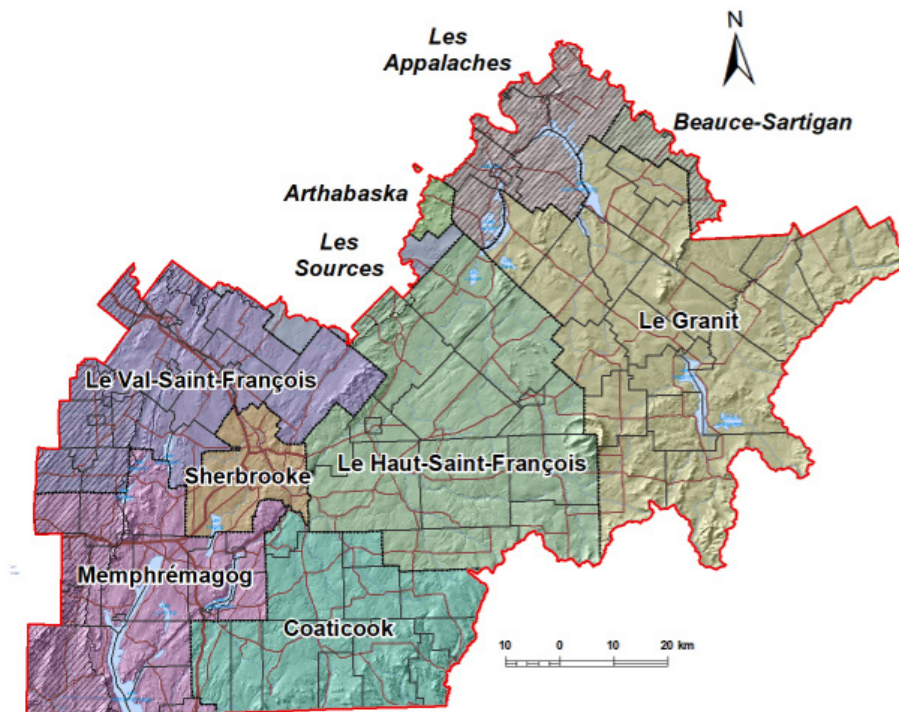


ATELIER 2

Comprendre les données du projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES)

Estrie



RÉPONSES AUX EXERCICES webinaire 3 et 4 novembre 2020

Activité 2

Lecture des données cartographiques



Fait référence aux pages correspondantes dans le Cahier du participant (CdP).



Fait référence aux réponses de l'équipe de recherche aux questions à développement

Secteur sud-ouest de l'Estrie



Quelles sont les unités géologiques pouvant constituer des aquifères potentiellement exploitables pour une municipalité sur cette coupe?

Alluvion (A) Lacustres (LG) Colluvion (C)

Glaciolacustres d'eau profonde (LGa)

Fluvioglaciacaires (G)

Quaternaire ancien (Q)

Socle rocheux (R)

Les sédiments fluvioglaciacaires et les sédiments Quaternaires anciens sont suffisamment perméables et épais pour constituer des aquifères exploitables pour subvenir aux besoins en eau d'une municipalité.

Secteur nord-ouest de l'Estrie



Sur cette coupe, la rivière Saint-François est en contact hydraulique avec l'aquifère de roc fracturé.

Vrai Faux

La rivière Saint-François est potentiellement alimentée par l'eau souterraine dans ce secteur. La perméabilité des sédiments fluvioglaciacaires et des sédiments Quaternaires anciens sur lesquels la rivière s'écoule permet en partie la résurgence de l'eau souterraine dans la rivière. De plus, elle permet des remontées d'eau souterraine provenant de l'aquifère profond de roc fracturé.

Secteur nord-est de l'Estrie



On retrouve parfois des amas de dépôts fluvioglaciacaires de sable et gravier enfouis sous les sédiments fins.

Vrai Faux

Sur cette coupe, c'est le cas seulement dans le secteur de la rivière Bernier, où les argiles lacustres d'eau profonde reposent sur les sédiments fluvioglaciacaires et des sédiments Quaternaire anciens.

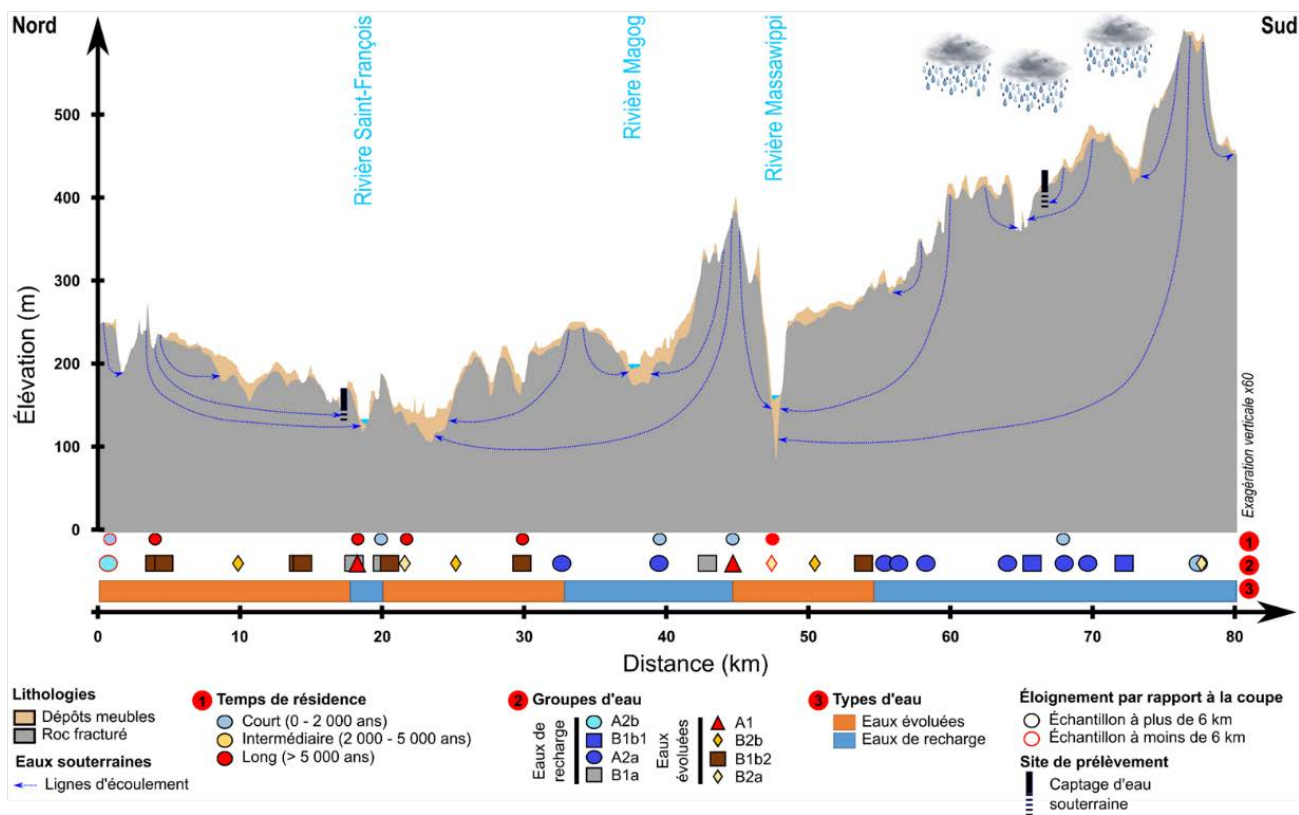


De quelle façon les différentes unités influencent-elles l'écoulement régional dans la région?

De façon globale, l'écoulement régional se fait des hauts topographiques vers les vallées qui constituent les zones d'émergence. En effet, les épaisseurs de dépôts sur les reliefs sont moins importantes et le roc est parfois même affleurant ce qui favorise la recharge de l'aquifère rocheux via les précipitations.

Ensuite, l'eau suit des lignes d'écoulement souterraines dont la vitesse dépend des propriétés du roc (conductivité hydraulique) et de la densité de fractures. Ainsi, on retrouve des eaux avec des temps de résidence courts (inférieurs à 2 000 ans) sur les hauts topographiques (comme au puits au sud de la coupe).

À l'inverse, un puits proche d'une vallée (comme celui au nord de la coupe) pourra intercepter une ligne d'écoulement plus longue où l'eau est plus évoluée dont le temps de résidence peut être supérieur à 5 000 ans.



Secteur sud-ouest de l'Estrie



Plus l'épaisseur des dépôts meubles est importante, et plus il y a de chance que l'aquifère de dépôts meubles soit perméable.

Vrai

Faux

Il n'y a pas de relation entre l'épaisseur et la perméabilité des dépôts meubles. Pour localiser les milieux aquifères de dépôts meubles, en plus de l'épaisseur des dépôts meubles, il faut considérer le type de dépôts meubles. Par exemple, il est possible que les dépôts meubles d'une zone ayant une grande épaisseur ne soient composés que d'argile et ne constituent pas un milieu aquifère.

Secteur nord-ouest de l'Estrie



La bordure du lac Brompton est généralement caractérisée par d'épaisses couches de sédiments.

Vrai

Faux

L'épaisseur des dépôts meubles autour du lac Brompton est généralement inférieure à 2,5 m, sauf à la pointe nord du lac où les épaisseurs atteignent plus de 33,5 m.

Secteur nord-est de l'Estrie



Le centre villageois de Woburn repose sur une plus grande épaisseur de dépôts meubles que le centre villageois de Lampton.

Vrai

Faux

Le centre villageois de Woburn repose sur des dépôts allant jusqu'à plus de 33,5 m d'épaisseur tandis que le centre villageois de Lampton repose sur des dépôts de moins de 2,5 à 5 m d'épaisseur.



Pourquoi retrouve-t-on peu ou pas de dépôts meubles sur les hauts topographiques et des épaisseurs plus importantes dans les vallées?

Lors du dernier épisode glaciaire, le passage du glacier a érodé et transporté les dépôts meubles accumulés sur les hauts topographiques pour ensuite les déposer plus loin, dans les dépressions topographiques. Les eaux de fonte lors de la déglaciation ont aussi mis en place des dépôts meubles dans les vallées, là où elles s'écoulaient. On peut aussi retrouver des épaisseurs significatives de sédiments fins déposés par les lacs glaciaires en eau profonde. Finalement, les rivières anciennes et actuelles ont pu déposer des sédiments alluviaux dans leurs plaines inondables.

En Estrie, l'orientation de plusieurs vallées est à peu près perpendiculaire à la direction de migration des glaces, ce qui a aussi favorisé la préservation des sédiments accumulés dans les vallées lors de l'avancement des glaces.



Secteur sud-ouest de l'Estrie



La carte de confinement des aquifères de roc fracturé permet d'affirmer que l'aquifère de dépôts meubles à Coaticook est complètement confiné.

Vrai

Faux

La carte des conditions de confinement au roc ne permet pas de voir si des aquifères de dépôts meubles en surface se trouvent en condition confinée ou non confinée.

Secteur nord-ouest de l'Estrie



Les zones à nappe libre sont associées aux hauts topographiques.

Vrai

Faux

Sur la base d'une interprétation préliminaire du contexte géologique du roc fracturé, les hauts topographiques seraient en grande partie en conditions libres et semi-confinées par endroit, tandis que les vallées seraient en conditions semi-confinées ou confinées.

Secteur nord-est de l'Estrie



Le centre-ville de Lac-Mégantic repose sur une nappe captive.

Vrai

Faux

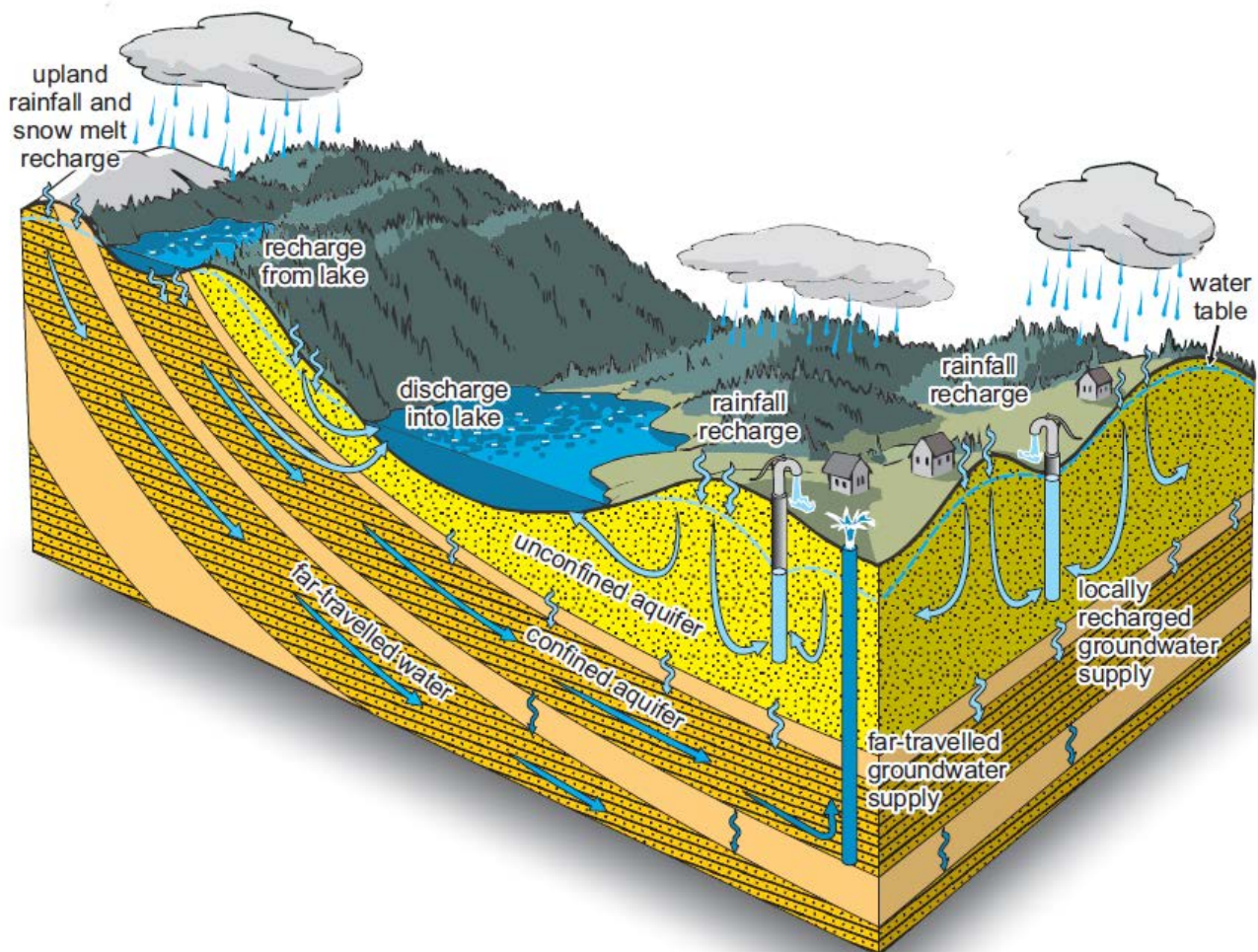
La couleur verte située sous le centre-ville de Lac-Mégantic indique des conditions de nappe captive dans le roc.



Est-il plus avantageux d'exploiter un aquifère en condition de nappe libre ou de nappe captive ?

Cela dépend. Il peut être plus avantageux d'exploiter un aquifère à nappe captive, car, grâce à l'unité géologique imperméable sus-jacente, il est protégé de la contamination provenant directement de la surface. Il n'est par contre pas protégé d'un contaminant qui proviendrait de l'écoulement latéral de l'eau souterraine. Les aquifères à nappe libre ont l'avantage de constituer des zones de recharge et l'eau y est typiquement de bonne qualité. Ces aquifères sont par contre plus vulnérables.

De plus, les nappes captives peuvent être moins sensibles aux variations saisonnières de niveau d'eau souterraine que les nappes libres. Toutefois, les nappes captives peuvent contenir de l'eau souterraine évoluée géochimiquement et qui présente des problèmes naturels de qualité d'eau. C'est notamment le cas en Estrie par rapport aux problématiques d'arsenic et de manganèse.



4a- Qualité de l'eau - Critères pour l'eau potable

CdP
p.32



Le paramètre pour lequel il y a eu le plus de dépassements dans cette étude est le manganèse.

Vrai



Faux

Les nombreux points rouges répartis sur l'ensemble du territoire témoignent de l'importance de la problématique du manganèse sur la qualité de l'eau en Estrie.



Pour les puits d'alimentation où aucun problème lié à la qualité de l'eau n'a été identifié, pourquoi est-il tout de même recommandé de faire un suivi de la qualité de l'eau?

Un suivi de la qualité de l'eau devrait être effectué dans tous les puits d'alimentation en eau potable. Les résultats des analyses de qualité de l'eau ne sont valides que pour le puits et le moment où l'échantillon a été récolté. Il est donc possible qu'une contamination ait lieu dans d'autres puits n'ayant pas été échantillonnés, même s'ils sont à proximité. De plus, les valeurs des paramètres pourraient varier dans le temps (jours, saisons ou années). Finalement, l'étude du PACES-Estrie ne s'est pas intéressée aux problématiques locales reliées par exemple aux contaminations bactériologiques, de pesticides ou d'hydrocarbures qui peuvent affecter la santé humaine.

Certains paramètres peuvent évoluer dans le temps; c'est notamment le cas pour les nitrates et les paramètres bactériologiques qui peuvent changer, par exemple si les installations septiques se dégradent ou en fonction de conditions défavorables (ex. : combinaison d'épandage récent à proximité, de précipitations abondantes et d'une localisation ou installations non adéquate d'un puits, tel que l'absence de scellement en surface).

Finalement, l'étude du PACES-Estrie ne s'est pas intéressée aux problématiques locales reliées par exemple aux contaminations bactériologiques, de pesticides ou d'hydrocarbures qui peuvent affecter la santé humaine.



4b- Qualité de l'eau - Critères esthétiques

CdP
p.36



On retrouve beaucoup de problèmes d'eau salée en Na-Cl dans la région.

Vrai

Faux



Un seul dépassement en sodium a été répertorié dans toute la région.



Pourquoi les dépassements en manganèse sont-ils problématiques?

Le manganèse est un composé largement présent dans les eaux souterraines de la région : 79 % (174 puits des 219 échantillons issus des PACES en contiennent. Il est tout d'abord connu pour affecter la coloration de l'eau, tacher la lessive ou les appareils de plomberie et donner un mauvais goût à l'eau. Ainsi, un objectif d'ordre esthétique de 0,02 mg/L a été établi pour réduire ces considérations. En Estrie, la qualité de l'eau est dite médiocre dans 51 % des puits analysés (111 sur 219). Depuis mai 2019, Santé Canada a établi une recommandation sanitaire pour le manganèse dans les eaux souterraines à 0,12 mg/L. Ce dernier aurait en effet sur le développement neurologique des enfants (troubles de l'attention ou de la mémoire, hyperactivité).

En Estrie, ce critère de potabilité est dépassé dans 57 des 219 puits (26 %) analysés dans les projets PACES. Dans bien des cas, il est nécessaire d'installer un système de traitement adapté pour y remédier (osmose inverse, filtration aux sables verts...) et de vérifier l'efficacité du dispositif de traitement régulièrement.





L'eau souterraine du secteur de La Patrie est plus jeune que celle du secteur de Courcelles.

Vrai Faux

La Patrie se situe dans une zone caractérisée par des eaux évoluées, ce qui signifie qu'elles sont plus vieilles que les eaux jeunes de type recharge du secteur de Courcelles.



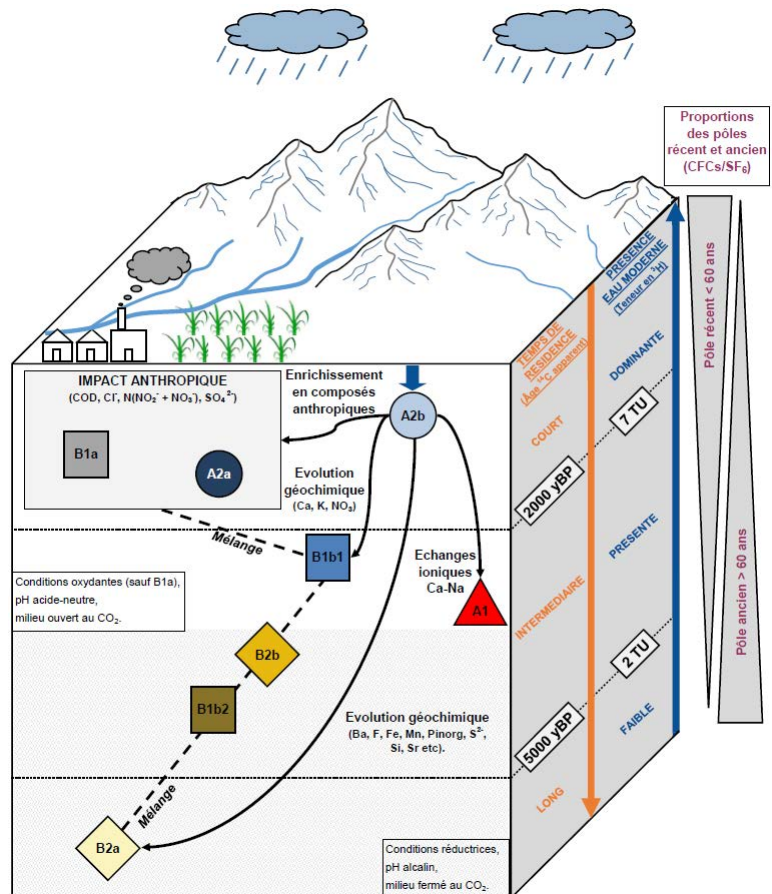
Quelles interprétations pouvons-nous tirer du modèle conceptuel géochimique?

Le modèle conceptuel géochimique montre comment l'eau souterraine a évolué au niveau géochimique, ce qui permet de mieux comprendre comment l'eau circule à l'échelle régionale (connaissance « fondamentale ») mais aussi ce qui contrôle la qualité de l'eau souterraine (aspect « appliqué » de cette connaissance).



Les éléments du modèle conceptuel

- Les échantillons d'eau souterraine ont été classés en groupes aux caractéristiques chimiques distinctes
- Les groupes d'eau ont des temps de résidence distincts indiqués par le tritium et le 14C
- Les groupes d'eau ont été classés en deux grands types d'eau :
 - Eaux de recharge récentes avec des impacts anthropiques
 - Eaux évoluées anciennes avec des problématiques de qualité (As et Mn)
- Le modèle conceptuel permet d'évaluer le type de risque pour la qualité de l'eau souterraine en Estrie (et d'identifier les secteurs soumis aux types de risque)



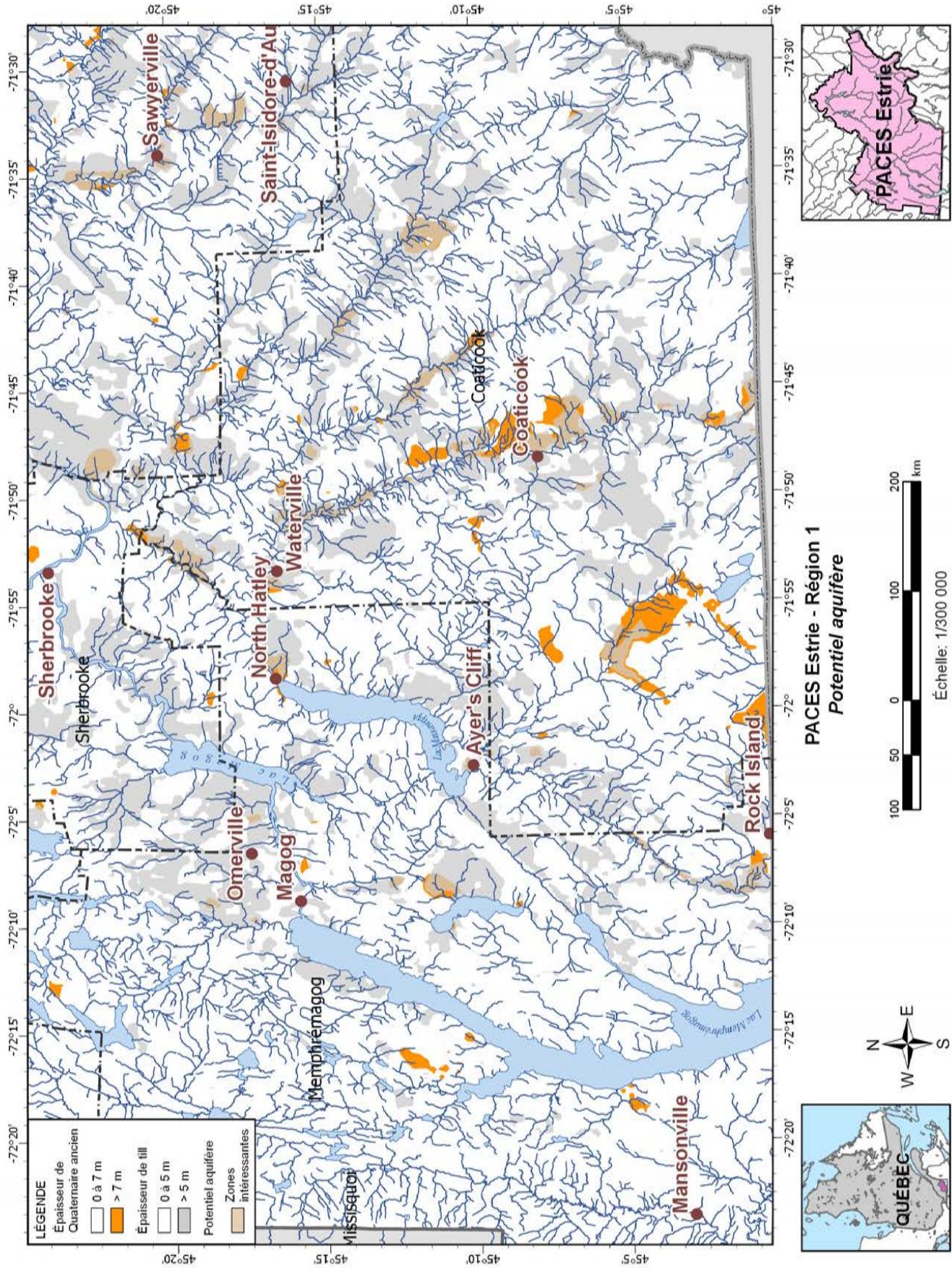
Activité 5

Synthèse des notions appprises

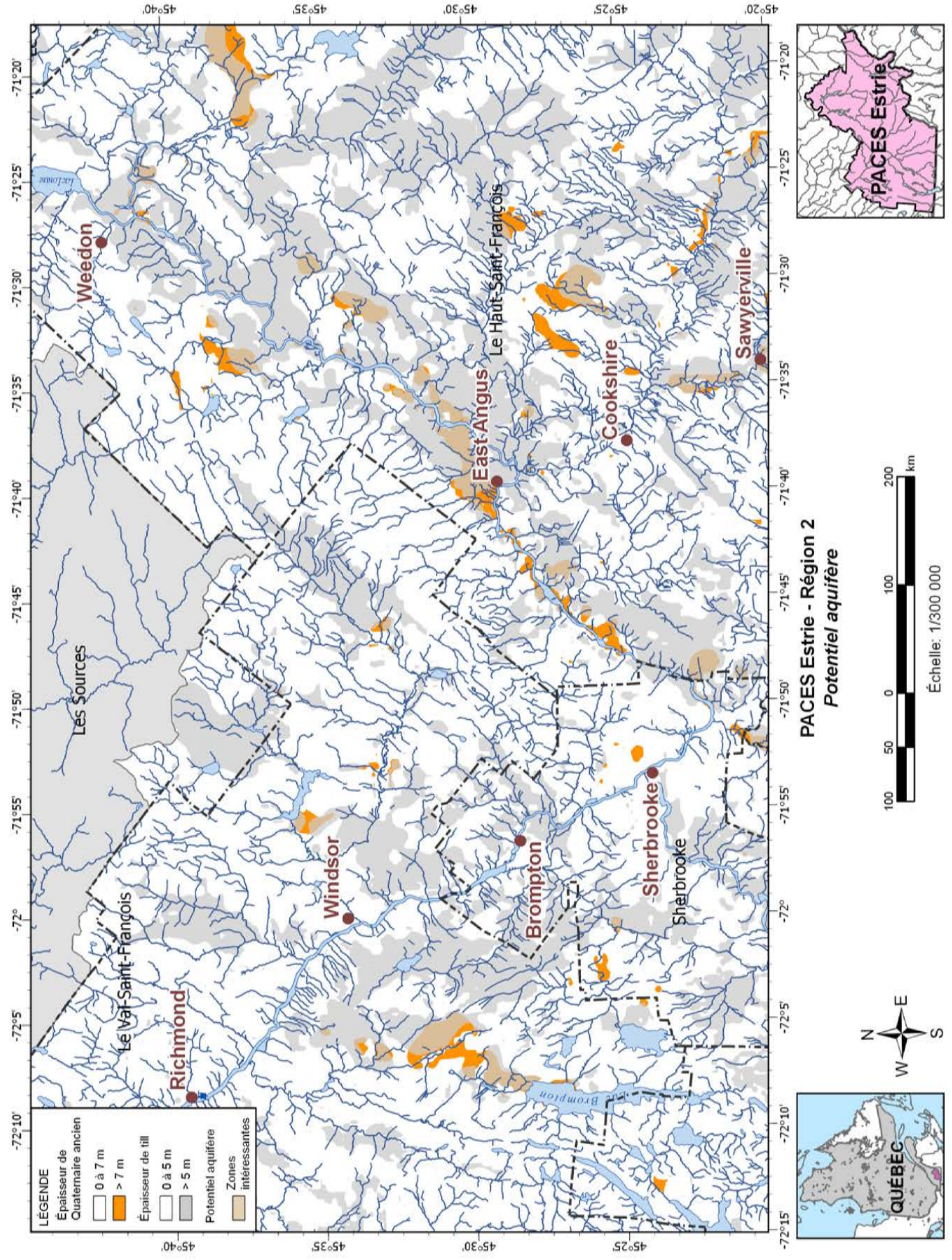
Si demain une municipalité devait rechercher une nouvelle source d'eau potable souterraine, quelle zone serait la plus propice? Indiquez sur quels critères vous pourriez baser votre raisonnement.

Cartographie	Critères
Coupes et contextes hydrogéologiques	<ul style="list-style-type: none"> • Dépôts de Quaternaire ancien (a le plus de potentiel) • Dépôts fluvioglaciaires (localement a un potentiel localement, ex.: esker Coaticook)
Épaisseur des dépôts meubles	<ul style="list-style-type: none"> • > 15 m de dépôts meubles au total • > 7 m de Quaternaire ancien
Conditions de confinement	<ul style="list-style-type: none"> • Les conditions de nappe captive offrent une meilleure protection des sources d'eau potable • >5 m de till ou épaisseur de sédiments fins
Qualité de l'eau	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter les zones où il y a des dépassements (problématique As & Mn importante dans les vallées enfouies. Forte probabilité de devoir traiter l'eau.) • Une eau plus jeune de type recharge est souvent de meilleure qualité
Utilisation du sol	<ul style="list-style-type: none"> • Si captif: ce n'est pas un enjeu • Si libre: <ul style="list-style-type: none"> • éviter les zones anthropiques et agricoles • favoriser les zones forestières
Affectation du territoire	<ul style="list-style-type: none"> • Éviter les zones urbaines, commerciales, industrielles et agricoles • Favoriser les zones forestières et de conservation
Autres considérations	<ul style="list-style-type: none"> • Distance distance du réseau de distribution (considération économique) • Puits dans une autre municipalité que celle alimentée (considération politique)

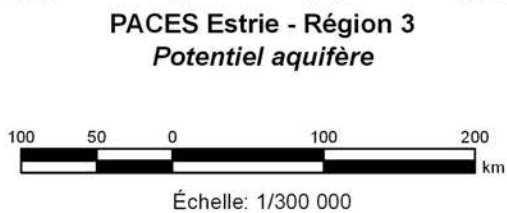
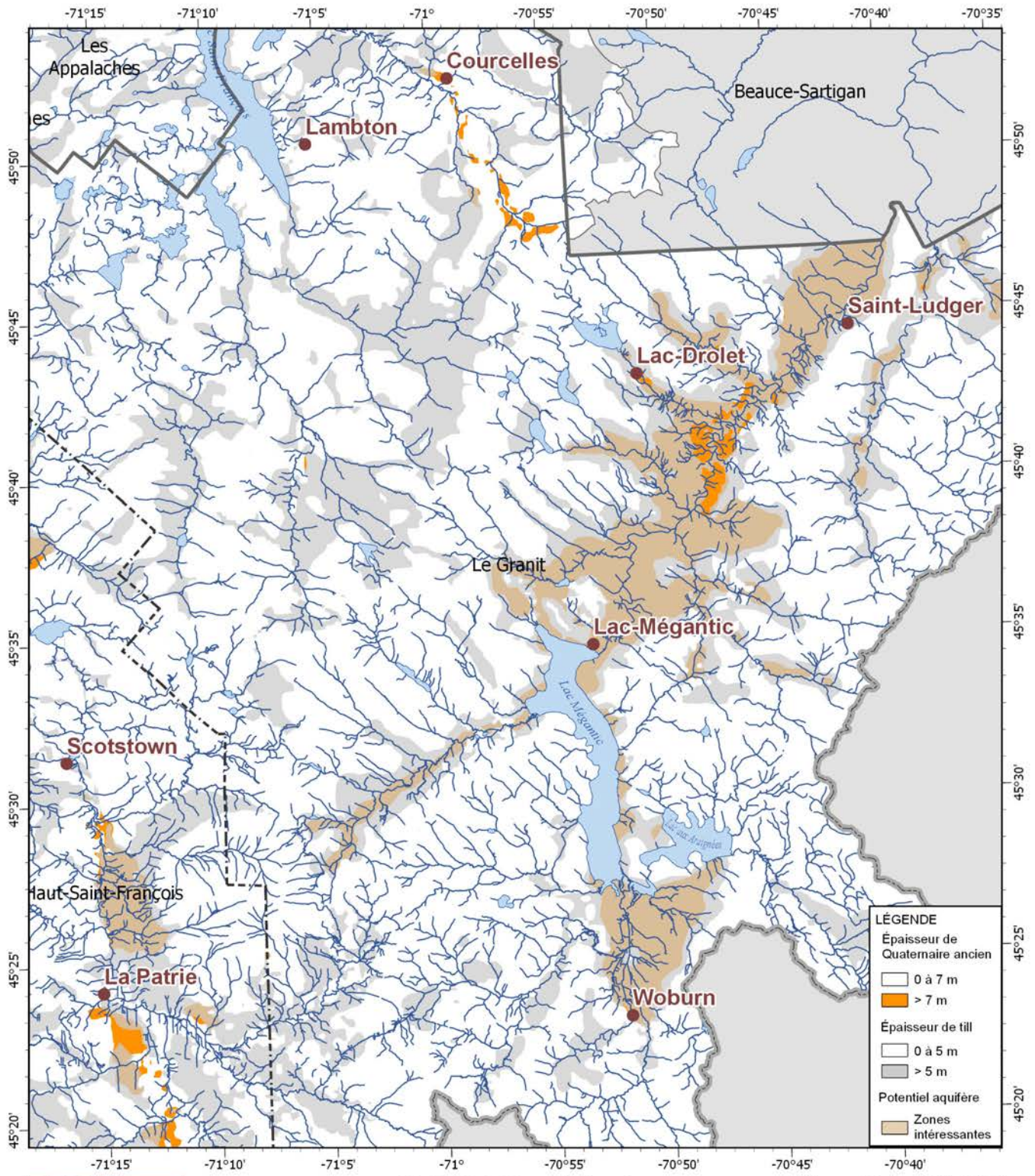
Secteur sud-ouest de l'Estrie



Secteur nord-ouest de l'Estrie



Secteur nord-est de l'Estrie



Les partenaires du 2^e atelier de transfert et d'échange des connaissances sur les eaux souterraines du RQES en Estrie:



Grâce au support logistique de :



Grâce au support financier de :

