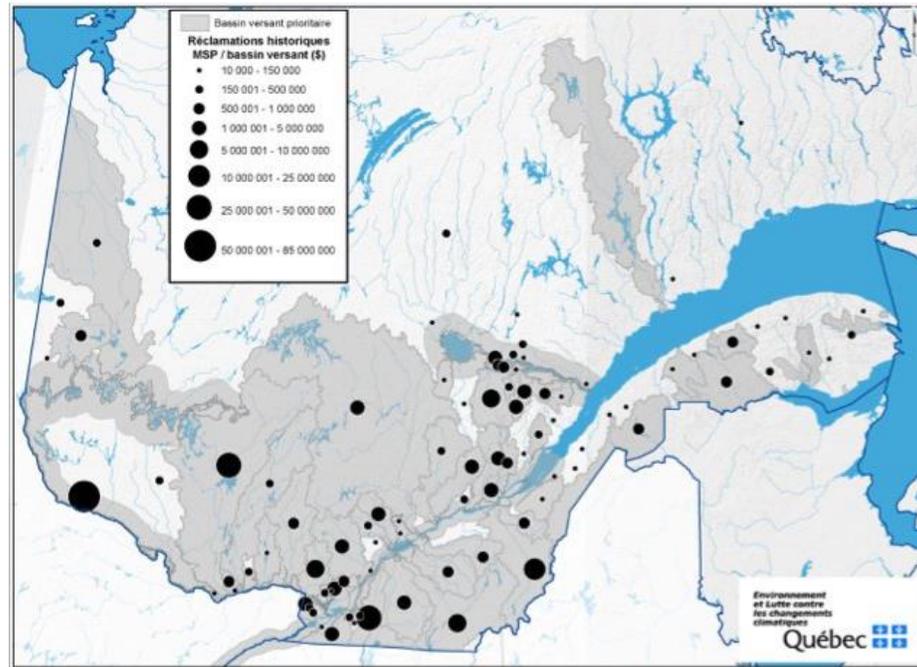


Exemple fictif de classes d'exposition :

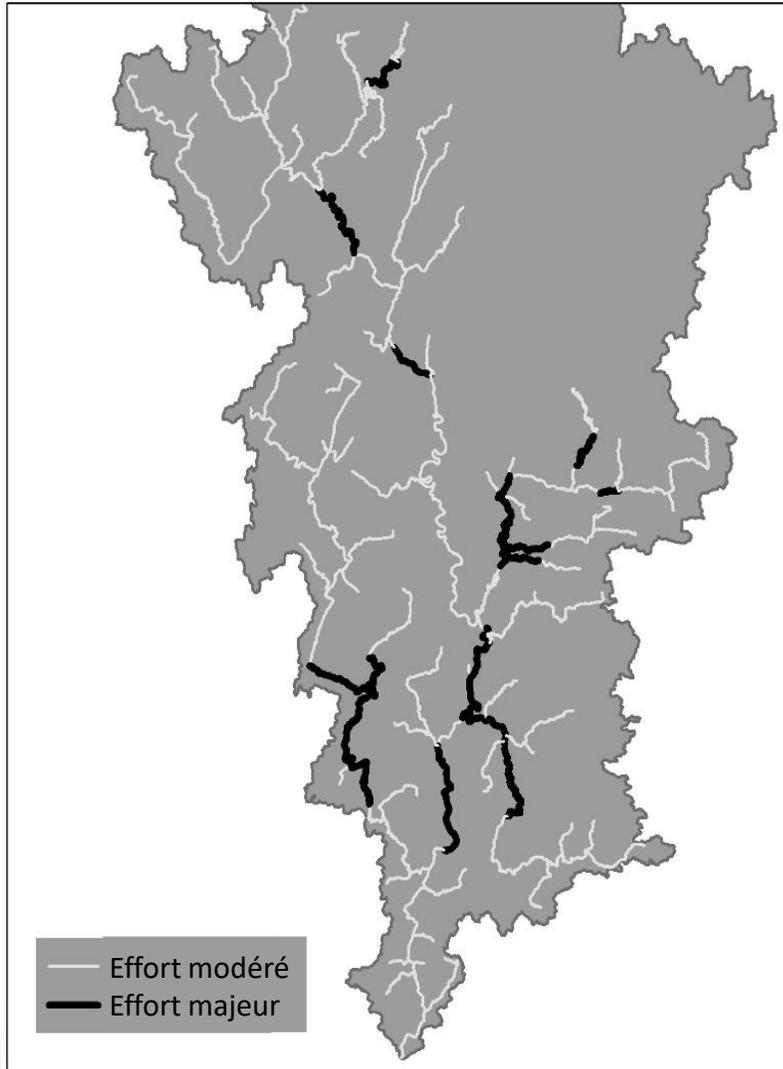
- Faible
- Modéré
- Élevé

ÉTENDUE TERRITORIALE DU PROJET

- 50 bassins versants
- Sélectionnés sur la base de leur vulnérabilité aux inondations
- 25 000 km à l'étude



EFFORT CARTOGRAPHIQUE SELON LES ENJEUX



Effort cartographique	Modéré	Majeur
Enjeux du secteur	+	+++
Précision	+	+++
Temps de réalisation	++	+++
Instrumentation et documentation	+	+++

Effort modéré :

- ✓ Lidar
- ✓ Hydroball

Effort majeur :

- ✓ Station **hydrométrique**
- ✓ Relevés de structures (ponts, barrages, etc.)
- ✓ Bathymétrie
- ✓ Lidar
- ✓ Niveaux d'eau et jaugeages en crue

EFFORT CARTOGRAPHIQUE SELON LES ENJEUX

Débit



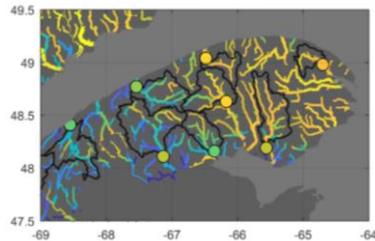
Niveau



Représentation graphique (carte)

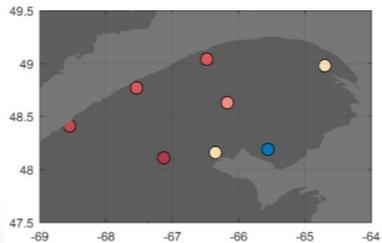
Effort mineur

Combinaison de simulations faites par modèle hydrologique distribué corrigé avec des observations aux stations

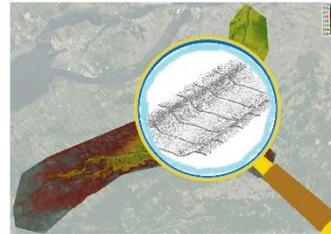


Effort majeur

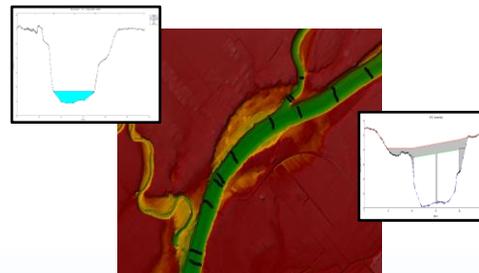
Station hydrométrique



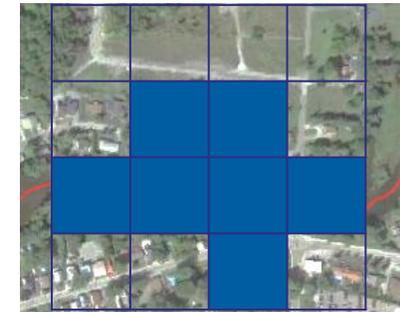
Modèle large échelle



Modèle haute résolution



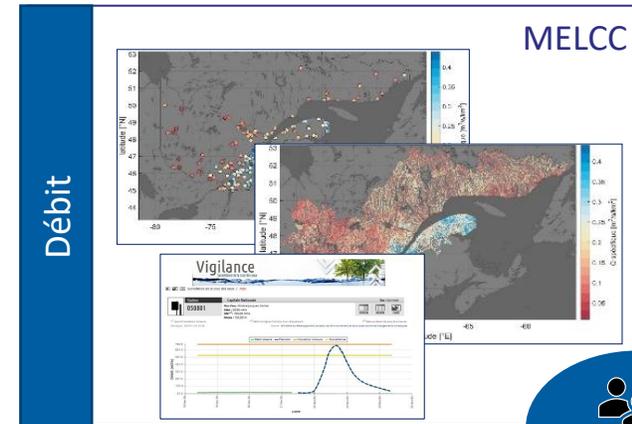
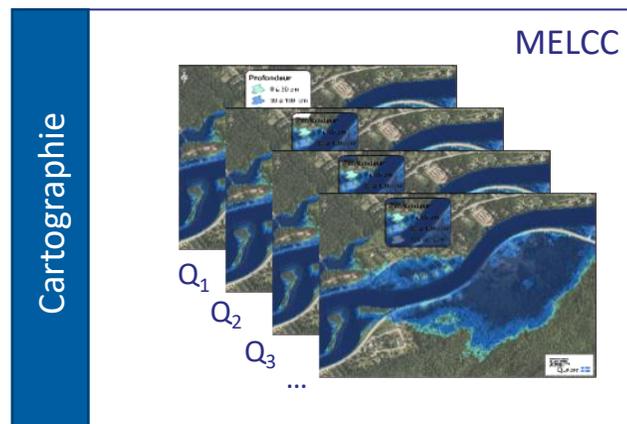
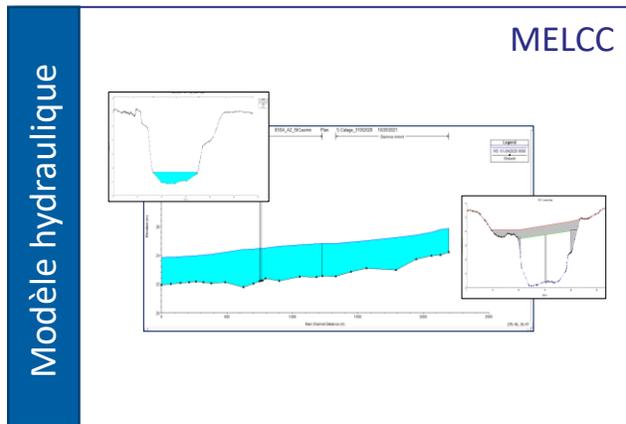
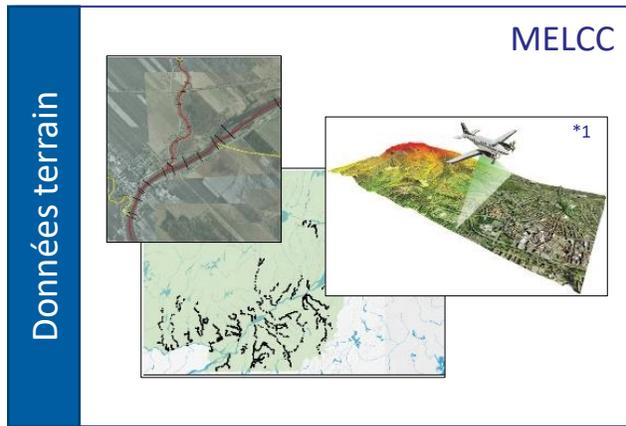
Résolution 4 m



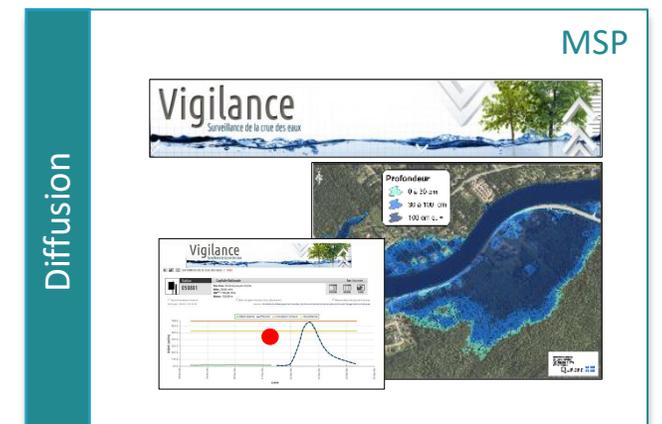
Résolution 1 m



PROCESSUS – OBJECTIF PRÉVISIONNEL

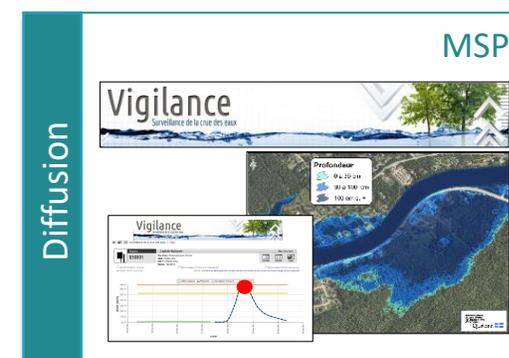
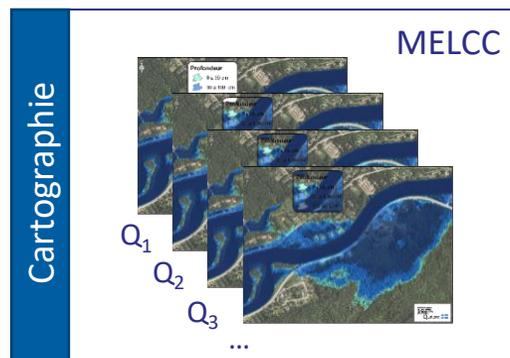
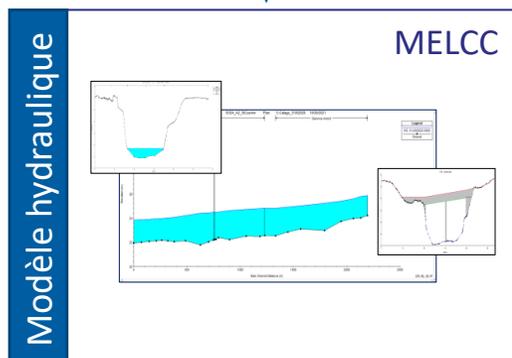
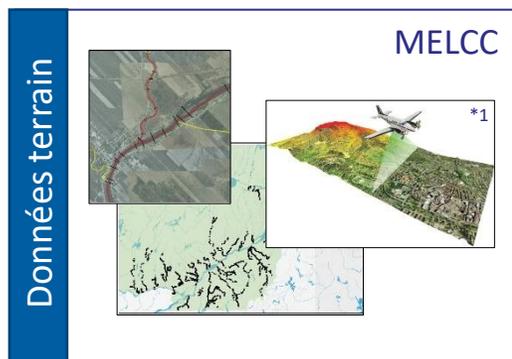


Prévisionnistes

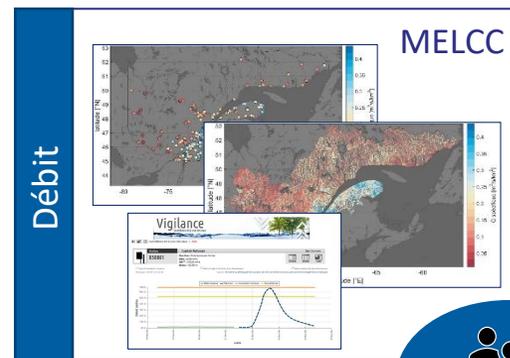
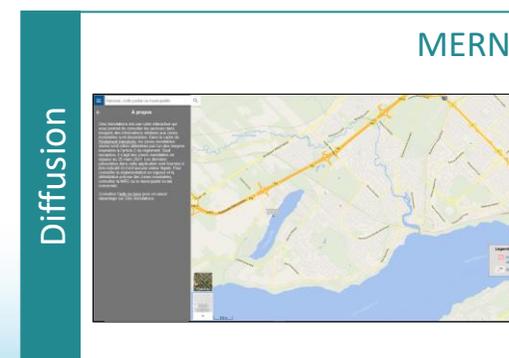
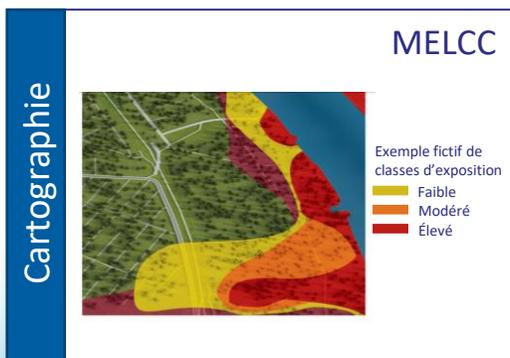
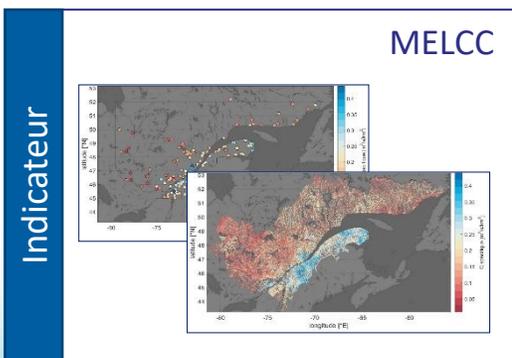


PROCESSUS COMPLET

Objectif prévisionnel



Objectif réglementaire



Prévisionnistes



PLANIFICATION



Cartographie prévisionnelle

- Près de 20 bassins versants en diffusion restreinte au MSP (environnement-test)
- Le premier BV final est dans le processus d'assurance qualité et devrait être terminé dans les prochaines semaines

Nombre de BV livrés par année



PLANIFICATION

Cartographie prévisionnelle

- Près de 20 bassins versants en diffusion restreinte au MSP (environnement-test)
- Le premier BV final est dans le processus d'assurance qualité et devrait être livré dans les prochaines semaines

Nombre de BV livrés par année



Cartographie réglementaire

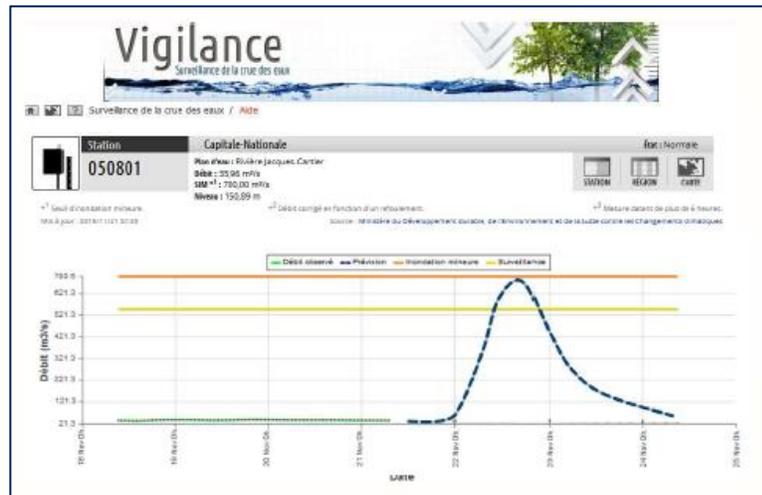
- Les cartes devront respecter le guide méthodologique actuellement en élaboration (processus qualité).
- La diffusion se fera de façon graduelle une fois que le règlement entrera en vigueur et que le guide méthodologique sera disponible.



FONCTIONNEMENT – VOLET PRÉVISIONNEL

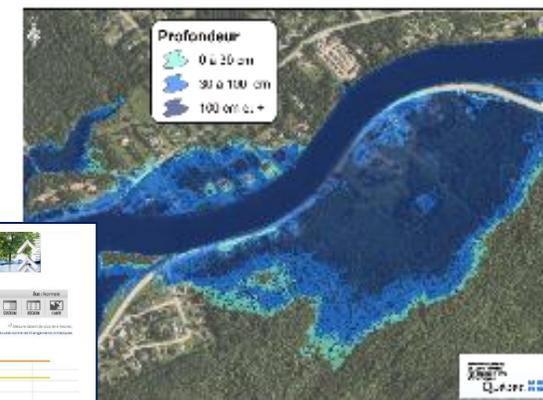
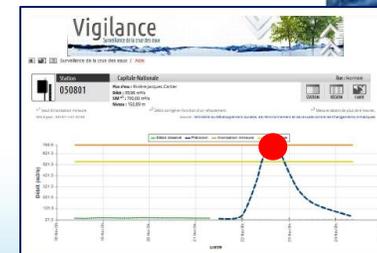
Actuel

- Équipe de 8 prévisionnistes qui ajustent quotidiennement les prévisions de débit en semaine et au besoin les fins de semaine durant la crue
- Transfert des prévisions de débit au MSP pour diffusion sur Vigilance



À venir

- Équipe de 8 prévisionnistes qui ajustent quotidiennement les prévisions de débit en semaine et au besoin les fins de semaine durant la crue
- Transfert des prévisions de débit et des cartes prévisionnelles au MSP pour diffusion sur Vigilance
- Équipe de 7 hydrauliciens en soutien aux prévisionnistes pour répondre à des questions sur les cartes
- La DEH collectera les observations et les commentaires des utilisateurs pour bonifier les cartes *a posteriori*

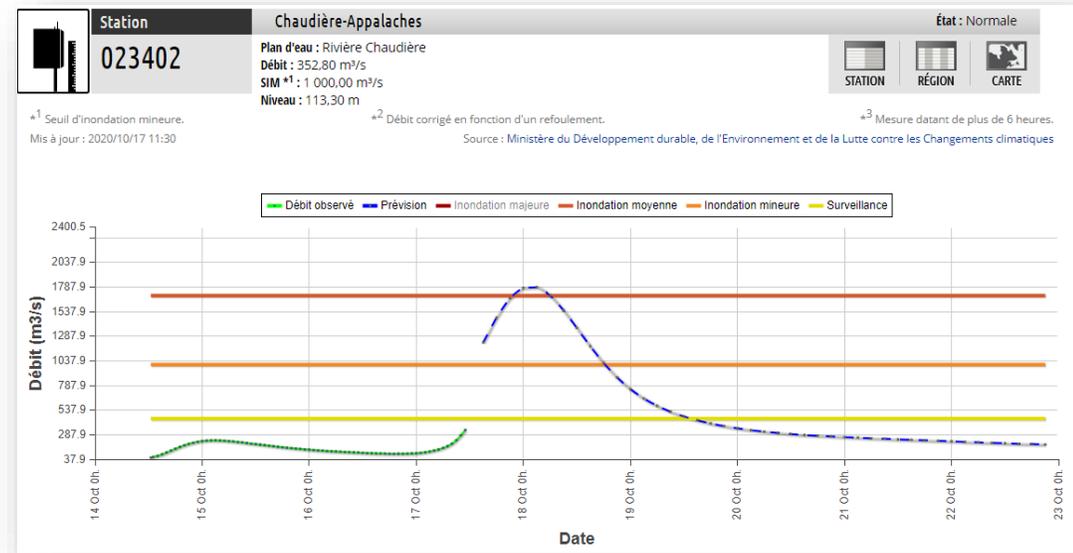
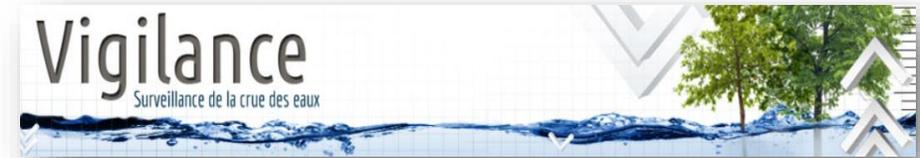




L'AMÉLIORATION DU PORTAIL VIGILANCE POUR LA SURVEILLANCE DE LA CRUE DES EAUX

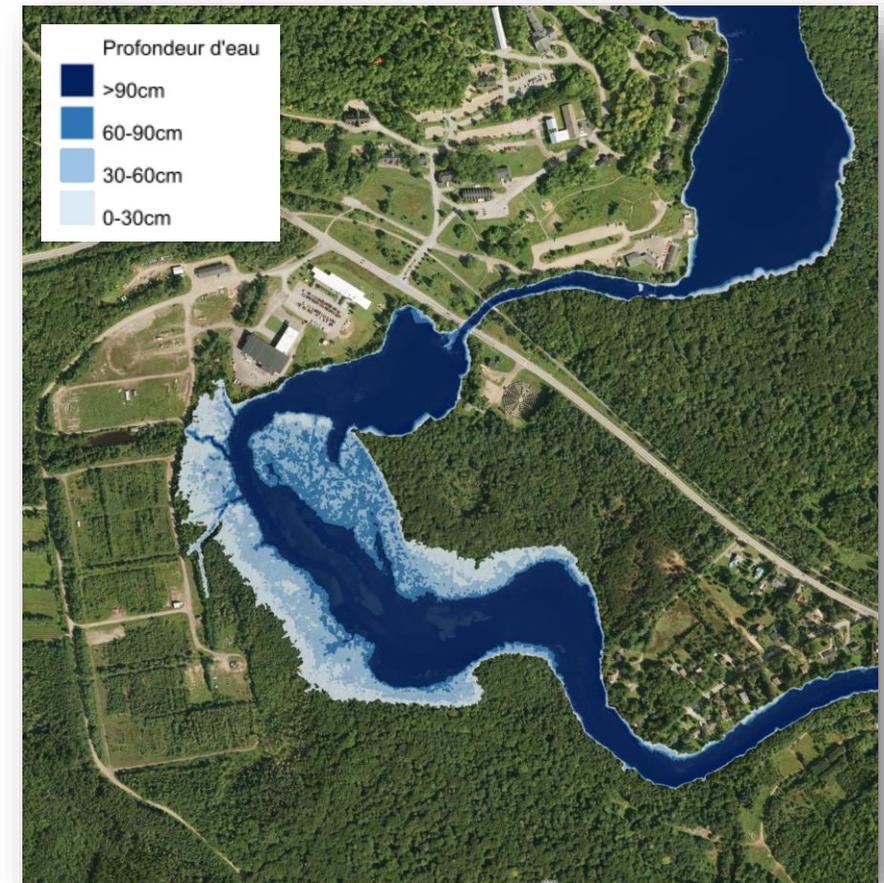
QU'EST-CE QUE VIGILANCE?

- Depuis 2012, le portail Web Vigilance est un outil de surveillance de la crue des eaux qui :
 - informe les citoyens et les spécialistes sur les observations et les prévisions de débits et de niveaux d'eau;
 - alerte et mobilise les intervenants municipaux et gouvernementaux en fonction de seuils de conséquences prédéterminés.
- En 2019, alors que le Québec a été touché par des crues majeures, le site a atteint un pic de consultation de 70 000 visites par jour.
- Vigilance fait face à une désuétude qui limite son évolution.



OBJECTIFS D'AMÉLIORATION

- Consolider le rôle du portail Vigilance comme référence gouvernementale pour soutenir la préparation et la réponse aux inondations au Québec.
- Moderniser la plateforme :
 - améliorer l'accessibilité mobile et la convivialité de l'interface;
 - améliorer la robustesse de la plateforme et diminuer le temps de traitement.
- Ajouter de l'information critique pour les citoyens, les municipalités et les spécialistes :
 - cartes prévisionnelles de zones inondées (24 h et 48 h) produites par le projet INFO-Crue;
 - anticipation des mouvements de glaces;
 - données préliminaires sur les conséquences (personnes et bâtiments).
- Bonifier les fonctionnalités :
 - notification en cas de dépassement de seuils.



SOLUTIONS RETENUES

- Modernisation de l'application cartographique Web existante :
 - arrimage à l'infrastructure géomatique moderne IGO;
 - arrimage au visuel et au design gouvernementaux (Quebec.ca);
 - amélioration de l'expérience utilisateur (UX).
- Migration à l'infonuagique :
 - meilleur niveau de service en cas d'événements d'inondations majeures;
 - accès à un service de notifications.

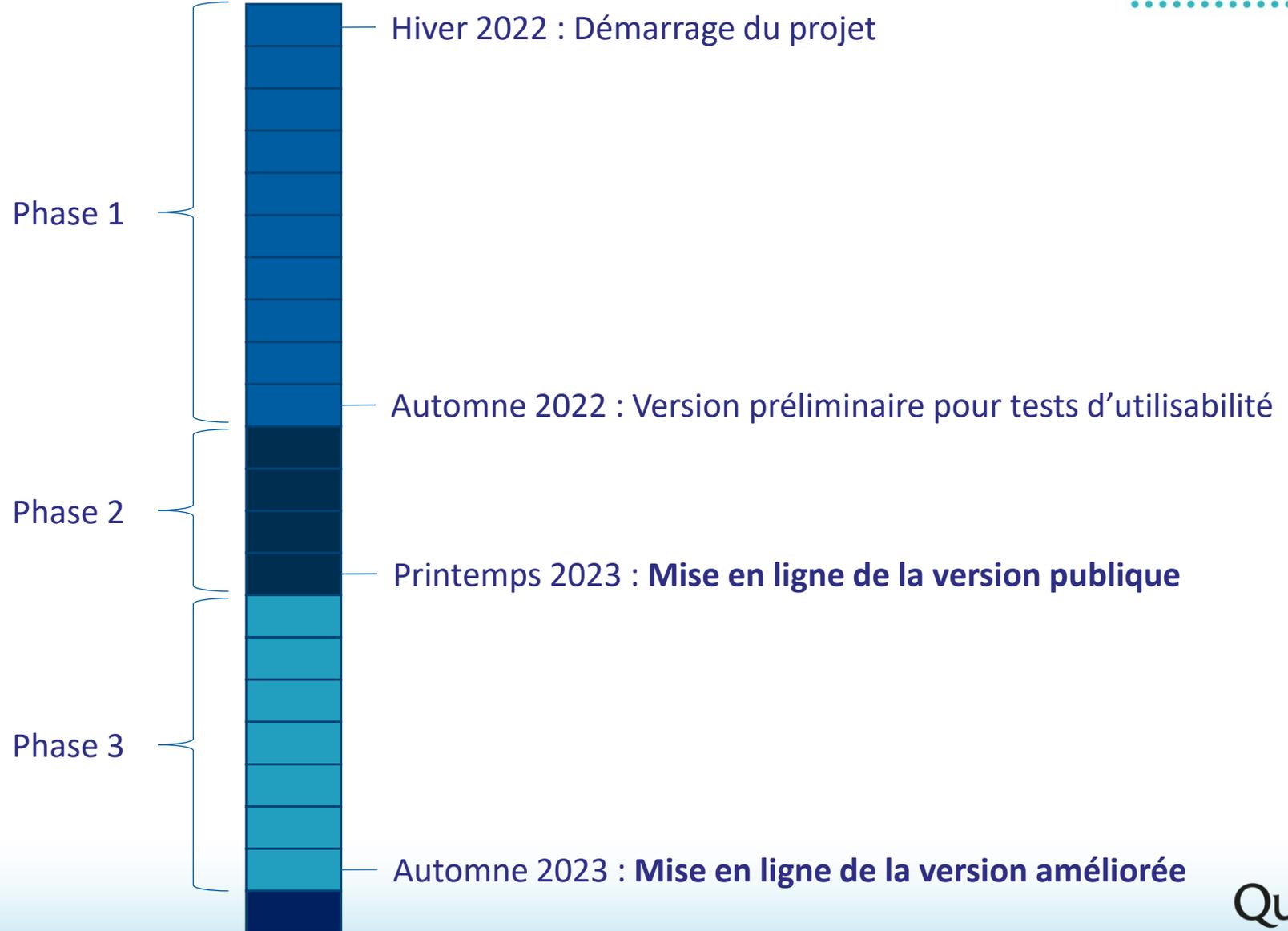


LES CONTRIBUTEURS

- Le développement, la gestion et l'opération de Vigilance nécessitent la collaboration et la participation de plusieurs parties prenantes :
 - MSP;
 - MELCC;
 - Fournisseurs de données;
 - Secrétariat à la communication gouvernementale;
 - Partenaires.

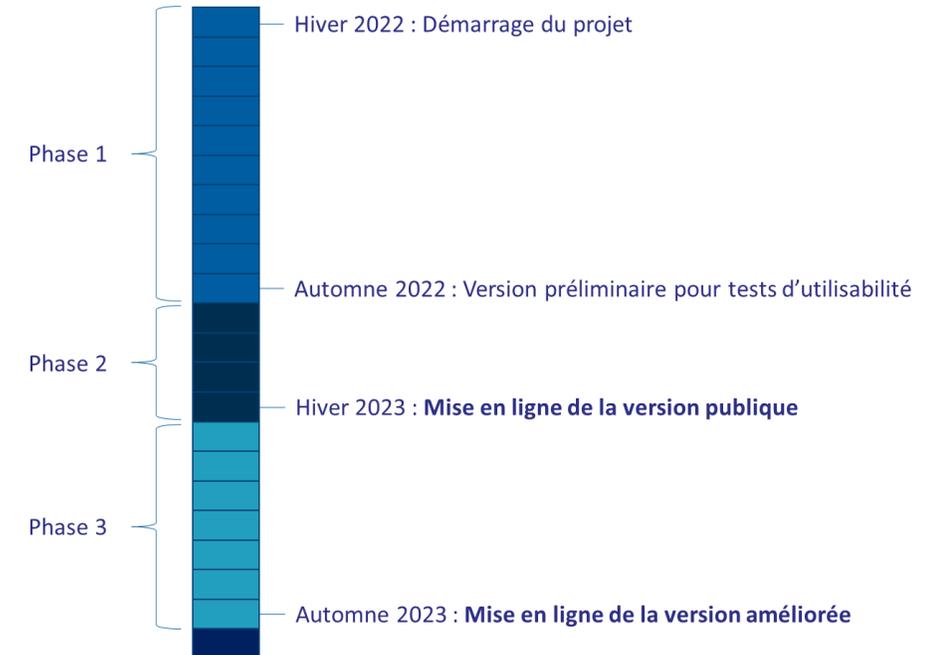


PLANIFICATION



PLANIFICATION

- Version publique (citoyen) :
 - information aux stations hydrométriques;
 - cartographie prévisionnelle INFO-Crue;
 - ajout progressif de bassins versants (MELCC).
- Version améliorée (partenaires authentifiés) :
 - abonnement à des notifications (dépassements de seuils);
 - anticipation des mouvements de glaces.
- Perspectives de développement (tests internes) :
 - données préliminaires sur les conséquences (personnes et bâtiments).



CONCLUSION



- Renforcement de la capacité gouvernementale de réponse aux inondations par la mise en place d'outils novateurs;
- Mise à disposition d'informations et de fonctionnalités permettant de soutenir la préparation et l'intervention;
- Protection accrue de la population face aux risques liés aux inondations.