



Gestion opérationnelle des inondations

Retour d'expérience de l'utilisation d'E-NUNDATION par la Ville de Rigaud

Hachem Agili, Geosapiens



Éric Martel, Ville de Rigaud





- Entreprise québécoise fondée en 2017
- **Fondateurs** : équipe de recherche de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS)
- **Notre mission** : augmenter la résilience face aux aléas hydrométéorologiques
- **Notre offre** : solutions technologiques pour l'évaluation et la gestion des risques d'inondation

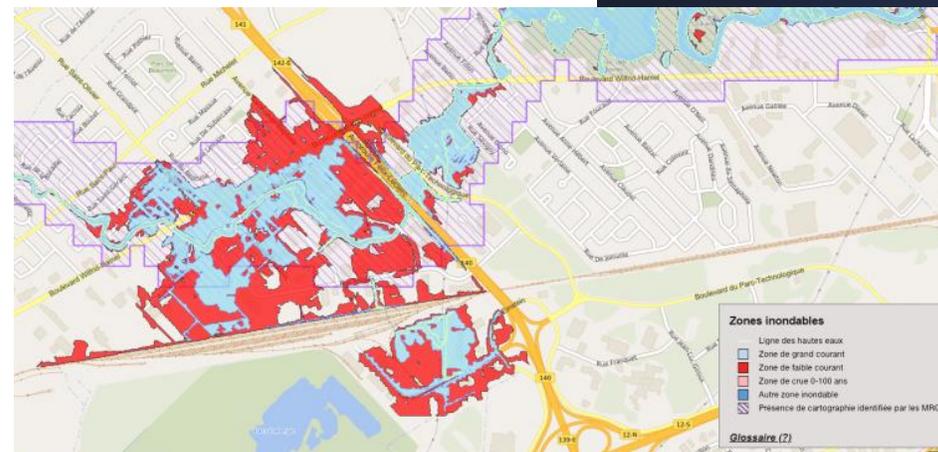
NOS CONSTATS

CARACTÉRISATION INCOMPLÈTE DU RISQUE

CONSIDÉRATION DE L'ALÉA SEULEMENT

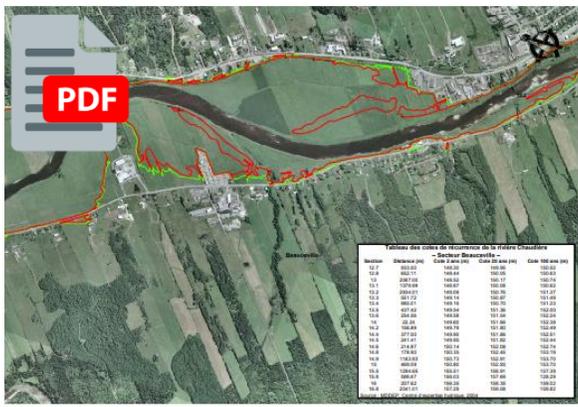
PAS DE RELATION ENTRE ALÉA ET ENJEUX

CARTOGRAPHIE STATIQUE DES INONDATIONS



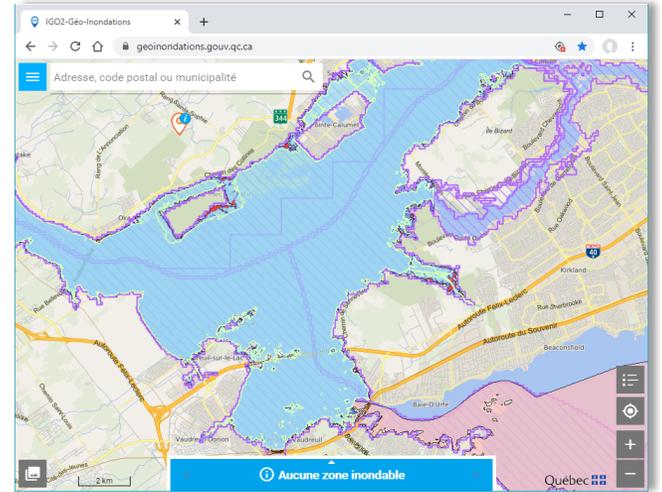
NOS CONSTATS

MULTIPLICATION DES SOURCES D'INFORMATION



Études

Outils web



Stations télémétriques

Alertes

Vigilance

Surveillance de la crue des eaux

Plan d'eau	Lieu d'observation	État	Tendance	Variable hydrologique	SIMP ¹	Dernière mesure	Numéro de station
Fleuve Saint-Laurent	Au lac-Saint-Pierre	Inondation majeure	En hausse	Niveau (m)	2,70	3,61	15975 *4
Lac des Deux Montagnes	À Sainte-Anne-de-Bellevue	Inondation majeure	En hausse	Niveau (m)	23,30	24,60	020A013
Lac des Deux Montagnes	À Terrasse-Vaudreuil	Inondation majeure	En baisse	Niveau (m)	23,30	24,57	020A107
Lac des Deux Montagnes	À Pointe-Calumet	Inondation majeure	En hausse	Niveau (m)	23,50	24,71	043108 *4
Rivière de la Petite Nation	Au pont à 1,6 km en amont de Ripon	Inondation majeure	En baisse	Débit (m ³ /s)	82,00	213,30	040406

E-NUNDDATION

Une solution intégrée pour la gestion opérationnelle des inondations



Prévention



Préparation



Intervention



Rétablissement

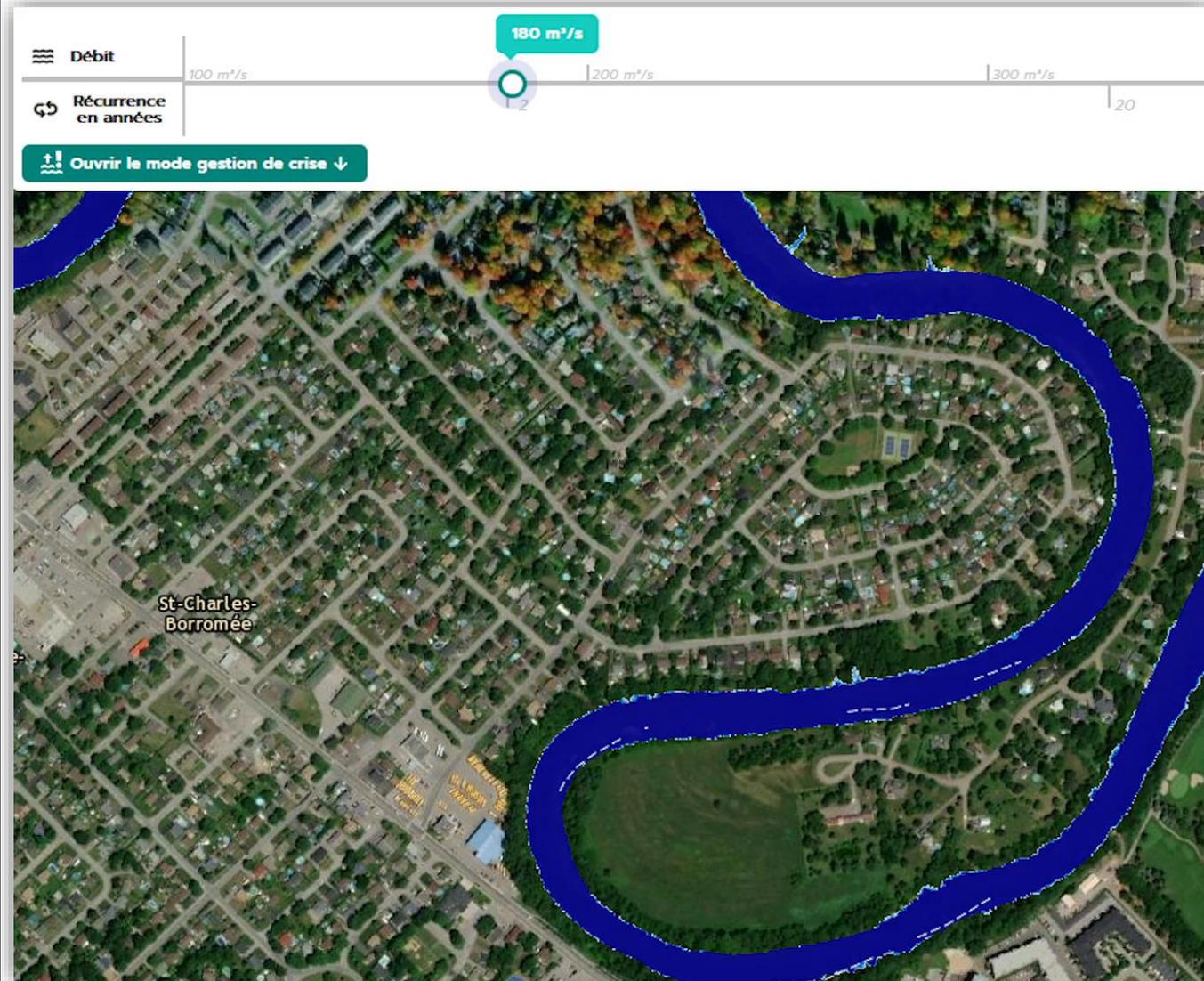
E-NUNDDATION

- ✓ Un outil **multiplateforme**
- ✓ Une information **centralisée**
- ✓ **Simple** d'utilisation
- ✓ Gestion et communication **efficaces** du sinistre



Cartographie des inondations

- ✓ Cartographie dynamique
- ✓ En prévisionnel et en temps réel



Débit

Récurrance en années

390 m³/s

Débit

Récurrance en années

375 m³/s

Fermer le mode gestion de crise ↑

Mode manuel

2019

Situation hier

Temps réel

Prévision 1 jour

Prévision 3 jours



99

Bâtiments isolés

93

Sous-sols Inondés

14

Premiers planchers Inondés

107

Total des bâtiments Inondés

604

Personnes à évacuer

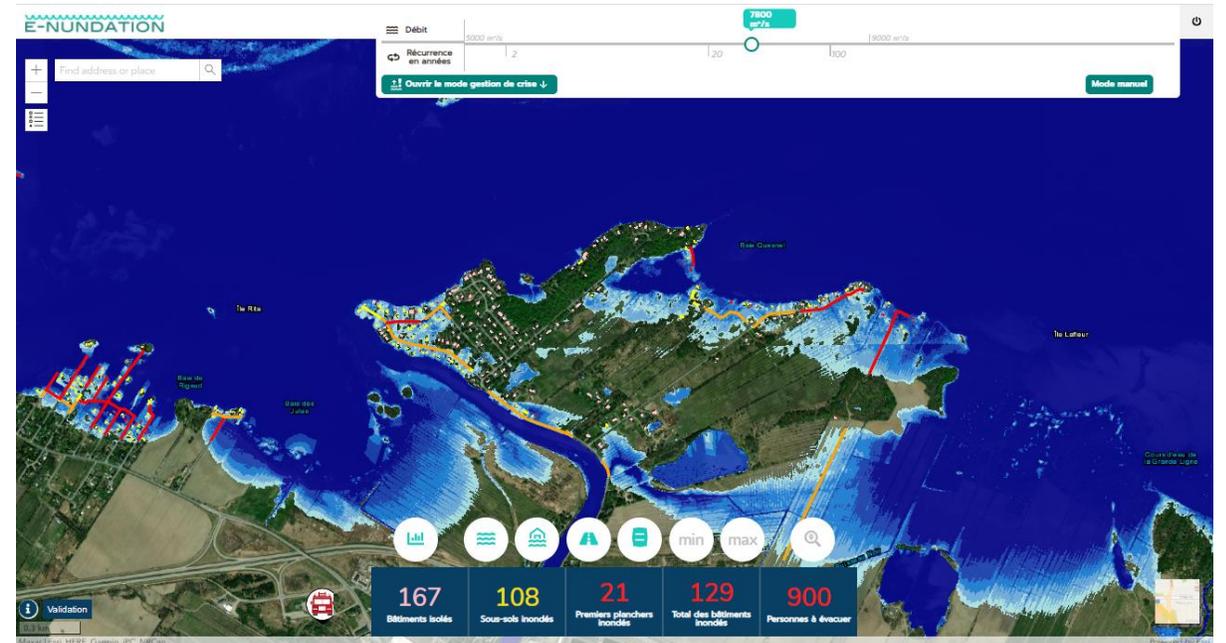
Risque à l'échelle du bâtiment

- ✓ Profondeur d'eau
- ✓ Accessibilité des routes
- ✓ Évaluation des dommages
- ✓ Nombre de sacs de sable



Cas d'étude Ville de Rigaud

Utiliser E-NUNDATION dans
un contexte opérationnel à
Rigaud



Partenaires du projet

Geosapiens

Déploiement d'E-NUNDATION
sur le secteur à l'étude

Hydro Météo

Production des prévisions
hydrométéorologiques

Ville de Rigaud

Intégration d'E-NUNDATION
dans son processus de gestion
d'un sinistre imminent ou réel

Mesure
et prévisions
météo



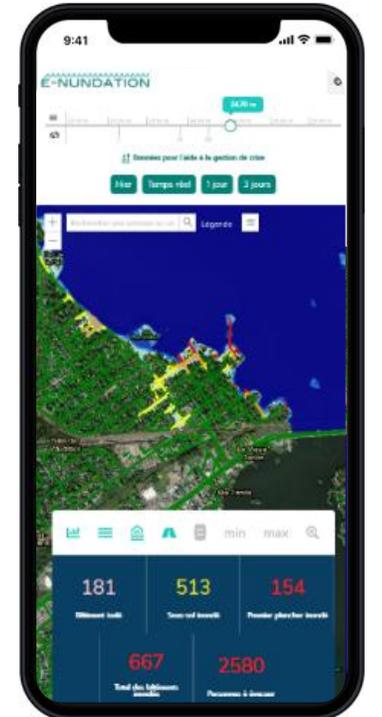
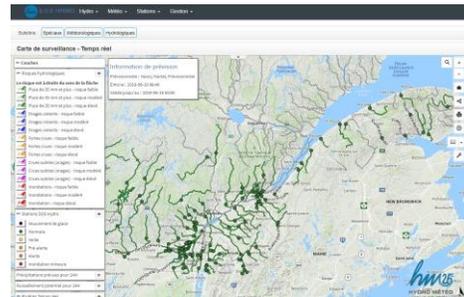
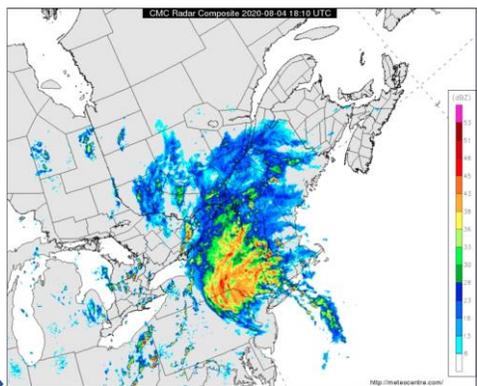
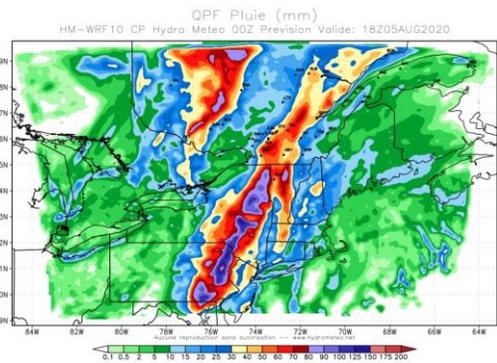
Mesure et
prévisions
hydrologiques



Cartographie
de l'aléa



Évaluation et
communication
du risque



Les inondations à Rigaud

Les inondations majeures de 2017-2019



Crédits Photo : Lapresse.ca

Démarches des leçons apprises 2017

- ✓ Installation de 3 stations télémétriques
- ✓ Mandat de surveillance des aléas hydrométéorologiques à Hydro Météo
- ✓ Mandat à la Chaire de recherche UQAM sur les risques hydrométéorologiques liés aux changements climatiques

➤ *Rapport Gachon et al. (2018) :*

« Accroître la connaissance des risques dans une démarche multialéas et investir, à priori, dans des mesures de surveillance et d'alertes et non pas des mesures structurelles »

Les inondations à Rigaud

Les inondations majeures de 2017-2019



Crédits Photo : Lapresse.ca

Démarches des leçons apprises 2019

- ✓ Entente multimunicipale de sécurité civile
- ✓ Mise en commun des ressources en matière de surveillance des aléas hydrométéorologiques
- ✓ Installation de deux stations météorologiques de qualité scientifique
- ✓ Demande de subvention : Programme de soutien à l'intégration de l'adaptation aux changements climatiques à la planification municipale (PIACC) pour étude de 3 scénarios de mesures structurelles

Les inondations à Rigaud

Les inondations majeures de 2017-2019



Crédits Photo : Lapresse.ca

Premières réflexions octobre 2020

- ✓ Collaboration à plusieurs projets de recherches financés par le RIISQ
- ✓ Rigaud suit attentivement les travaux en marge du dépôt du Plan de protection du territoire face aux inondations (MAMH, 7 avril 2020)
- ✓ Recherche une manière de pouvoir améliorer significativement son efficacité lors d'inondations

Le projet...

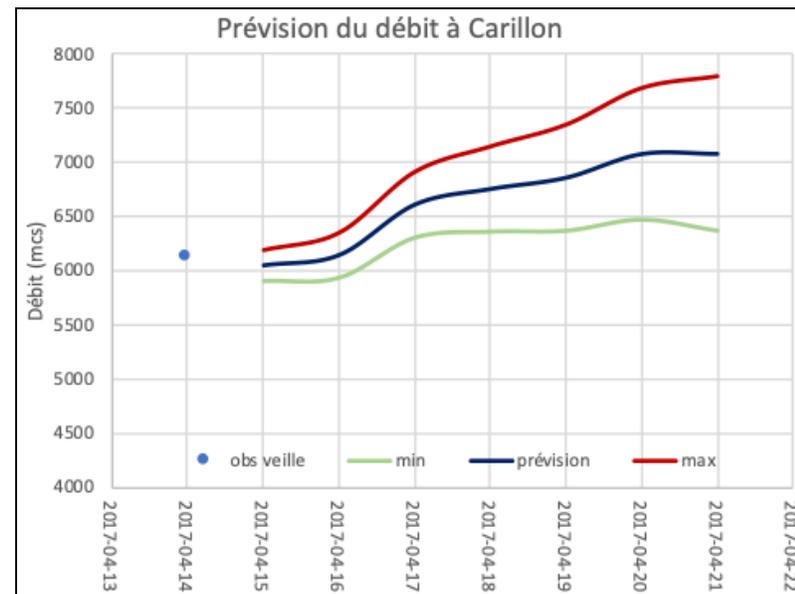


Lancement du projet dans une perspective multimunicipale 2021

- ✓ **Mars 2021** : Offre de service : Hydro Météo – Geosapiens
- ✓ **8 avril 2021 AM** : Formation des acteurs du projet pilote
- ✓ **8 avril 2021 PM** : Conférence de presse multimunicipale et communiqué
- ✓ **11 avril 2021**: Début des simulations (crue 2017 avec facteur d'incertitude)
Cartographie et données zones inondables disponibles

Prévisions journalières de débits : Inondations 2017

Le projet...



2017-04-14	obs veille	min	prévision	max
2017-04-15	6116	5896	6047	6198
2017-04-16		5928	6143	6358
2017-04-17		6305	6609	6913
2017-04-18		6361	6753	7145
2017-04-19		6370	6857	7344
2017-04-20		6475	7076	7677
2017-04-21		6370	7078	7786
2017-04-22				

Le projet...



Intégration des prévisions dans E-NUNDATION

- ✓ Cartographie prévisionnelle
- ✓ Évaluation des impacts sur les bâtiments et le réseau routier



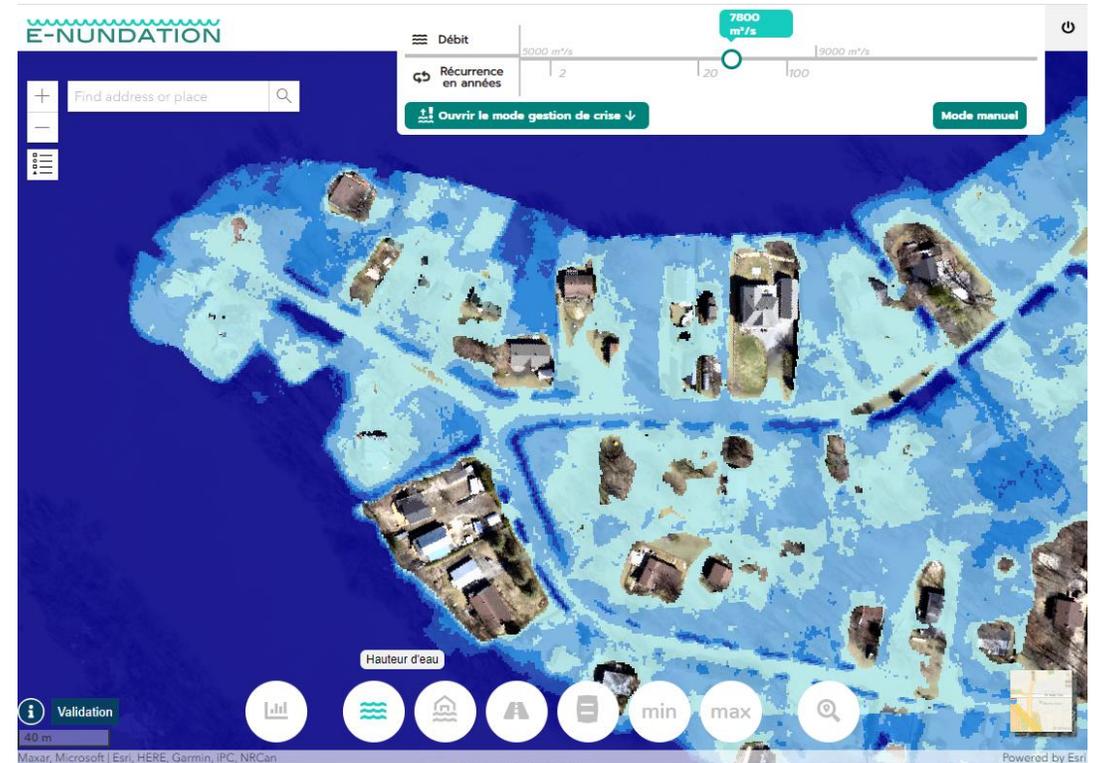
3.2	17143	70	91	464
Km de routes inondées	Sacs de sable	Bâtiments isolés	Bâtiments inondés	Personnes à évacuer

Le projet...



Simulation Vs réalité

- ✓ Photographie aérienne : débit 7 800 m³/s à la centrale de Carillon



Retour d'expérience de l'utilisation d'E-NUNDATION



Meilleure anticipation = Meilleure réponse

- ✓ En 2019 nous avons environ 72 heures d'anticipation
- ✓ Avec E-NUNDATION nous aurions pu avoir une cartographie prévisionnelle des zones inondables sur une base de 7 jours
- ✓ **72 heures versus 7 jours** pour mobiliser les ressources des Organismes bénévoles en sécurité civile
- ✓ Une perspective graphique pour anticiper les conséquences

Retour d'expérience de l'utilisation d'E-NUNDDATION



Autonomie des missions municipales = Efficacité des communications

- ✓ Intégration des données par bâtiment
- ✓ Données en temps réel et accessibles à tous les intervenants
- ✓ Une même image pour tous... Cohésion dans la prise de décision COUS/CCM
- ✓ Priorisation de la mise en place des mesures temporaires de mitigation
- ✓ Information à jour transmise aux citoyens

Qu'en est-il pour 2022...

- ✓ Intégration des données les plus à jour (LIDAR, bathymétrie, cartographie de fond pour tenir compte des démolitions survenues depuis 2017)
- ✓ Intégration de données spécifiques (patrimoine bâti, ouvrage, mitigations temporaires, infrastructures critiques, etc.)
- ✓ Un outil stratégique opérationnel... et de planification
- ✓ La cohésion des partenaires (Hydro Météo et Geosapiens) et des principaux acteurs municipaux suite au projet pilote
- ✓ Rigaud 2017 = PPI-Inondations **vs** Rigaud 2019 = PPI-Aléas hydrométéorologiques...
E-NUNDATION peut aussi évoluer en ce sens
- ✓ Le partenariat « Hydro Météo et Geosapiens » assure que cette évolution tiendra compte des changements climatiques

Merci de votre attention!



www.geosapiens.ca

hachem.agili@geosapiens.ca



www.ville.rigaud.qc.ca

ericmartel@ville.rigaud.qc.ca



www.hydrometeo.net

roy@hydrometeo.net