

Développement durable,  
Environnement  
et Parcs

Québec 



Cégep de Thetford

# État d'avancement du Projet de connaissance des eaux souterraines du bassin versant de la rivière Bécancour et de la MRC de Bécancour

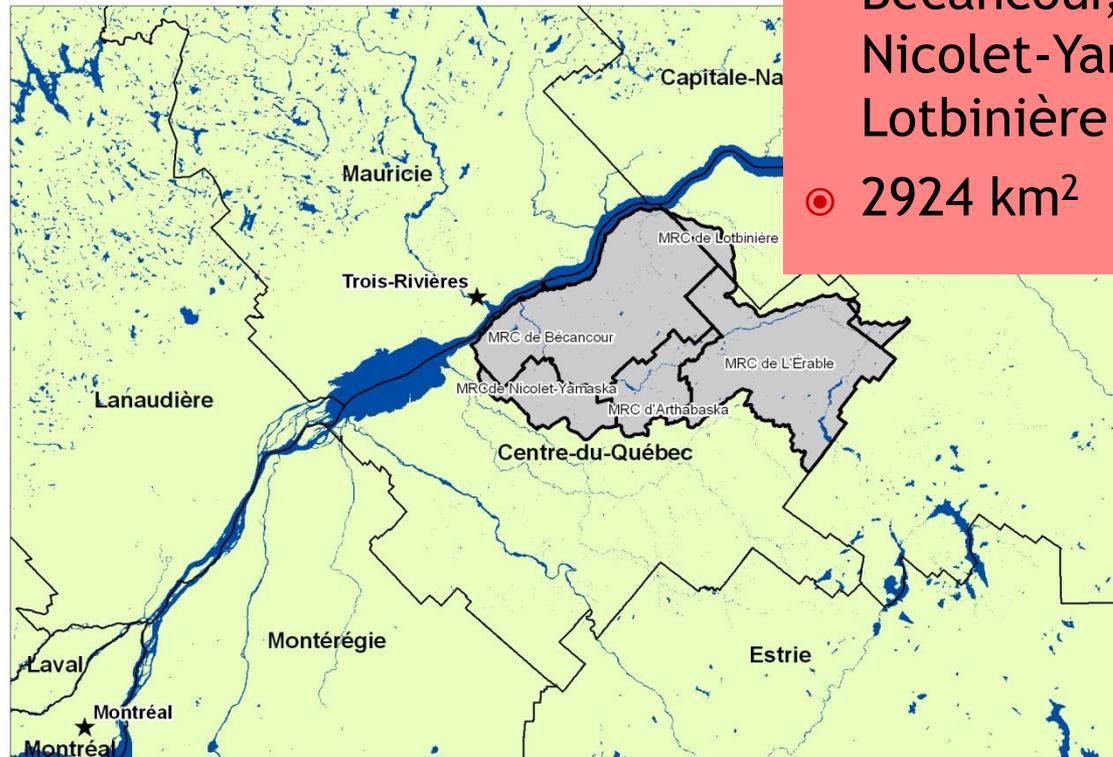
M. Larocque, S. Gagné, L. Tremblay

# OBJECTIFS DU PROJET

- Comprendre la nature des formations aquifères;
- Connaître l'origine et les directions d'écoulement de l'eau souterraine;
- Décrire la qualité de l'eau souterraine;
- Quantifier le bilan hydrique de l'aquifère et les volumes d'eau exploitables de façon durable;
- Déterminer la vulnérabilité de l'eau souterraine aux activités humaines.

# ZONE D'ÉTUDE

- Partie basse de la zone Bécancour
- 8 bassins connexes (près du fleuve)
- 4 MRC: Arthabaska, Bécancour, de l'Érable, Nicolet-Yamaska, Lotbinière
- 2924 km<sup>2</sup>



**Bécancour**  
Localisation de la zone d'étude



Projection: MTM Fuseau 7  
Source: BDTQ, UQAM



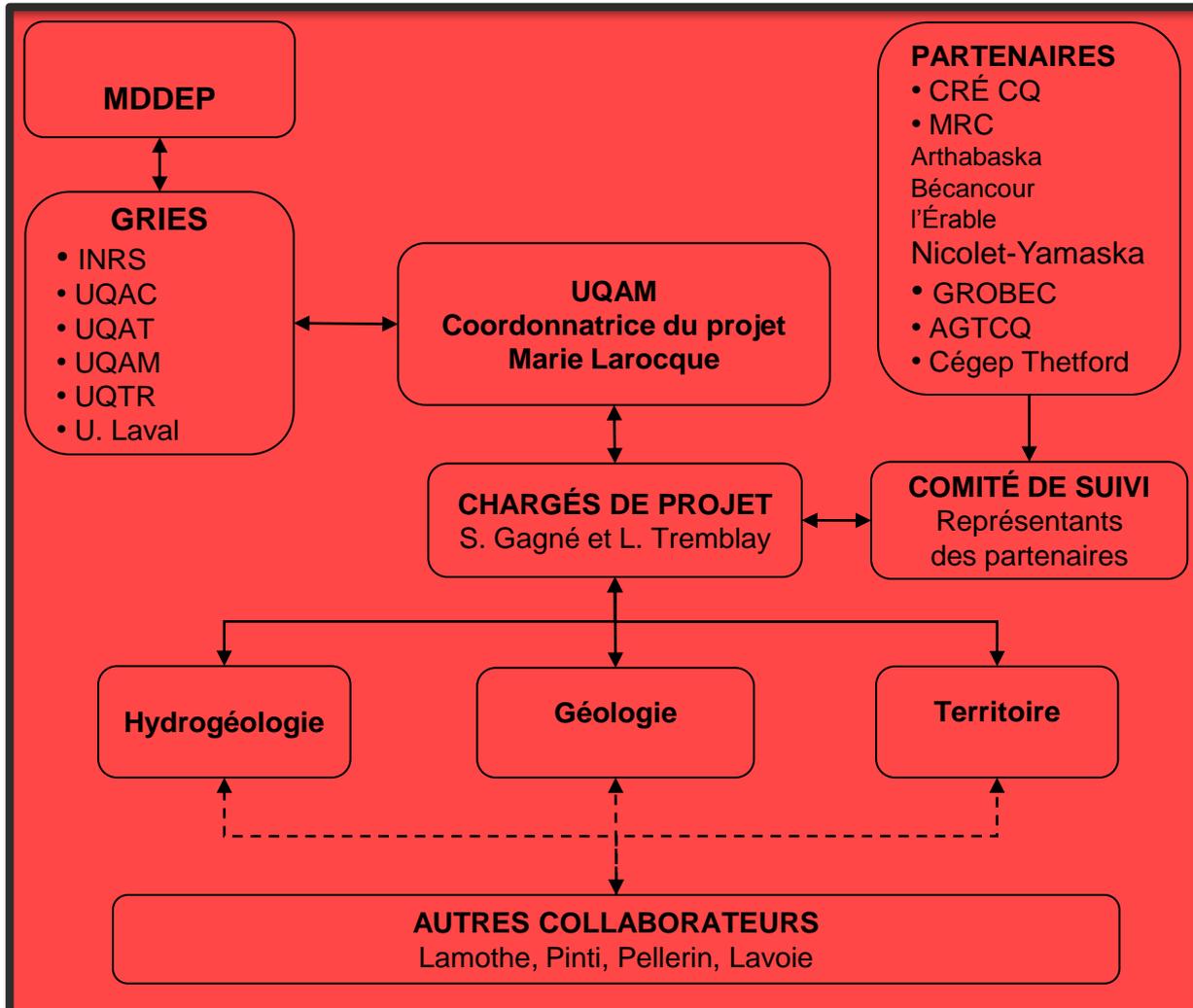
**UQAM**  
Développement durable,  
Environnement  
et Parc  
Québec



# ÉQUIPE DE RECHERCHE

- ◉ Coordonnatrice : Marie Larocque
- ◉ Agents de recherche : Sylvain Gagné, Lysandre Tremblay
- ◉ Étudiants à la maîtrise :
  - Guillaume Meyzonnat: Recharge et vulnérabilité des aquifères
  - Kevin Chaumont-Blonsky: Modélisation hydrogéologique
  - Karine Avaré : Rôle régional des milieux humides
  - Pierre-Marc Godbout: Géologie du Quaternaire et hydrostratigraphie
- ◉ Chercheurs associés:
  - Dr Michel Lamothe (UQAM): Géologie Quaternaire et stratigraphie
  - Dr Daniele Luigi Pinti (UQAM): Gaz rares
  - Dr Stéphanie Pellerin (U. Montréal): Milieux humides
  - Dr Martin Lavoie (U. Laval): Paléoécologie de la tourbe

# ÉQUIPE DE RECHERCHE

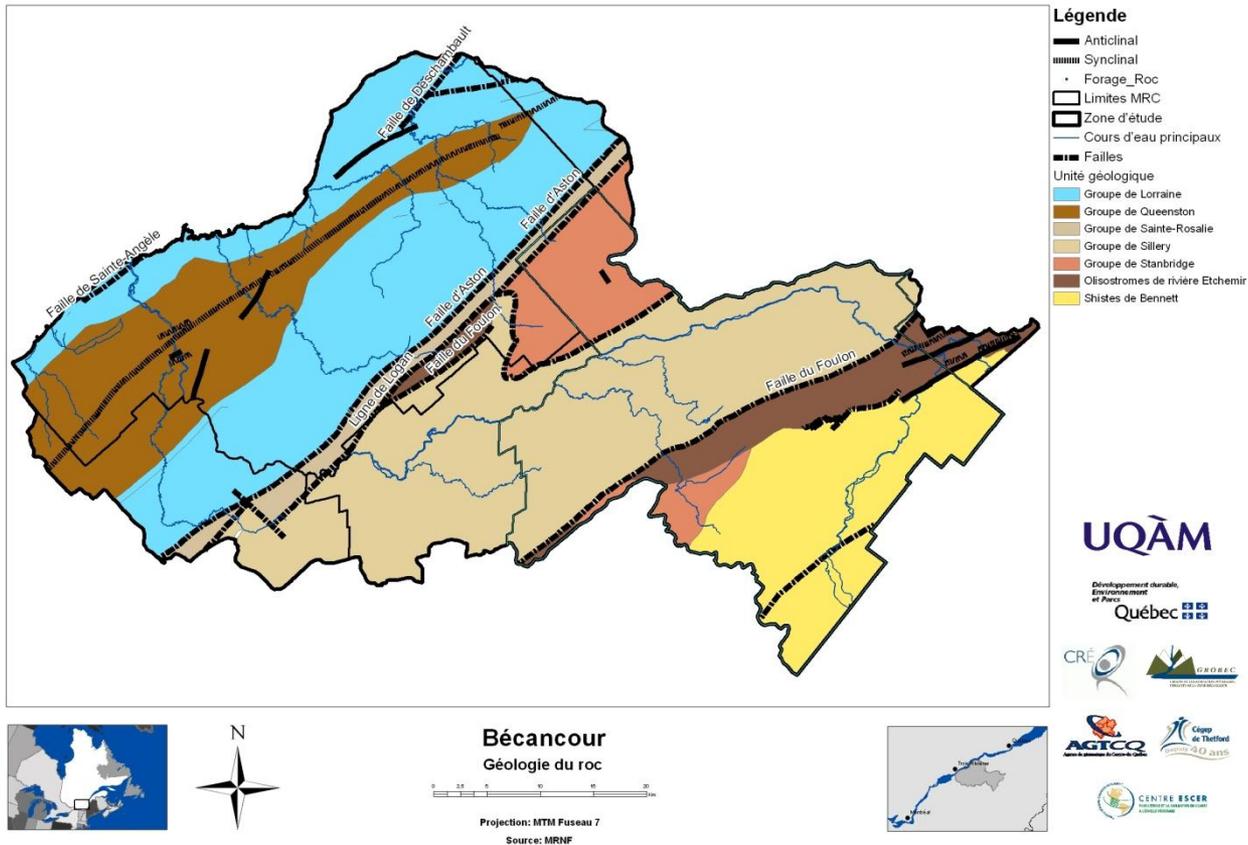


# DÉROULEMENT DU PROJET

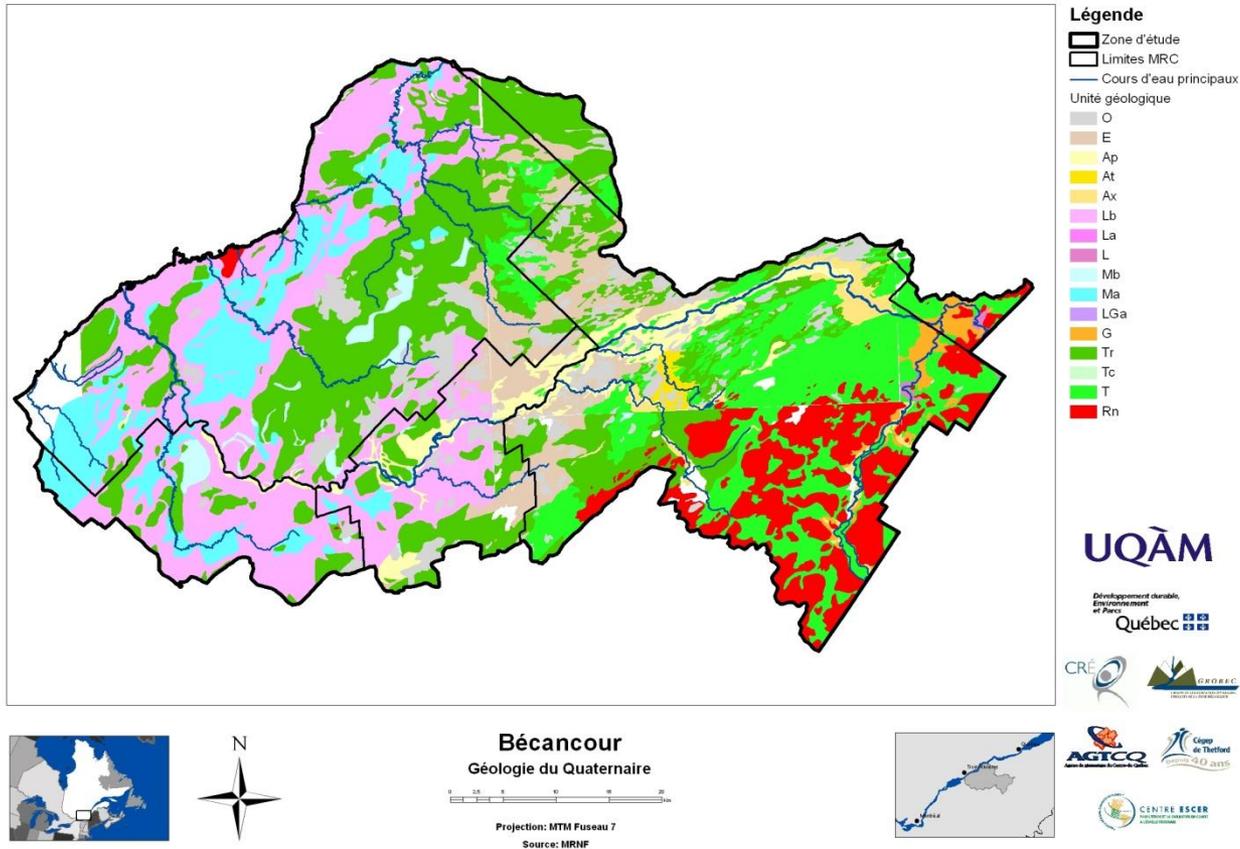
- ◉ Projet de 3 ans → Avril 2009 - Mars 2012
- ◉ 2009-2010: PHASE 1 État des connaissances
- ◉ 2010-2011: PHASE 2 Travaux de terrain complémentaires
- ◉ 2011-2012: PHASE 3 Analyse et synthèse

# PHASE I - ÉTAT DES CONNAISSANCES

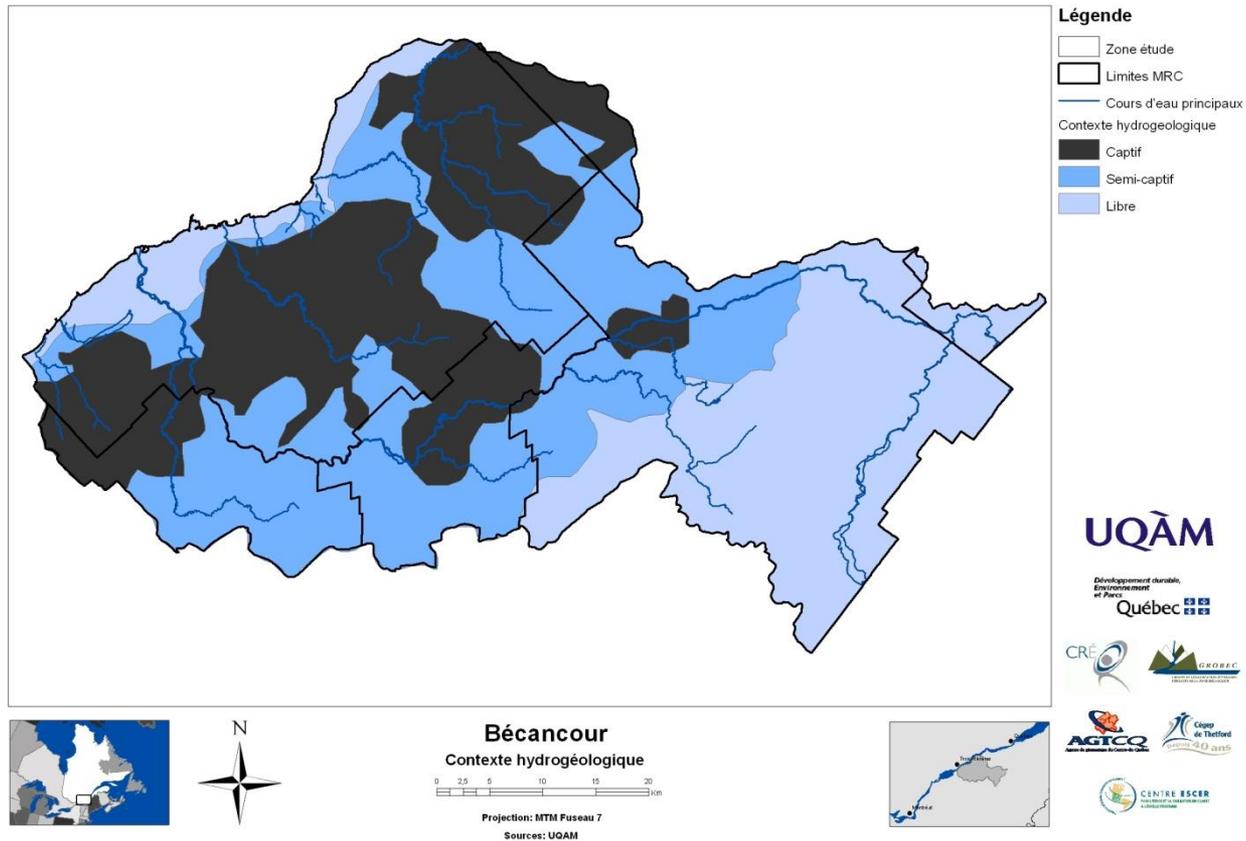
# GÉOLOGIE



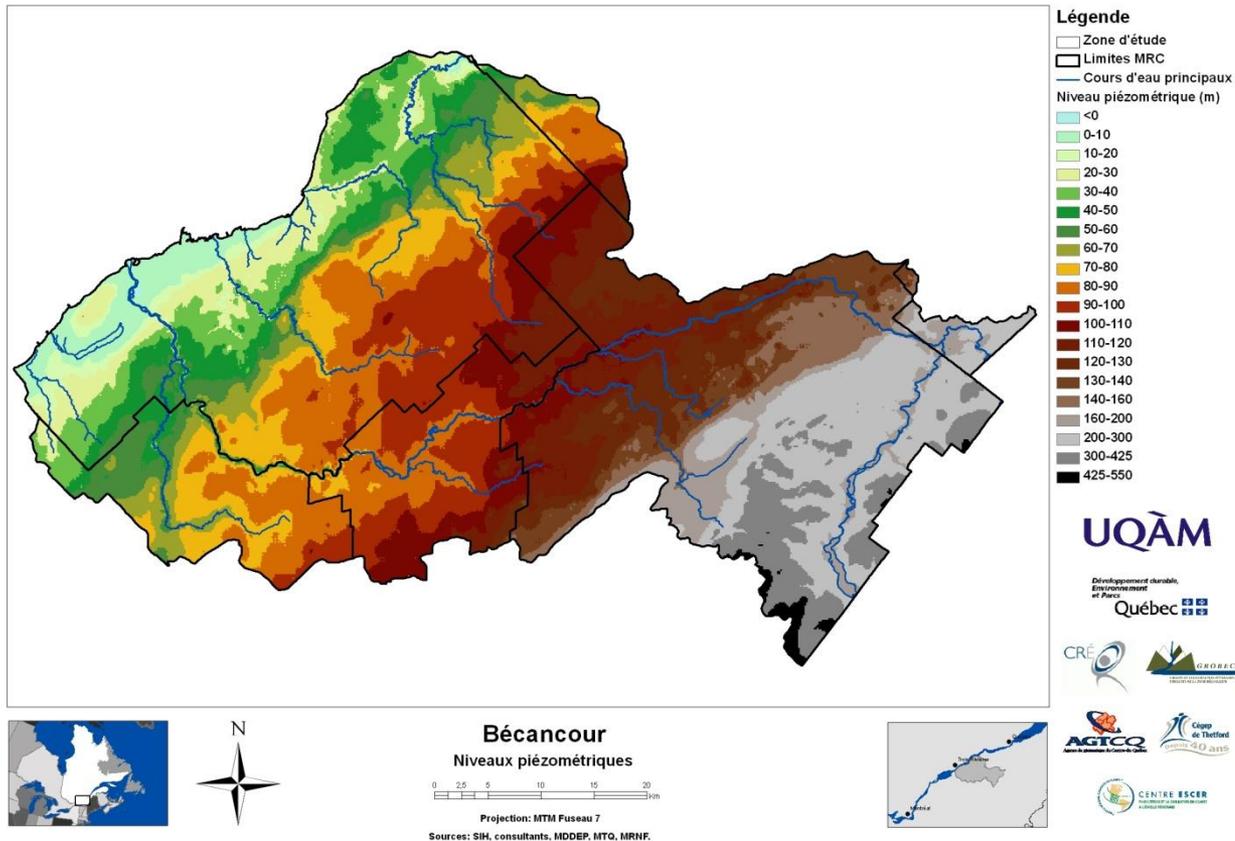
# DÉPÔTS DE SURFACE



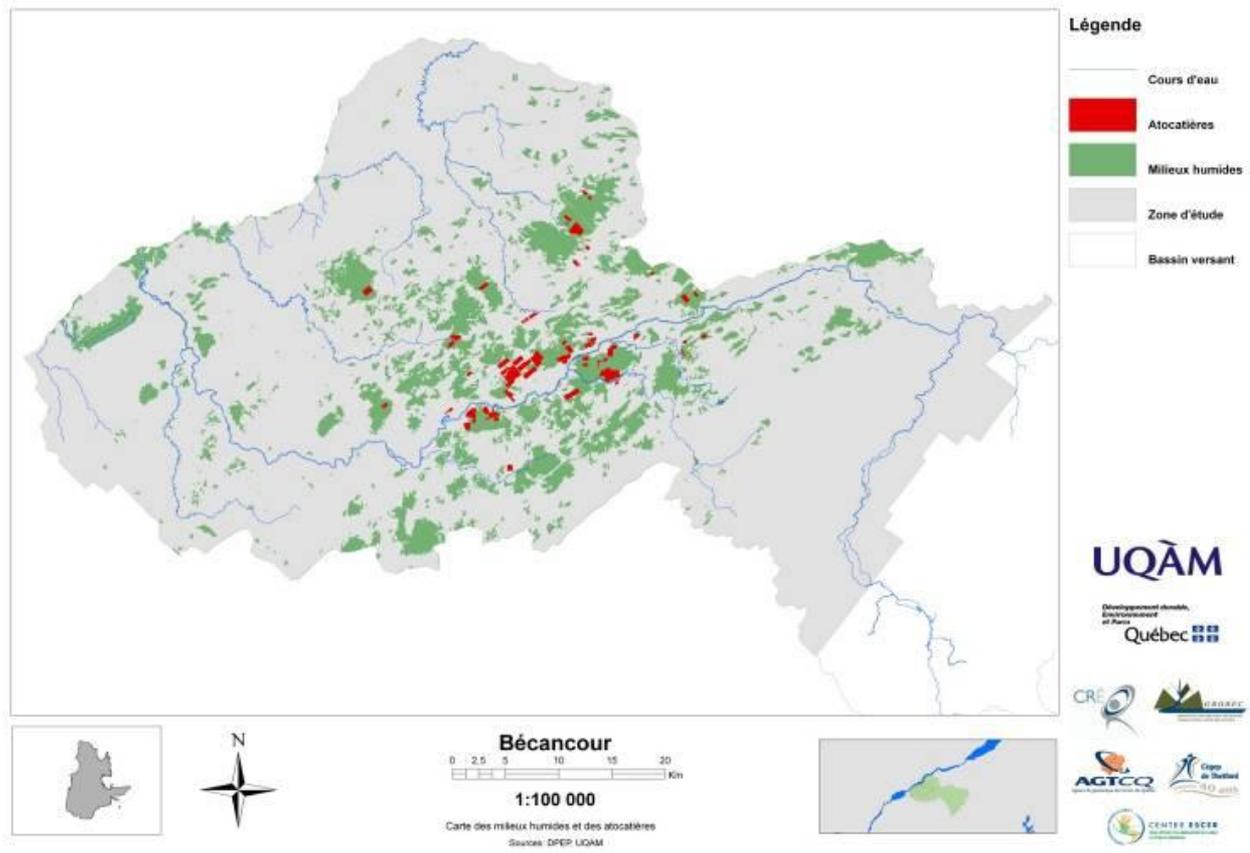
# CONTEXTE HYDROGÉOLOGIQUE



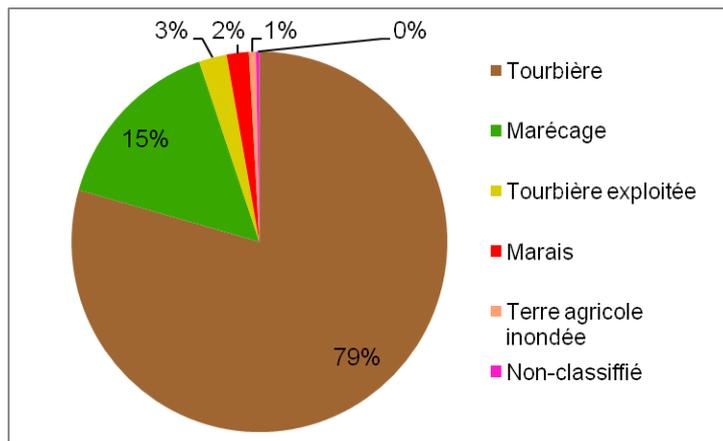
# CARTE PIÉZOMÉTRIQUE



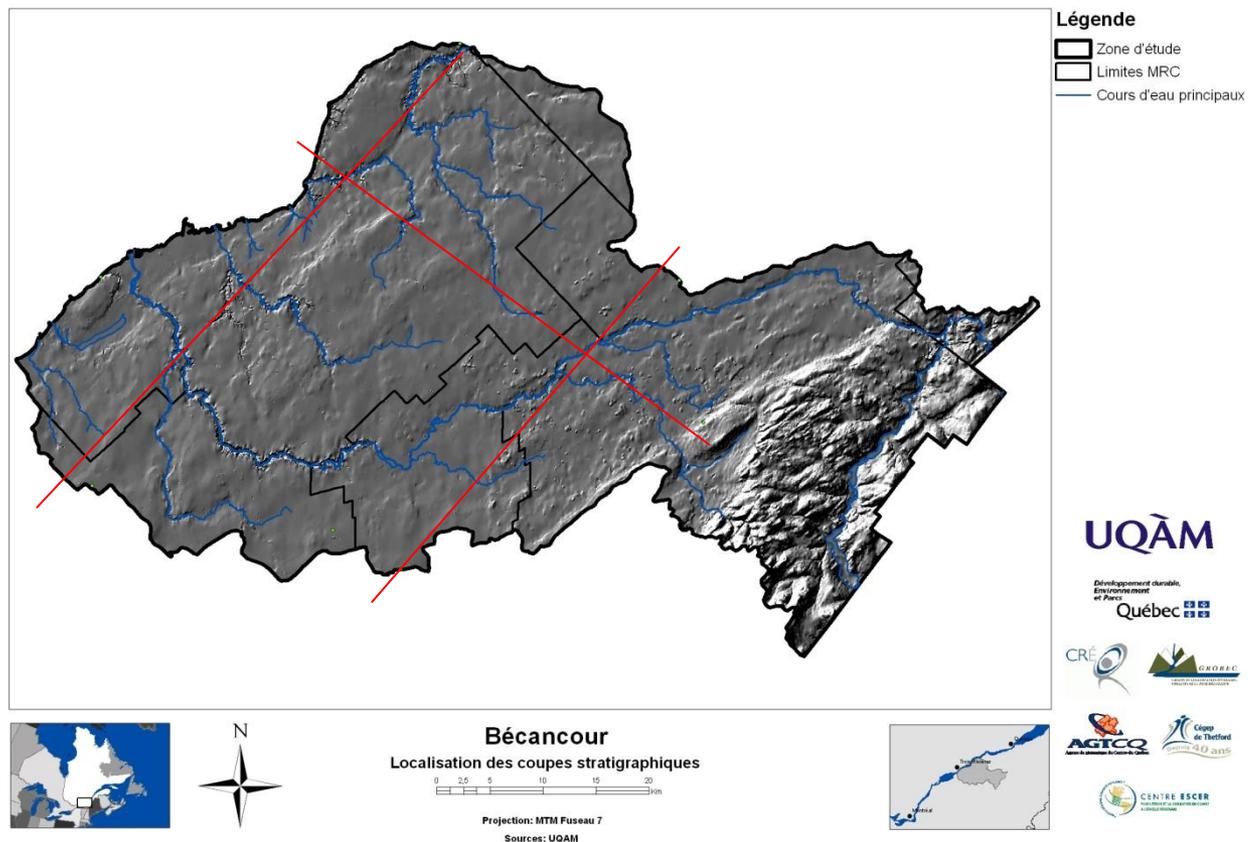
# OCCUPATION DU TERRITOIRE

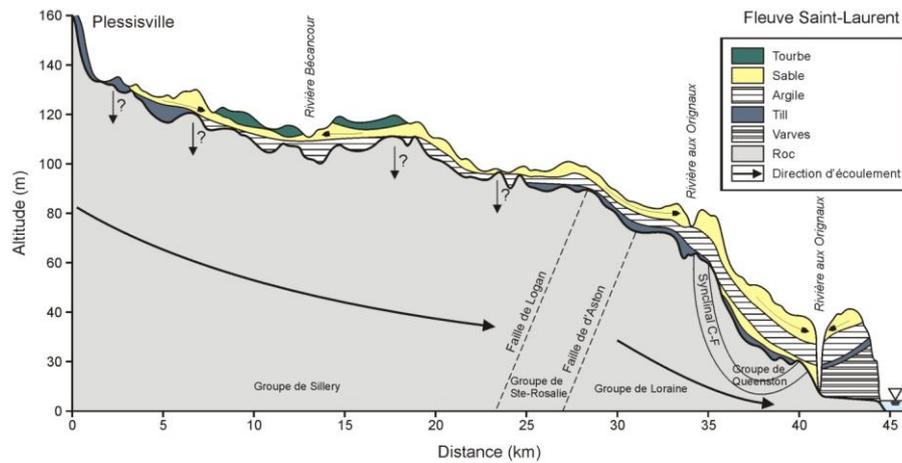


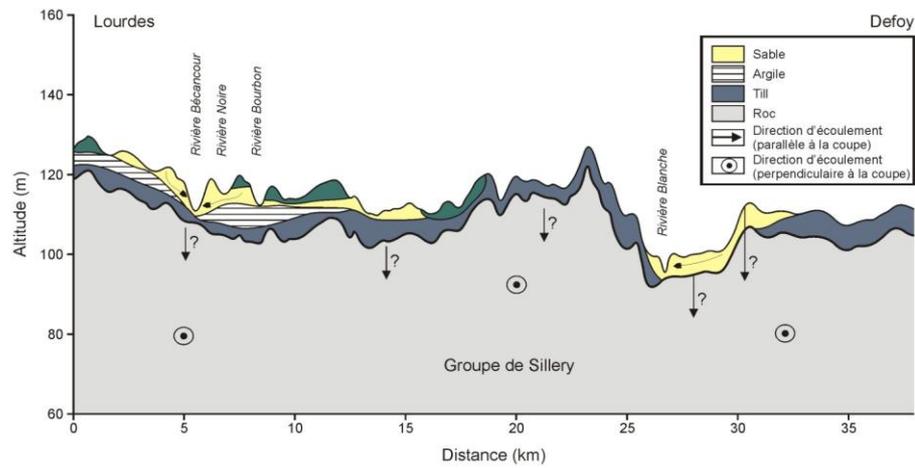
# OCCUPATION DU TERRITOIRE

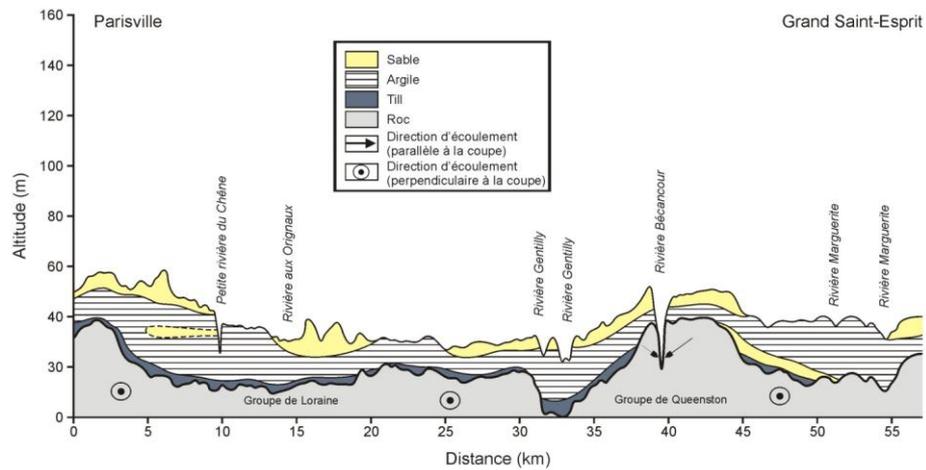


# ÉBAUCHE DE MODÈLE CONCEPTUEL



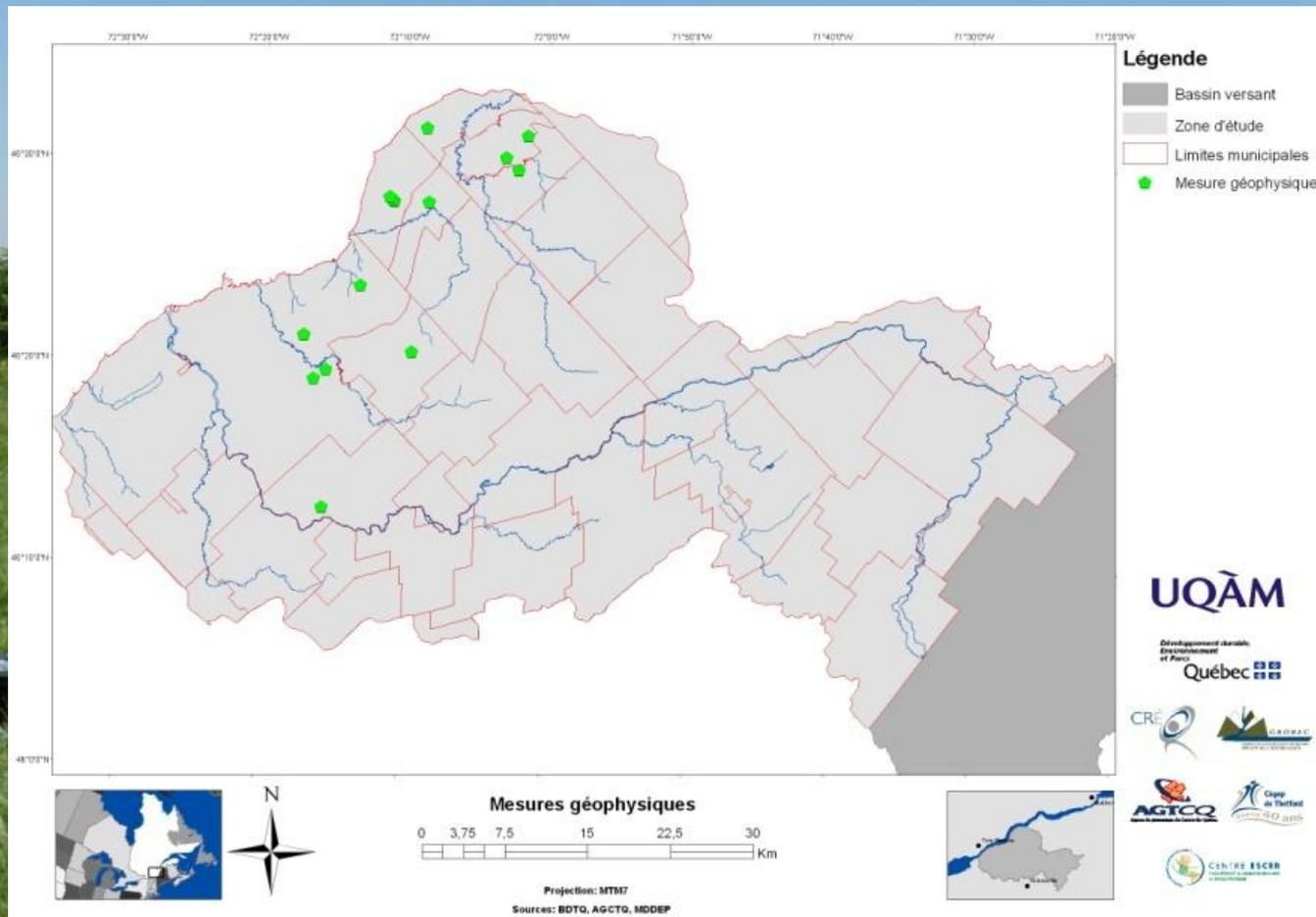






# PHASE II - TRAVAUX DE TERRAIN

# LEVÉS QUATERNAIRES ET GÉOPHYSIQUES

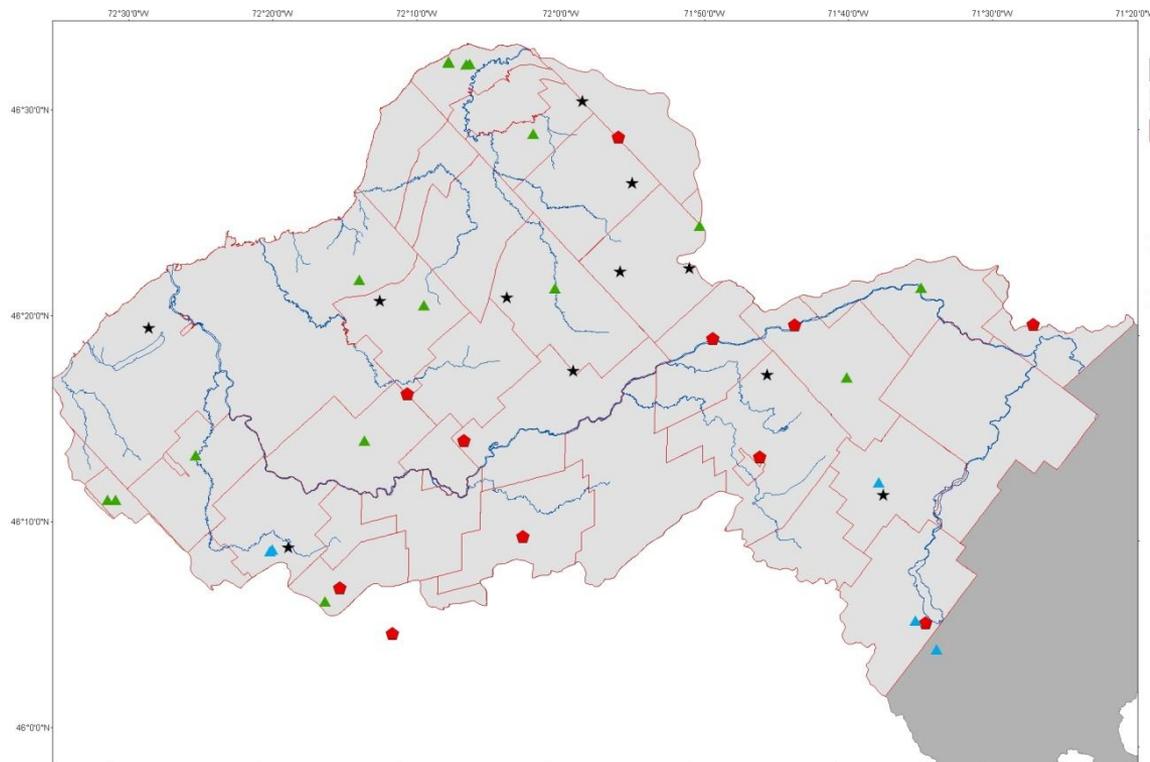


# LEVÉS QUATERNAIRES ET GÉOPHYSIQUES

- ⊙ +++ levés de coupes
- ⊙ 20 forages CPT + 10 forages au roc (automne 2010)
- ⊙ Finalisation de la carte des dépôts quaternaires
- ⊙ 17 profils géophysique (entre 400 m et 1200 m) par résistivité électrique
- ⊙ Interprétation en cours, validation à l'aide des sondages à venir (CPT)

(c.f. poster P.M. Godbout)

# ESSAIS DE POMPAGE



## Légende

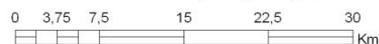
- Bassin versant
- Zone d'étude
- Limites municipales
- Info. hydrogéologique
- ▲ Roc
- ▲ Sédiments
- Essais de pompage
- Puits existants (roc)
- Forages au roc
- ★

**UQÀM**

Développement durable,  
Environnement  
et Parcs  
Québec



### Information hydrogéologique



Projection: MTM7

Sources: BDTQ, AGCTQ, MDDEP



# ESSAIS DE POMPAGE

- ⦿ Peu de données hydrauliques disponibles
- ⦿ 9 essais de pompage de courte durée (1-2 h)
- ⦿ Puits généralement peu productifs (débits inférieurs à 8 l/min)
- ⦿ Autres essais réalisés dans nouveaux forages au roc (automne 2010)

# ÉCHANTILLONNAGE D'EAU



- ◉ 103 stations: éléments majeurs et mineurs (protocole GRIES) + isotopes stables de l'eau et des  $\text{NO}_3$
- ◉ 35 stations: gaz rares et isotopes radiogéniques ( $^4\text{H}$ ,  $^{20}\text{Ne}$ ,  $^{36}\text{Ar}$ ,  $^{38}\text{Ar}$ ,  $^{84}\text{Kr}$ ,  $^{132}\text{Xe}$ ,  $^{14}\text{C}$ ,  $^{226}\text{Ra}$ ) pour datation et directions de l'écoulement

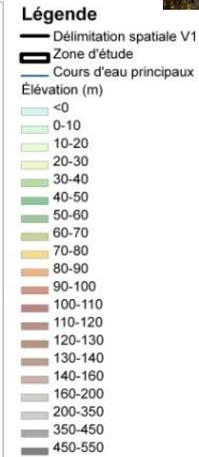
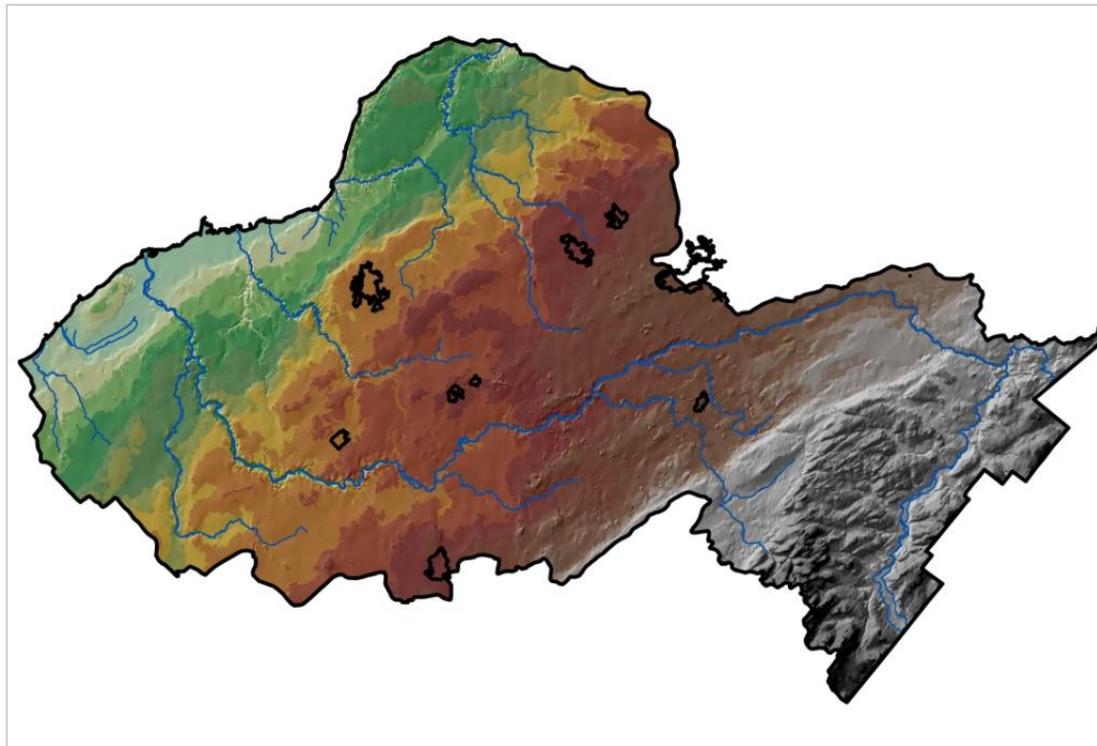


# ÉCHANTILLONNAGE D'EAU

- ⊙ Peu de dépassements de normes
- ⊙ Présence de  $\text{NO}_3$  d'origine anthropique
- ⊙ Préoccupation pour les contenus en manganèse
- ⊙ Analyses complémentaires dans nouveaux forages (automne 2010)

(c.f. Conférence G. Meyzonnat)

# MILIEUX HUMIDES



**Bécancour**  
Topographie et milieux humides étudiés



Projection: MTM Fuseau 7  
Source: DPEP



**UQÀM**

Développement durable,  
Environnement  
et Parcs  
Québec

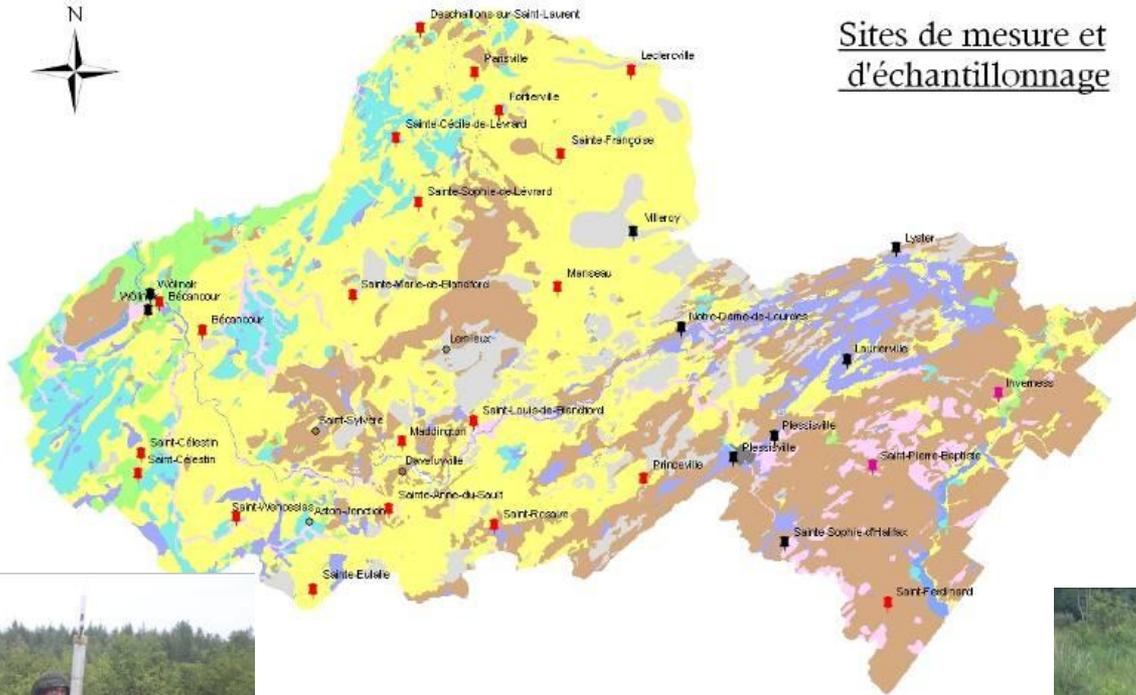


# MILIEUX HUMIDES

- ⊙ 9 tourbières peu ou pas perturbées
- ⊙ Différentes élévations et distance du fleuve
- ⊙ Sondages manuels, délimitation spatiale, analyse rayons X du substratum
- ⊙ 8 reposent sur un substrat sableux; 1 repose sur les silts argileux de la mer de Champlain
- ⊙ Géophysique radar pour déterminer épaisseur aquifère sous-jacent (automne 2010)
- ⊙ Dates basales (automne 2010)

(c.f. Poster K. Avard)

# CARACTÉRISATION DES DÉPÔTS



Sites de mesure et d'échantillonnage



# CARACTÉRISATION DES DÉPÔTS

- ⊙ 98 stations dépôts sableux
- ⊙ Perméamètre de Guelph
- ⊙ Échantillons non remaniés
- ⊙ Teneur en eau, porosité, granulométrie, masse volumique, contenus en matière organique
- ⊙ Analyses de laboratoire en cours

# DÉBITS DE BASE

- ◉ Séparation des débits de base pour la Bécancour
- ◉ Mesure manuelle des débits en étiage sur les affluents de la Bécancour (été 2009, été 2010)



# AUTRES TRAVAUX RÉALISÉS EN PARALLÈLE

- Suivi de la composition en isotopes stables des précipitations (projet FQRNT Cloutier et al.)
- Analyses gaz rares et isotopes radiogénique (projet FQRNT Pinti et al.) - voir poster
- Échanges aquifère-tourbière (projet FQRNT Larocque et al.) - voir poster

# PHASE III - ANALYSE ET SYNTHÈSE

- ◉ Modèle hydrostratigraphique 3D
- ◉ Mise à jour de la modélisation hydrologique - Hydrotel
- ◉ Simulation de la recharge - HELP?
- ◉ Modélisation hydrogéologique - FEFLOW?
- ◉ Vulnérabilité DRASTIC
- ◉ Bilan hydrologique de l'aquifère
- ◉ Pérennité de la ressource
- ◉ Cartes

# Remerciements

- ◉ MDDEP
- ◉ MRNF
- ◉ MTQ
- ◉ GROBEC
- ◉ CRÉ-CQ
- ◉ MRC
- ◉ AGTCQ
- ◉ Cégep Thetford
- ◉ Étudiants MSc
- ◉ Stagiaires d'été
- ◉ Propriétaires

DES QUESTIONS?

