

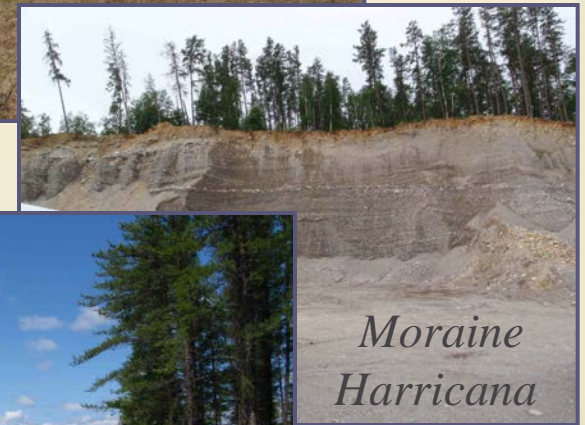
Géochimie des systèmes aquifère-tourbière et processus d'échanges dans deux contextes géo-climatiques du Québec méridional



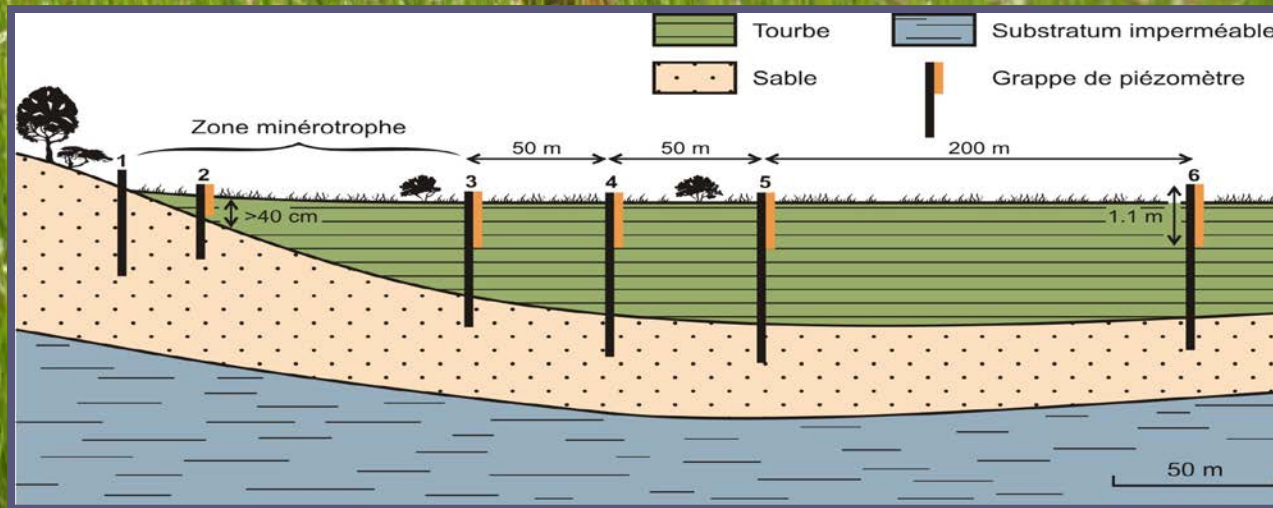
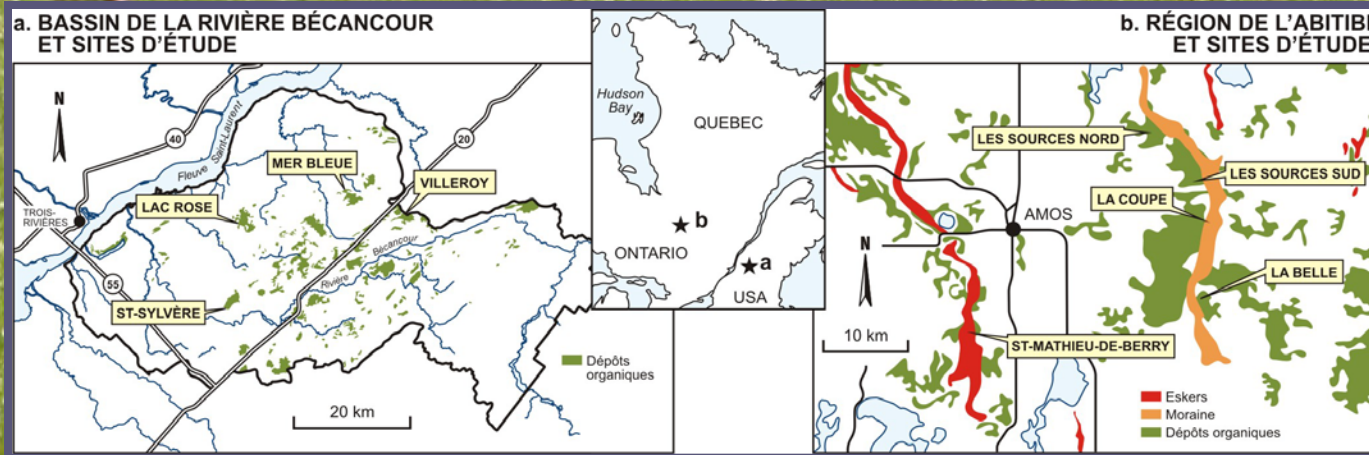
par
Miryane Ferlatte,
Sous la direction de Marie Larocque et Vincent Cloutier

Processus d'échanges aquifère-tourbière?

- ❖ Tourbières = 9% du territoire au Québec:
=> une dynamique HG à considérer dans une perspective de gestion de l'eau;
- ❖ Quelle est la nature et le sens des échanges aquifère-tourbière? Comment identifier les processus de recharge-décharge entre les 2 milieux?
- ❖ Objectif: identifier les traceurs géochimiques de ces échanges.



Sites d'étude et instrumentation



Échantillonnages et analyses

- ❖ 3/4 campagnes d'échantillonnage, N=124 ;
- ❖ Ca, Mg, Na, K, Si, Fe, Mn, Al, Zn, Sr, Ba, S, SO₄, Cl, NO₃, COD, Alcalinité, isotopes $\delta^2\text{H}$ & $\delta^{18}\text{O}$;
- ❖ Suivi mensuel des niveaux d'eau, du pH et de la CE;





RÉSULTATS

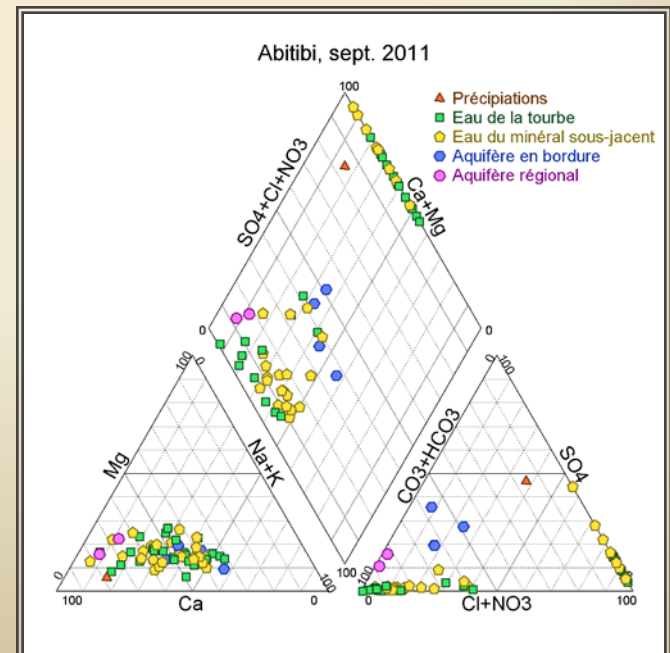
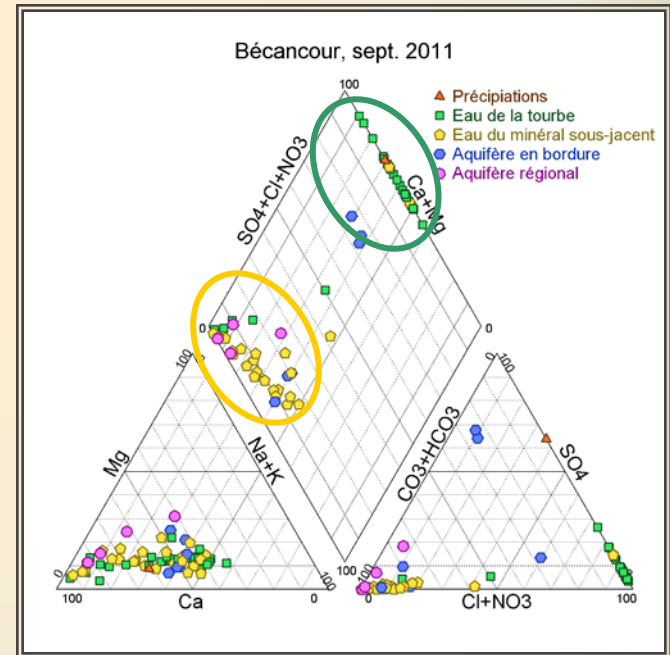
Caractérisation géochimique des eaux

1- Évolution spatio-temporelle:

- ❖ Seul le COD montre une variation saisonnière marquée;
- ❖ pH et TDS généralement plus élevés dans le fen que dans le bog.

2- Faciès:

- ❖ Eau de la tourbe: $\text{SO}_4\text{-Cl}$
- ❖ Eau du minéral: $\text{HCO}_3\text{-CO}_3$

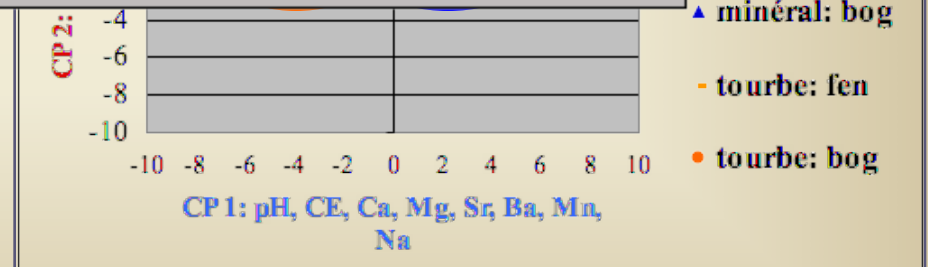
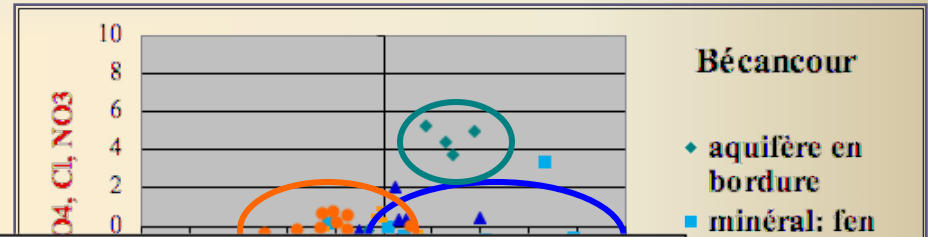
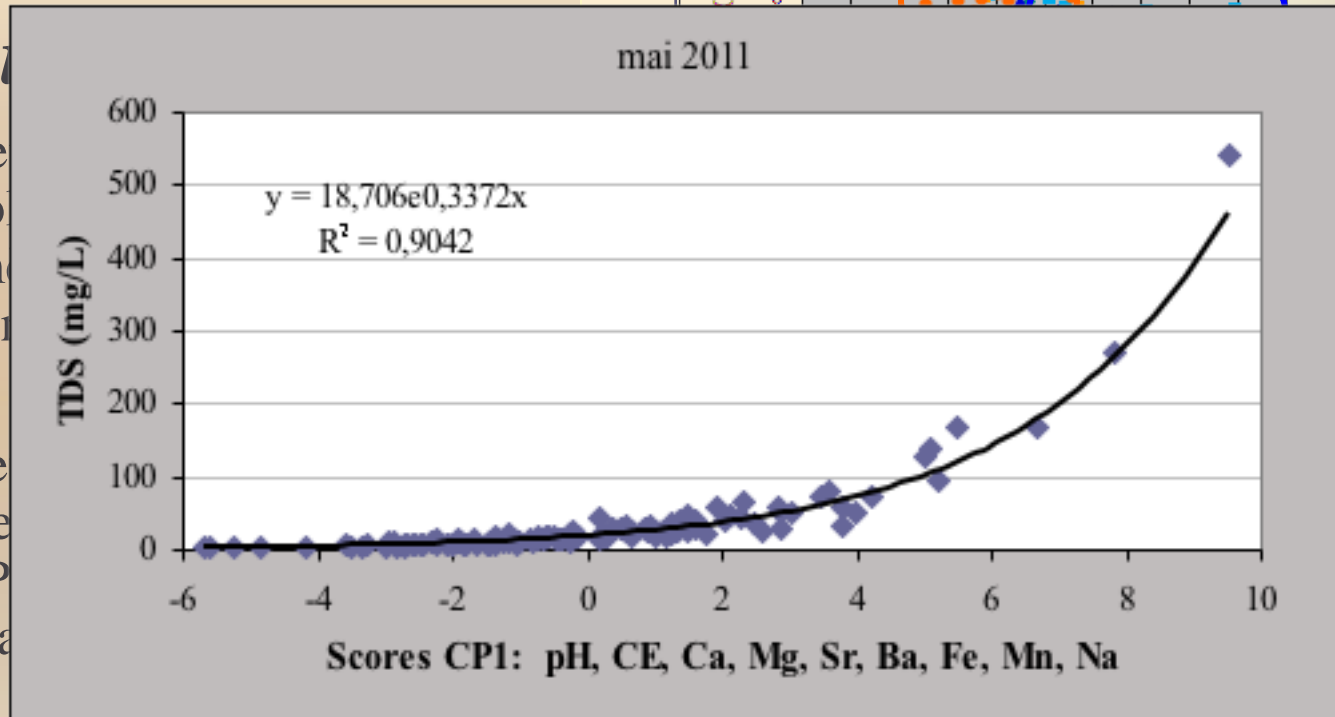


Analyse en composantes principales

❖ Permeabilité variable
paramètres mais inconnus

❖ Permeabilité différente
=> CP1 minérale

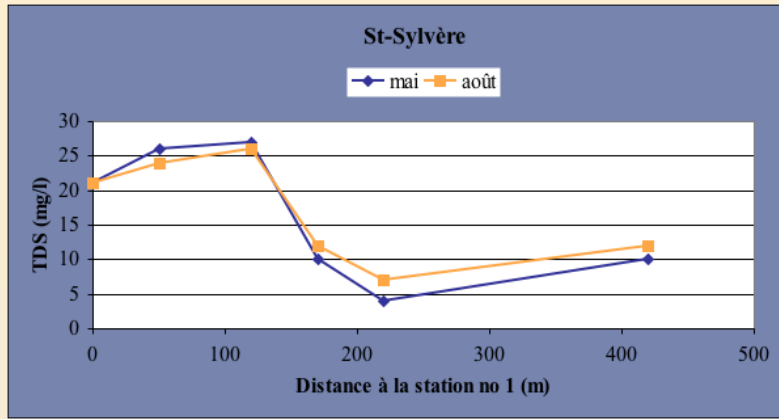
❖ Permet d'identifier les processus qui contribuent le plus à la variation chimique:
CP1 = 32 à 38%.



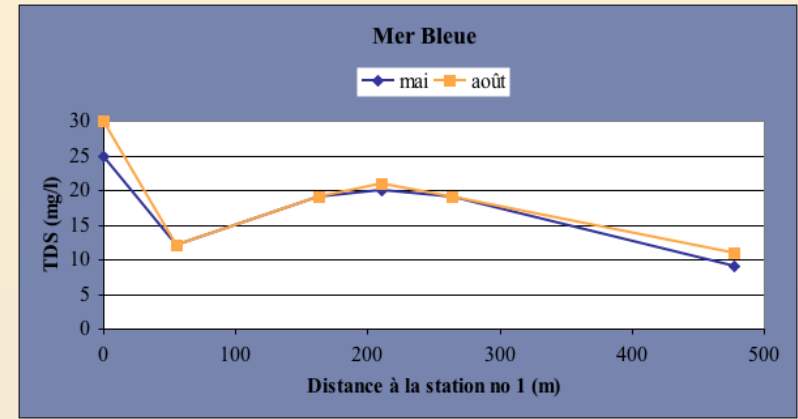
=> Les processus HG contrôlent davantage la géochimie

Variation spatiale de la TDS

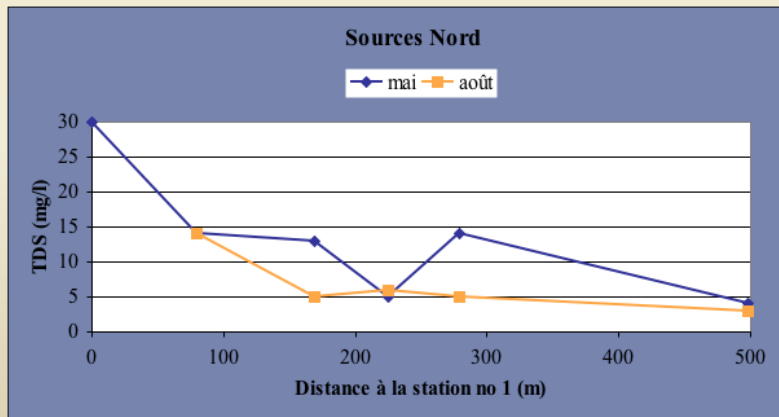
Mélange latéral fort



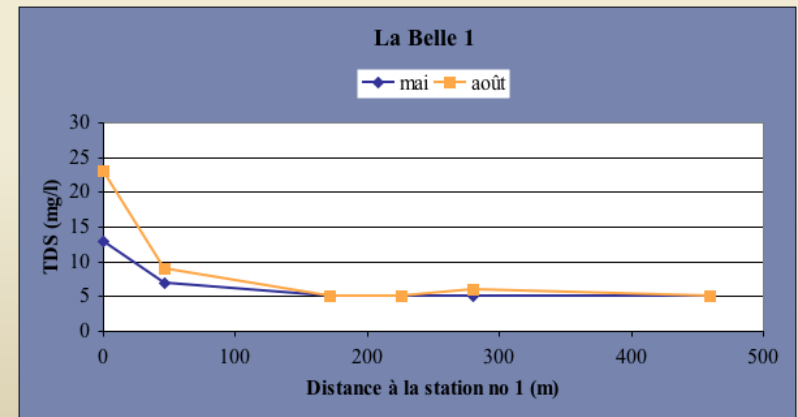
Mélange latéral inverse



Mélange latéral faible



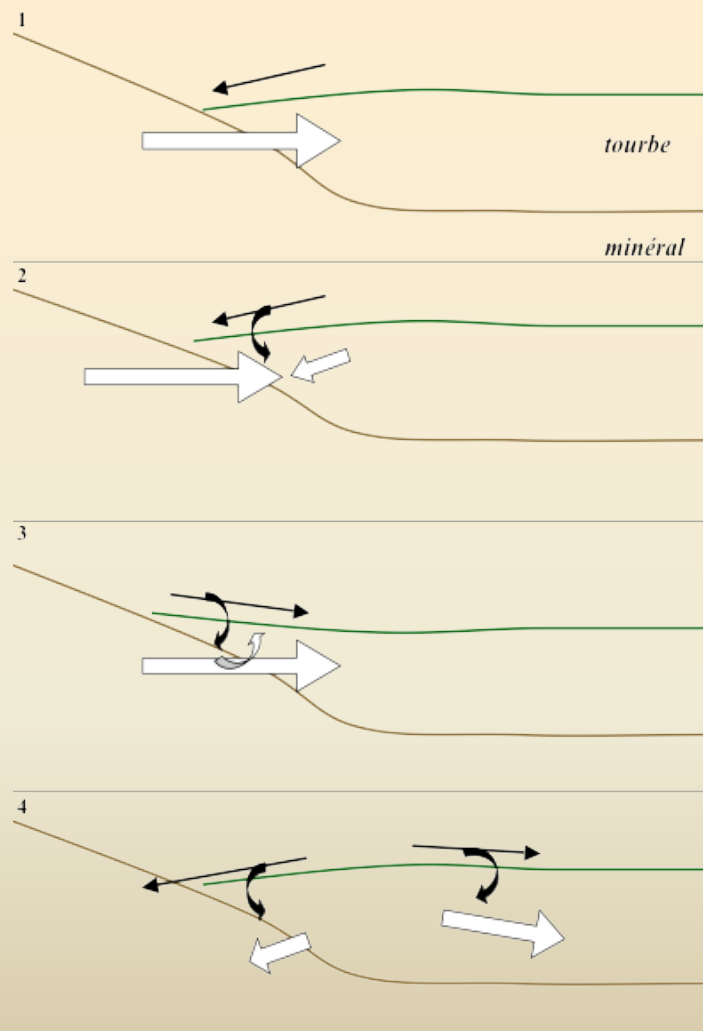
Dilué



=> Une influence minérale marquée à une TDS > ~14 mg/l dans l'eau de la tourbe

TDS et contexte hydrogéologique associé en bordure de l'aquifère

gradient TDS	Sites	gradient vertical #2	gradient latéral #2
Latéral fort	St-Mathieu	D	Cas no 3
	La Belle 2	D	Cas no 3
	St-Sylvère	L	Cas no 1
	Villeroy 2	R	Cas no 2
Latéral faible	Sources Nord	R	Cas no 3
	Sources Sud	R	Cas no 3
	Lac Rose 1	D	Cas no 3
Latéral inverse	Mer Bleue	R	Cas no 2
	Lac Rose 2	L	Cas no 1
	Villeroy 1	R	Cas no 2
Dilué	La Belle 1	R	Cas no 4
	La Coupe	R	Cas no 4



R: recharge de la tourbière vers l'aquifère
D: décharge de l'aquifère vers la tourbière
L: latéral (gradient vertical = 0 ± 3 cm)

Gradients R/D/L et TDS associée

- ❖ La TDS moyenne est plus élevée dans l'eau de la tourbe lorsqu'il y a décharge (D) ou absence de flux vertical (L);
- ❖ La majorité des stations ont un gradient de recharge (R):
 - seulement 7 stations sur 41 ont une TDS ≥ 14 mg/l
 - dont 5 sont dans la zone du fen => apport latéral depuis l'aquifère en bordure possible

TDS (mg/l)	R	D	L
moyenne	9	20	16
médiane	9	20	19
min	3	16	6
max	27	25	26
n	41	4	6

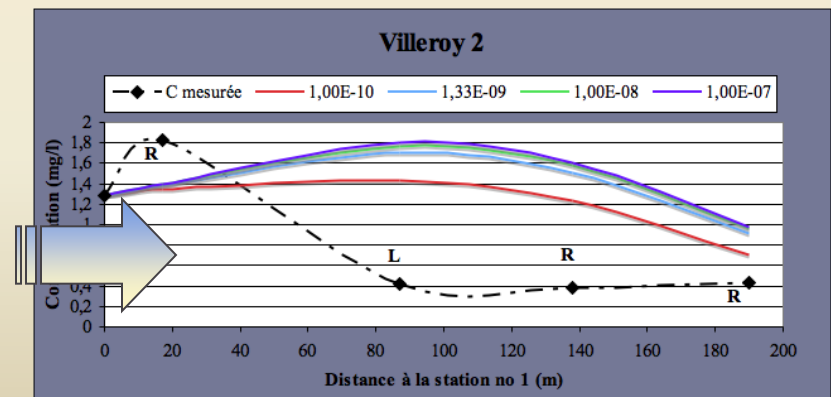
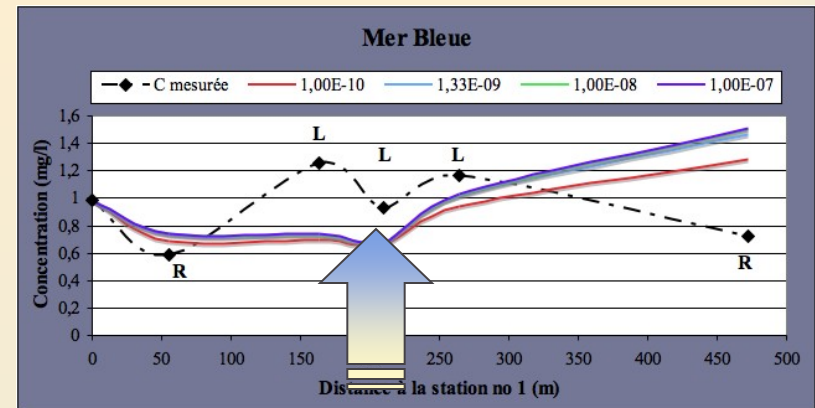
=> TDS ~ 14 mg/l = seuil limite?

=> Est-ce l'effet de pressions dans l'aquifère confiné ou il y a vraiment écoulement d'eau?

Influence minérale: diffusion ou advection?

Modèle théorique de diffusion 1D:

- ❖ Na = élément conservatif dans la tourbe (Siegel et Glaser, 1987);
- ❖ Diffusion verticale depuis le minéral sous-jacent
- ❖ Si la concentration Na simulée diffère de celle mesurée:
=> apport ou dilution par advection.



=> La diffusion seule ne peut expliquer toutes les concentrations observées!

Synthèse et perspectives

- ❖ Selon l'ACP, la géochimie reflète davantage les processus hydrogéologiques;
- ❖ Dans l'ensemble, une TDS ≥ 14 mg/l est cohérente avec un faciès carbonaté et des gradients de charges ascendants ou latéraux, particulièrement dans la zone de fen;
- ❖ La courbe de diffusion théorique suggère la présence de transports advectifs pour expliquer les concentrations;
- ❖ La composition isotopique viendra appuyer les interprétations.



REMERCIEMENTS



QUESTIONS ??