

Nous vous accueillerons à partir de 12h45

# Atelier 2 – formule webinaire

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

**KAMOURASKA - RIVIÈRE-DU-LOUP - TÉMISCOUATA**

28 octobre 2020



# Atelier 2 – formule webinaire

Jour 1

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

**KAMOURASKA - RIVIÈRE-DU-LOUP - TÉMISCOUATA**

28 octobre 2020





# L'équipe pour vous accompagner



## **Anne-Marie Decelles**

Directrice générale  
RQES

Professionnelle de recherche  
Département des sciences  
de l'environnement  
UQTR

### **Formation**

Baccalauréat en géographie  
Maîtrise en développement régional



## **Miryane Ferlatte**

Coordinatrice scientifique  
RQES

Professionnelle de recherche  
Département des sciences  
de la Terre et de l'Atmosphère  
UQAM

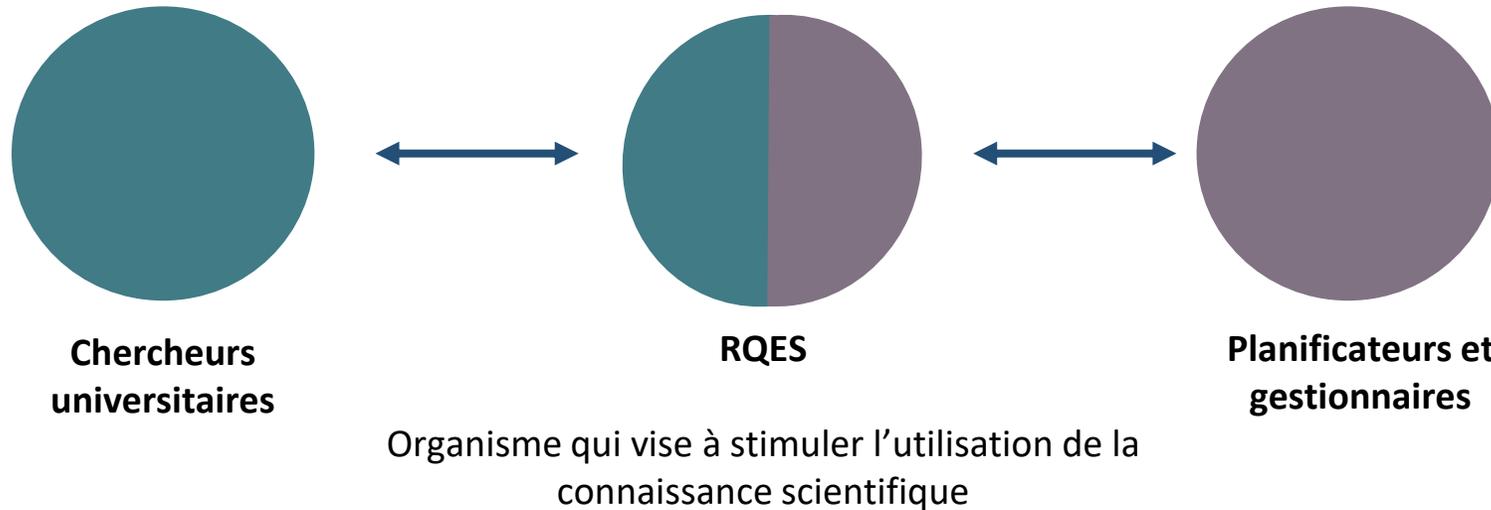
### **Formation**

Baccalauréat en Sciences de la Terre  
Maîtrise en hydrogéologie



# Le Réseau québécois sur les eaux souterraines (RQES)

Faire le lien entre la recherche et les planificateurs et gestionnaires

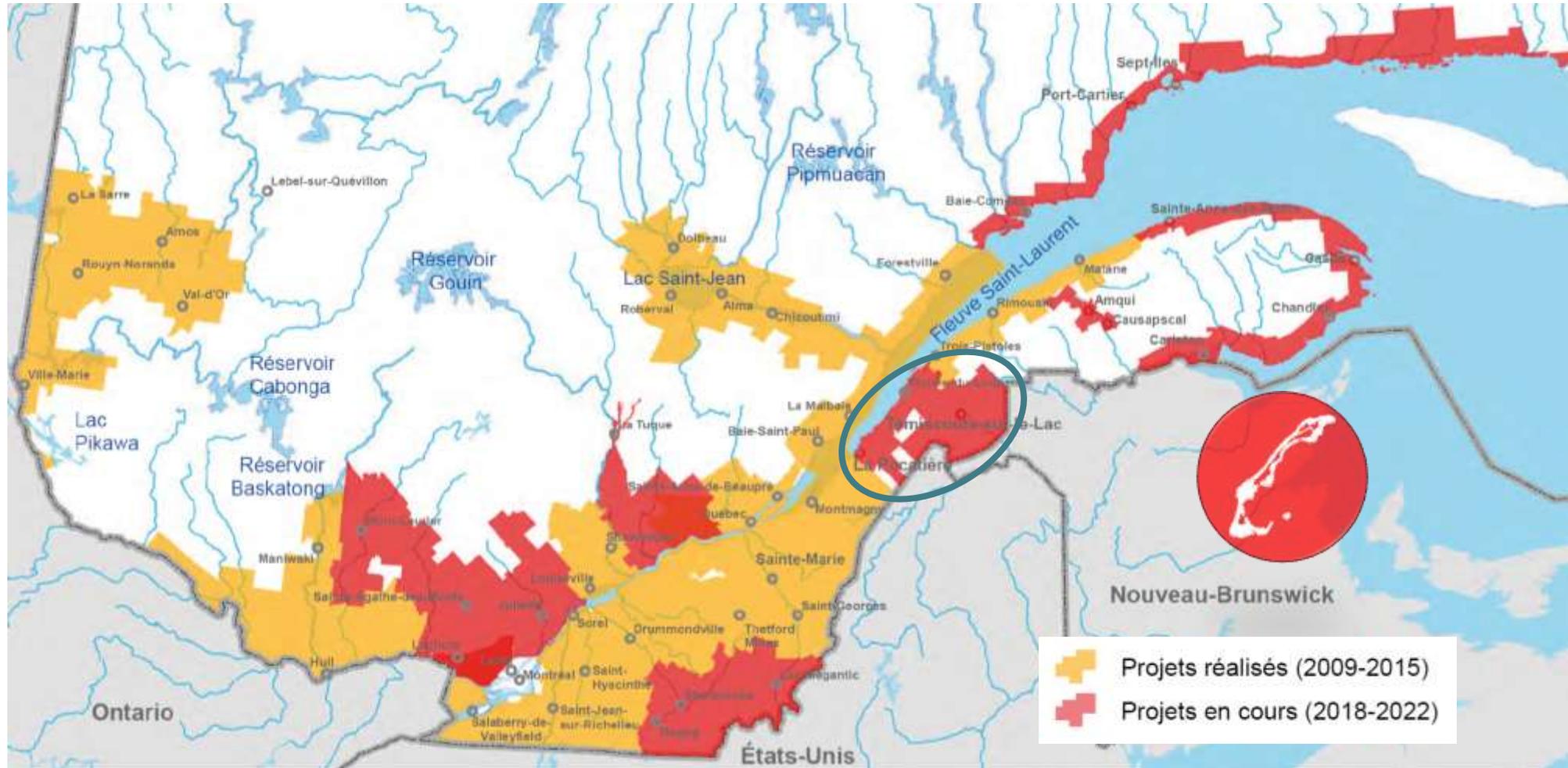


**Mission :** Consolider et étendre les collaborations en vue de la mobilisation des connaissances scientifiques sur les eaux souterraines



[www.rqes.ca](http://www.rqes.ca)

# Les projets d'acquisition de connaissance sur les eaux souterraines



**Projets financés par le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC)**



# Les ateliers de transfert et d'échange des connaissances sur les eaux souterraines

## ATELIERS PACES

## CALENDRIER

1 Découvrir notre PACES et le lier aux enjeux de notre territoire

OCTOBRE 2018

présentiel

2 Comprendre les données du projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines

NOVEMBRE 2020

webinaire

3 Comprendre le fonctionnement hydrogéologique de notre territoire

HIVER 2021

présentiel (?)

4 Utiliser les données du PACES pour passer à l'action

PRINTEMPS 2021

présentiel (?)

## Atelier 2

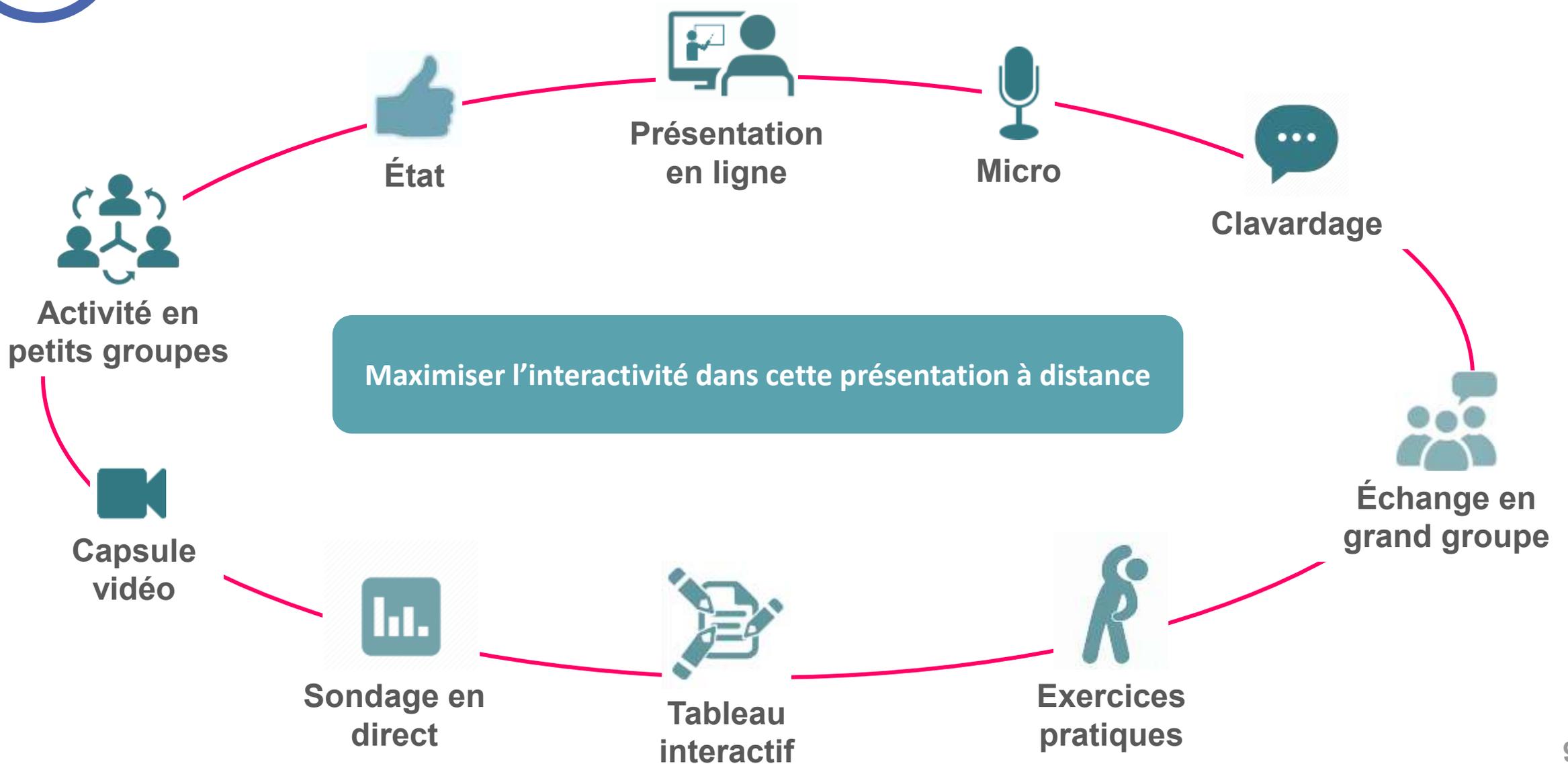
# Nos objectifs



1. Poursuivre l'acquisition des notions de base en hydrogéologie
2. S'informer de l'état d'avancement du PACES et de ses développements futurs
3. Apprendre à lire et à interpréter les données hydrogéologiques à l'aide de cartes
4. Connaître les principaux types de mesures de protection et de gestion des eaux souterraines

Atelier  
2

# Notre approche pour ce webinaire



# Atelier 2

## Le déroulement

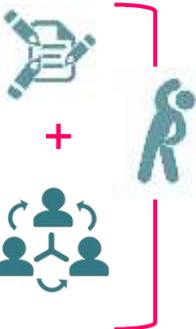
### JOUR 1 13 H À 16 H

- ❑ INTRODUCTION (30 min)
- ❑ ACTIVITÉ 1 (40 min)
  - Où en est rendu le PACES?  
Vers où va-t-on?
- Pause et questions (15 min)
- ❑ ACTIVITÉ 2 (15 min.)
  - Les notions de base en hydrogéologie
- ❑ ACTIVITÉ 3 (80 min.)
  - Lecture de cartes



### JOUR 2 13 H À 16 H

- ❑ RETOUR (15 min)
- ❑ ACTIVITÉ 4 (30 min)
  - Questions aux chercheurs
- ❑ ACTIVITÉ 5 (70 min)
  - Vidéo
- Pause et questions (15 min)
- Exercice de synthèse
- ❑ ACTIVITÉ 6 (50 min)
  - Les mesures de protection et de gestion des ES



## Atelier 2

# Le déroulement

### JOUR 1 13 H À 16 H

- ❑ **INTRODUCTION** (30 min)
- ❑ **ACTIVITÉ 1** (40 min)
  - Où en est rendu le PACES?  
Vers où va-t-on?
- Pause et questions (15 min)**
- ❑ **ACTIVITÉ 2** (15 min.)
  - Les notions de base en hydrogéologie
- ❑ **ACTIVITÉ 3** (80 min.)
  - Lecture de cartes

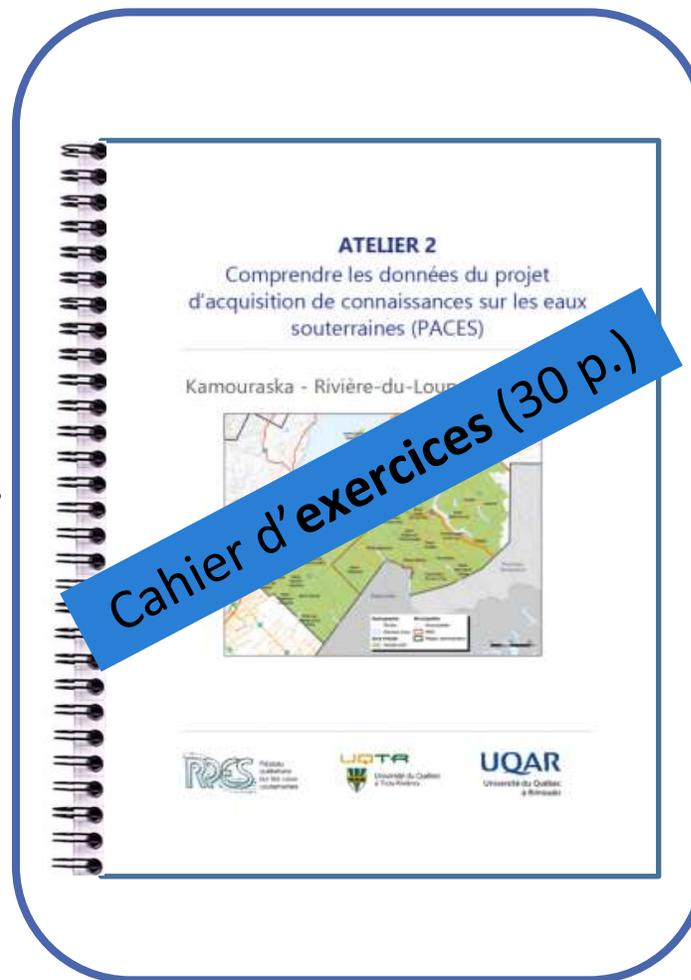
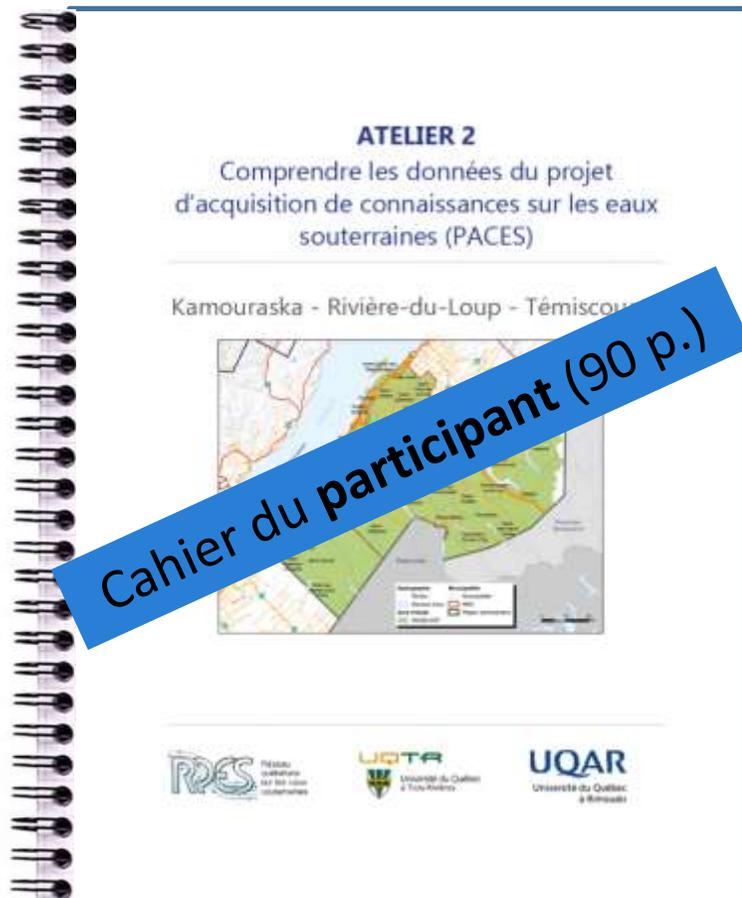


### JOUR 2 13 H À 16 H

- ❑ **RETOUR** (15 min)
- ❑ **ACTIVITÉ 4** (30 min)
  - Questions aux chercheurs
- ❑ **ACTIVITÉ 5** (70 min)
  - Vidéo
  - Pause et questions (15 min)
  - Exercice de synthèse
- ❑ **ACTIVITÉ 6** (50 min)
  - Les mesures de protection et de gestion des ES

Atelier  
2

# Le matériel



Indique le  
numéro de  
page dans le  
cahier  
d'exercices

CE  
p. 3





## L'équipe pour vous accompagner

### Vos experts en eaux souterraines – l'équipe de recherche de l'UQAR



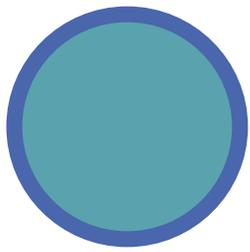
**Thomas Buffin Bélanger**  
Professeur  
Co-coordonateur du projet  
Spécialité :  
hydrogéomorphologie



**Gwénaëlle Chaillou**  
Professeure  
Co-coordinatrice du projet  
Spécialité :  
Hydrogéochimie



**Gwendoline Tommi-Morin**  
Professionnelle de recherche  
Université du Québec à  
Rimouski (UQAR)



# Les participants

Marie-Hélène Ouellet D'Amours Myriam Vallée Chantale Dubé	<i>CRE BSL</i> <i>UQAR</i> <i>UPA</i>
Katia Gaumond Marie-Andrée Audet Maxime Levesque	<i>MSP</i> <i>MAPAQ</i> <i>MAPAQ</i>
Mathieu Lehoux Valérie Labrecque Vincent Bélanger Alain Marsolais	<i>MRC Témiscouata</i> <i>MRC Kamouraska</i> <i>MRC Rivière-du-Loup</i> <i>MRC Rivière-du-Loup</i>
Gervais Darisse Andréane Collard-Simard Jessie Fradette Julie Paré Marianne Gagnon	<i>Saint-André</i> <i>Saint-Pacôme</i> <i>Saint-Antonin</i> <i>Saint-Hubert-de-Rivière-du-Loup</i> <i>Rivière-du-Loup</i>
Élise Desage Antoine Plourde-Rouleau	<i>OBV Fleuve Saint-Jean</i> <i>OBAKIR</i>

**Ministère**

**MRC**

**Municipalité**

**OBV**



## Autres informations

- En tout temps, possibilité de poser des questions sur le clavardage (notez le no de diapo)
- Sondage d'appréciation (à la fin de la 2<sup>e</sup> partie)
- Vous recevrez le cahier des réponses après le webinaire

Atelier  
2

# Les partenaires de l'atelier



*Grâce au support financier de :*

**Environnement  
et Lutte contre  
les changements  
climatiques**



# Est-ce que ça va ?



États



Clavardage

# INTRODUCTION

Contexte régional du PACES  
et retour sur le dernier atelier

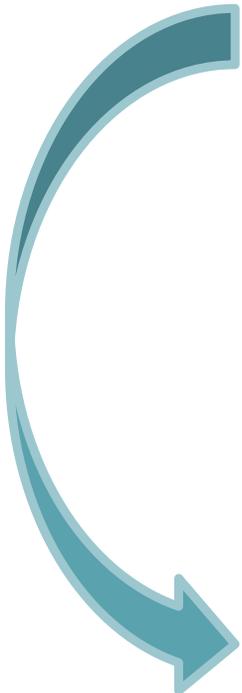


+



Présentation  
en ligne

État

- 
- D'où vient l'eau souterraine et où va-t-elle ?
  - Est-elle potable et quelle est sa qualité ?
  - Quelle est la nature des formations géologiques qui la contiennent ?
  - En quelle quantité la retrouve-t-on ?
  - Est-elle vulnérable aux activités humaines ?

**Protéger la ressource et assurer sa pérennité**



# PACES KRT: rappel

□ Portrait régional qui couvre le territoire suivant:

- 3 MRC
- 49 municipalités
- 2 OBV
- 7 424 km<sup>2</sup>
- 74 605 habitants (2016)







# Les enjeux relevés au 1er atelier

● 1<sup>er</sup> choix  
● 2<sup>e</sup> choix

Enjeux	Description	Votes	PACES
<b>Pénurie / Changements climatiques</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sécheresse</li> <li>• Zones inondables</li> <li>• Changements climatiques</li> <li>• Besoin de nouvelles sources d'approvisionnement</li> <li>• Impact des barrages</li> <li>• Saisonnalité et tourisme : impact sur la quantité d'eau disponible</li> </ul>	<p>● ● ● ● ● ● ● ●</p> <p>● ● ● ●</p>	✓
<b>Activités agricoles dans les zones sensibles</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Drainage, abaissement de la nappe, impact sur la quantité et la qualité d'eau /</li> <li>• Manque d'eau pour le bétail</li> <li>• Concentration géographique des activités</li> <li>• Intensification, monoculture</li> <li>• Difficultés à changer les pratiques et les mentalités des agriculteurs</li> </ul>	<p>● ● ● ● ●</p> <p>● ●</p>	✓
<b>Contamination anthropique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bactério / nitrites / nitrates / sels de route (chlorures) / cimetières</li> </ul>	<p>● ●</p> <p>●</p>	✓
<b>Recharge et résurgences (sources)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Incidence des pluies abondantes sur la recharge</li> <li>• localiser les sources</li> </ul>	<p>● ● ●</p>	✓



# Est-ce que ça va ?



États



Clavardage

# ACTIVITÉ 1

Où en est rendu le PACES?  
Vers où va-t-on?



S'informer de l'état  
d'avancement du PACES  
et ses développements  
futurs



**Présentation  
en ligne**

+



**Clavardage**



# Les questions aux chercheurs

## OÙ EN EST RENDU LE PACES?

- ❑ Depuis l'atelier 1 ( 25 octobre 2018) jusqu'à maintenant qu'avez-vous réalisé dans le cadre du PACES?
  - Données compilées
  - Campagne terrain
  - Rencontres
  - Projets étudiants
  - Etc.

## VERS OÙ VA-T-ON?

- ❑ Quelles seront vos activités principales, en lien avec le PACES, dans les prochains mois?
  - Données compilées
  - Campagne terrain
  - Rencontres
  - Etc.

# Pause



Retour dans 10 min.

# Questions ?



**Clavardage**



**Micro**

# ACTIVITÉ 2

Les notions de base en hydrogéologie



Poursuivre l'acquisition des notions de base en hydrogéologie



Présentation en ligne



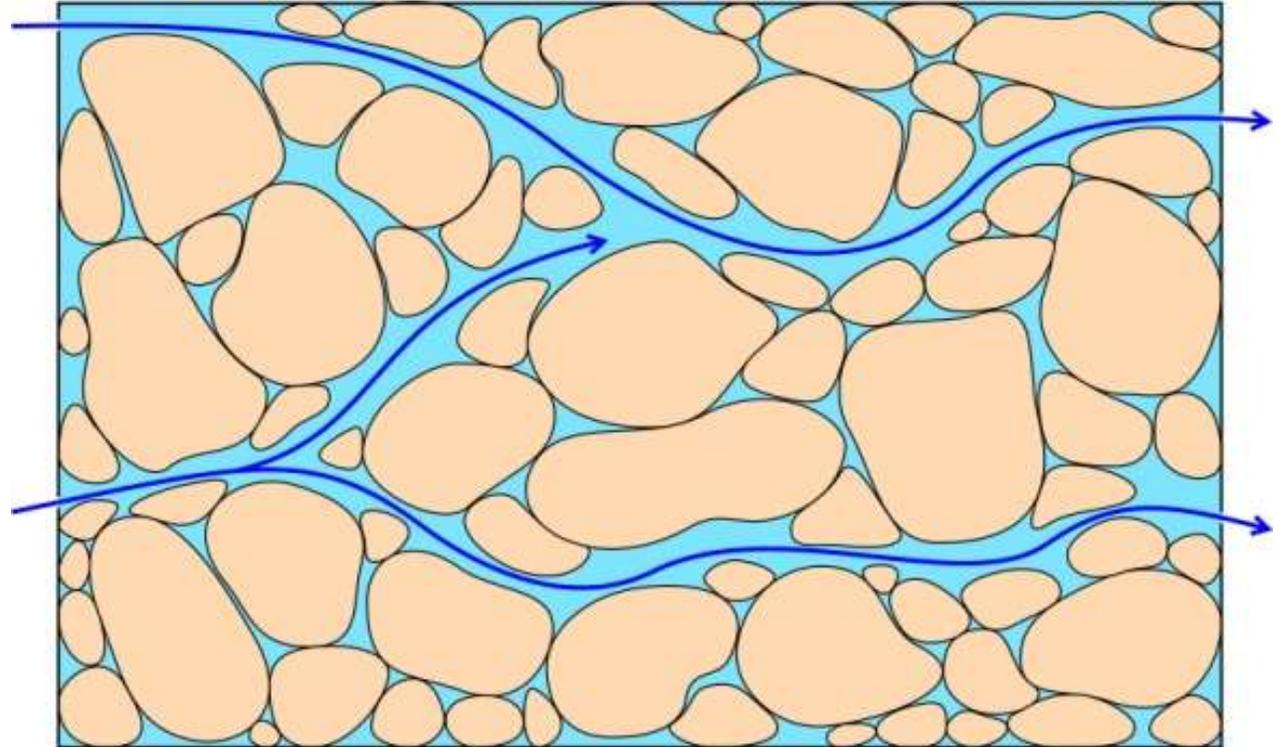
Clavardage



Sondage en direct

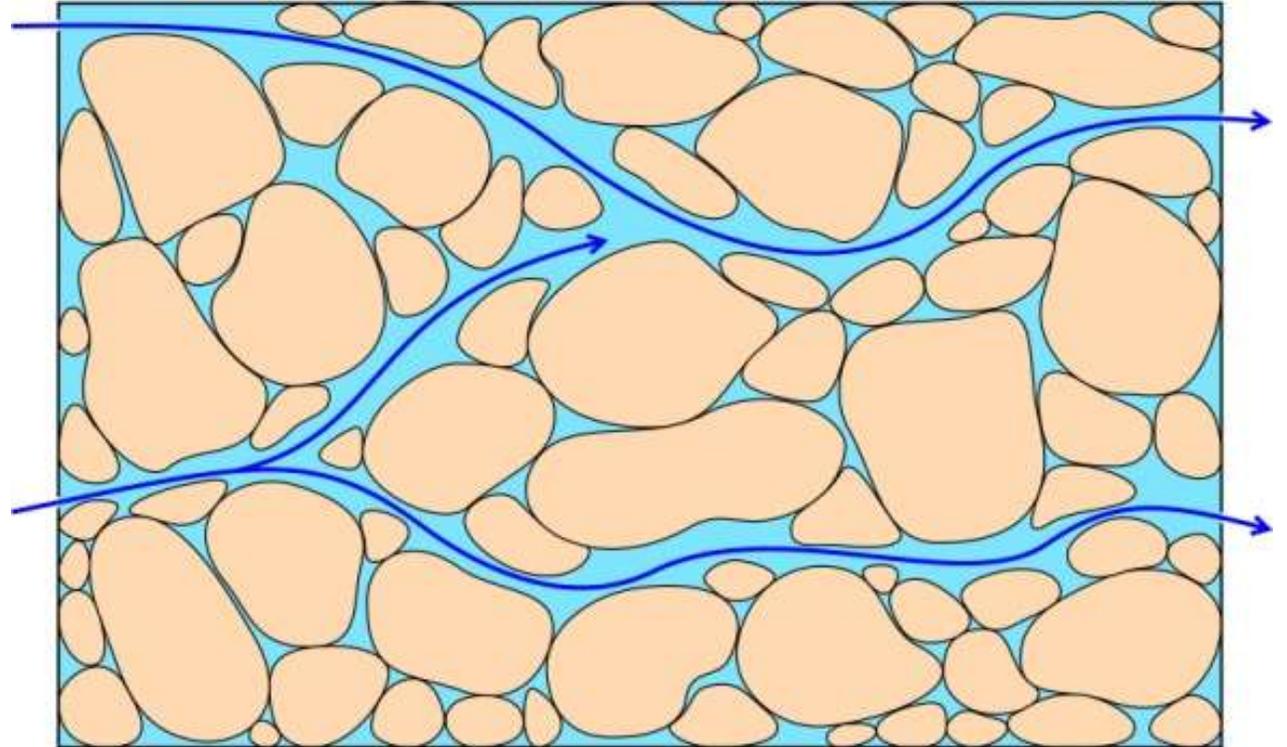
# Définitions de base - **EAU SOUTERRAINE**

- ❑ L'**EAU SOUTERRAINE** est l'eau qui se trouve sous la surface du sol et qui remplit les espaces vides du milieu géologique
  - On en retrouve partout sous nos pieds !
  - Comme pour l'eau en surface, l'eau souterraine s'écoule dans l'aquifère, mais beaucoup plus lentement



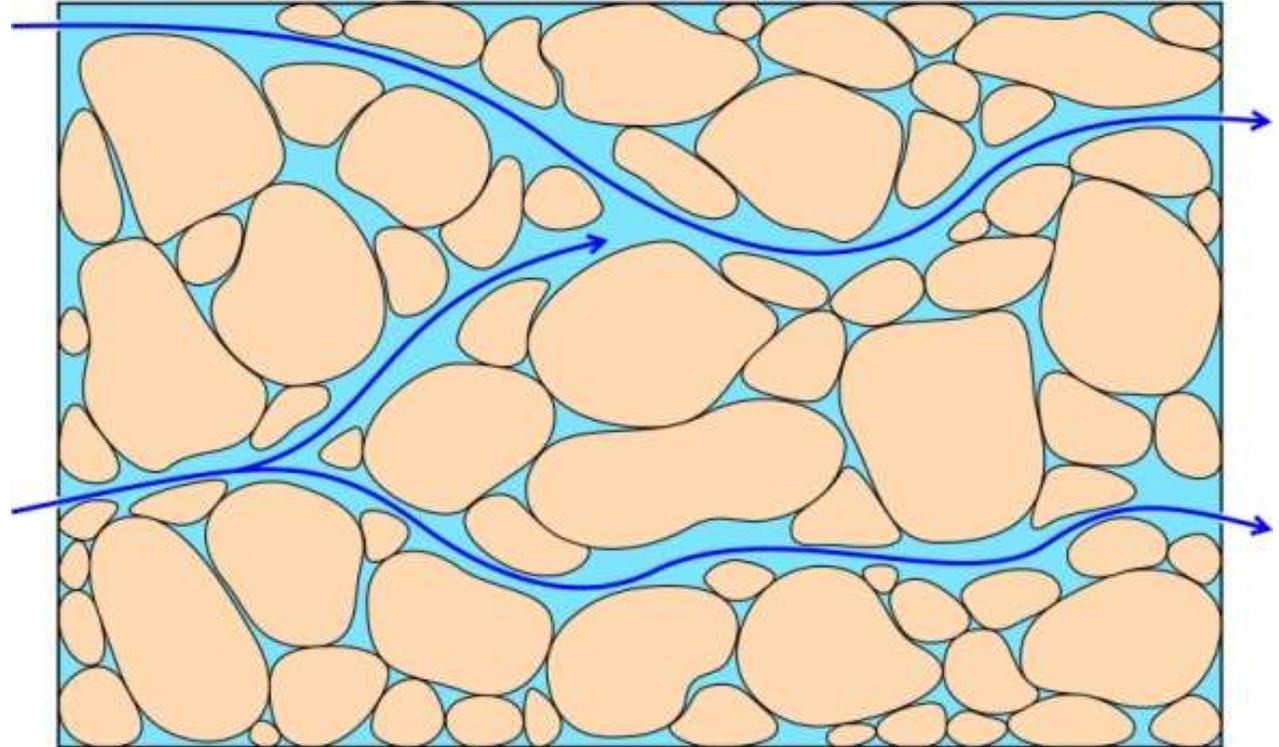
# Définitions de base - **POROSITÉ**

- La **POROSITÉ** est le volume (en %) des pores, c'est-à-dire des espaces vides au sein de la matrice solide.
  - Plus la porosité est élevée, plus il y a d'espace disponible pour emmagasiner de l'eau.



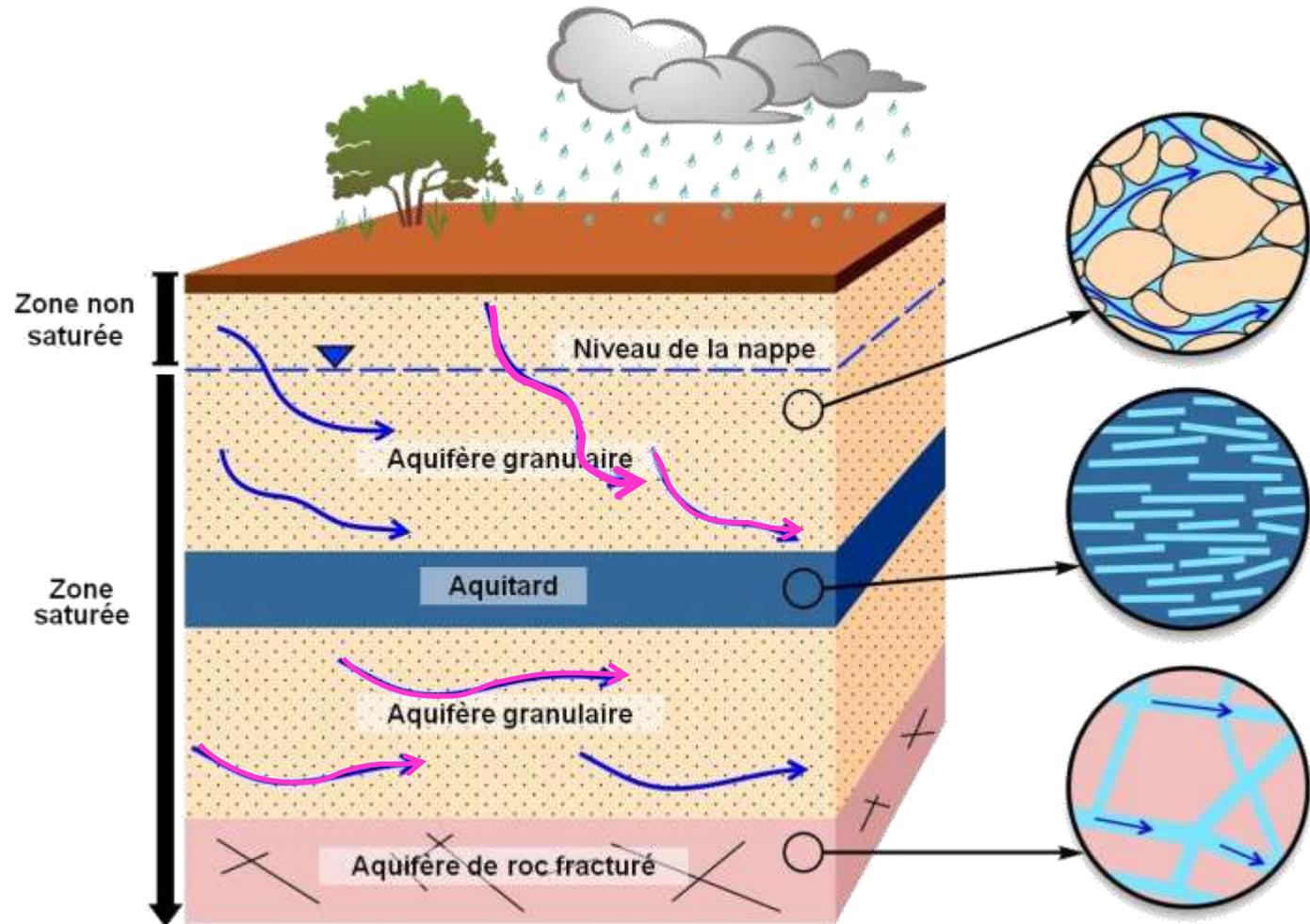
# Définitions de base - **CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE**

- ❑ La **CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE** est l'aptitude du milieu à se laisser traverser par l'eau.
  - Plus les **pores** sont interconnectés, plus le milieu géologique est **perméable** et plus l'eau peut pénétrer et circuler facilement



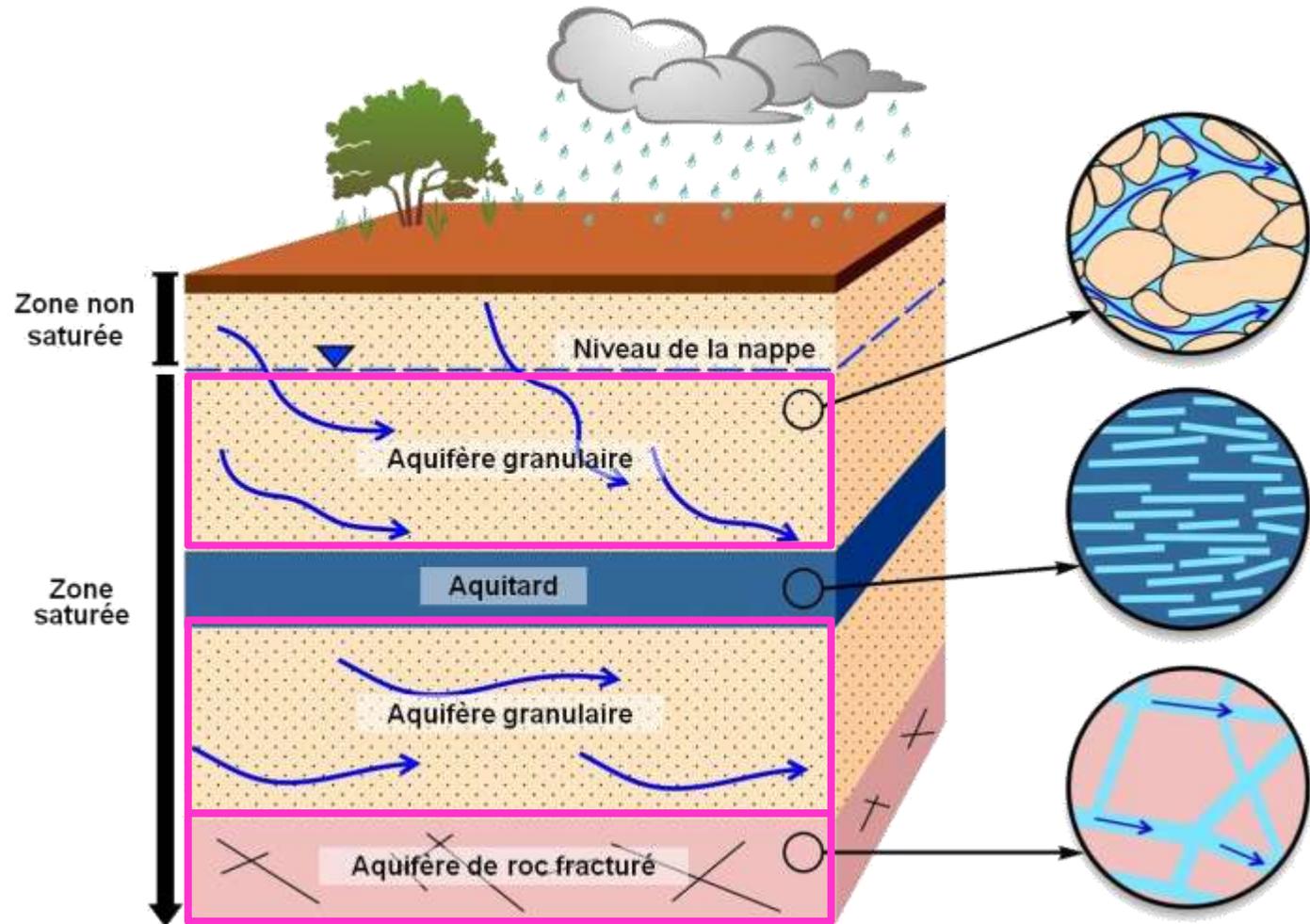
# Définitions de base - **NAPPE**

- ❑ La **NAPPE** représente l'eau souterraine qui circule dans un aquifère
- ❑ → C'est le contenu



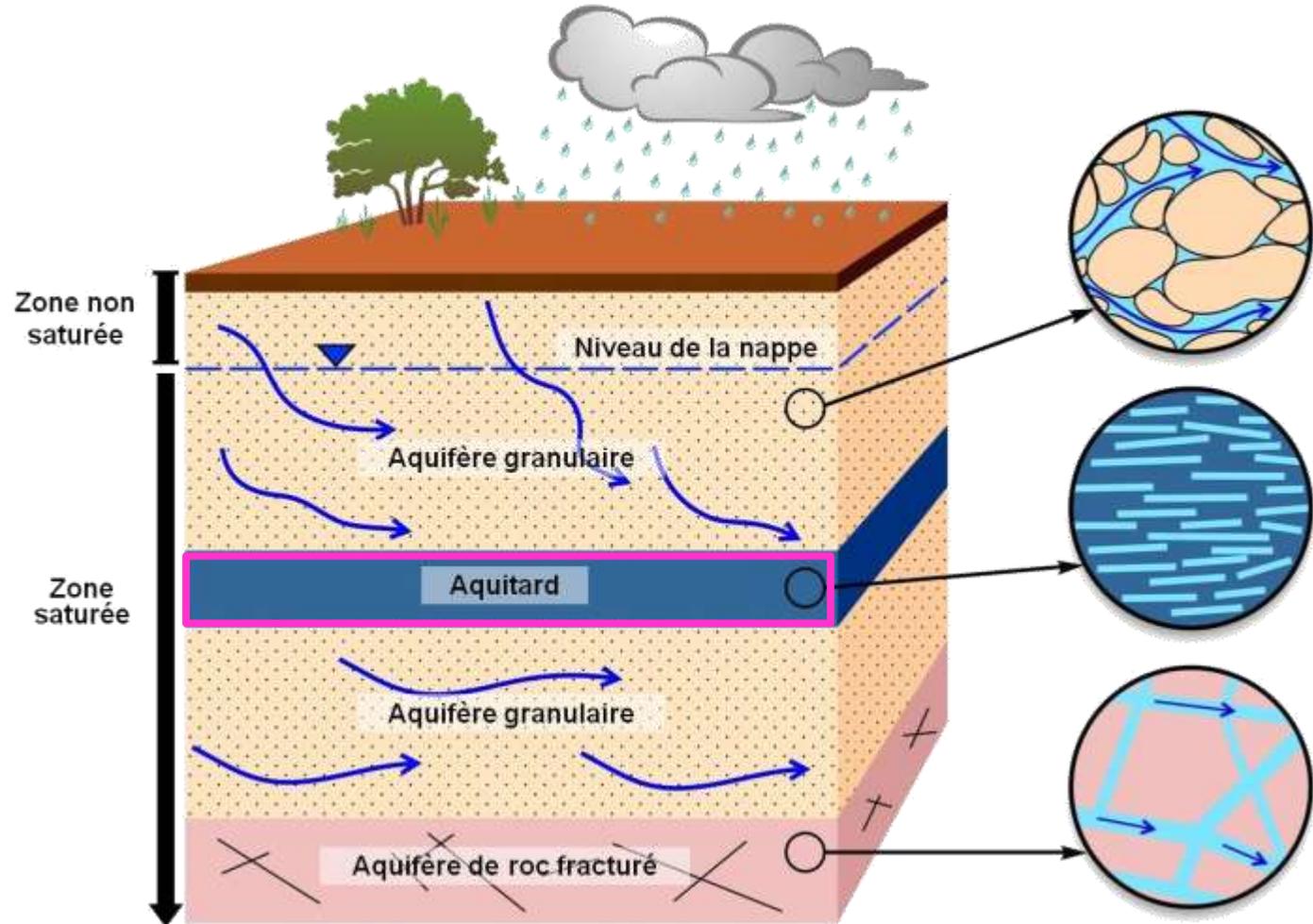
# Définitions de base - **AQUIFÈRE**

- ❑ Un **AQUIFÈRE** est une formation géologique saturée en eau et suffisamment perméable pour permettre son pompage
- ❑ → C'est le **contenant**



# Définitions de base - **AQUITARD**

- ❑ Un **AQUITARD** est une unité géologique qui n'est pas suffisamment perméable pour qu'il soit possible d'y extraire l'eau
- ❑ → Considéré **imperméable**





## Sondage en direct

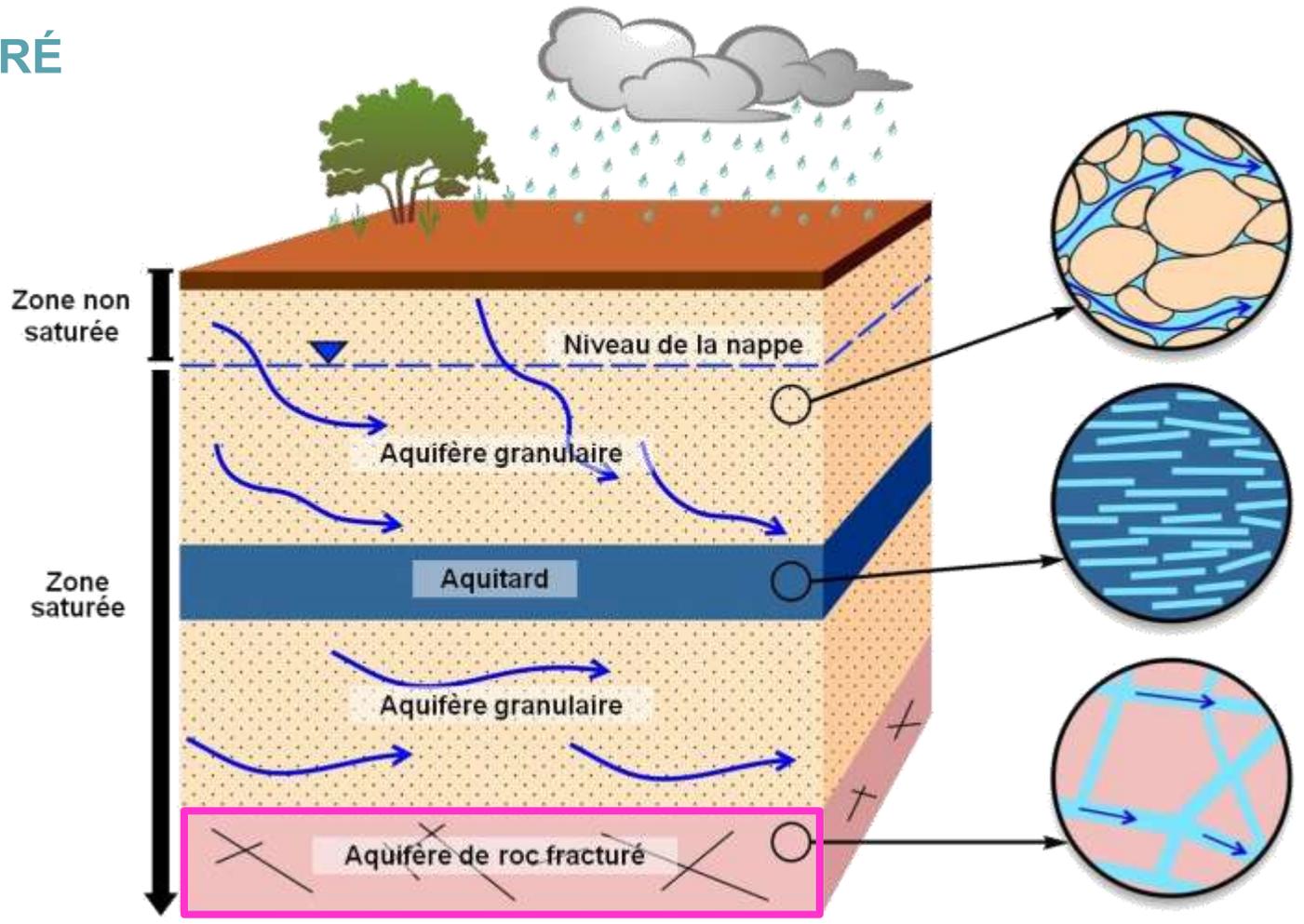
Comment nomme-t-on une unité géologique qui n'est pas suffisamment perméable pour qu'il soit possible d'y extraire l'eau ?

- ✓ Un aquifère de roc fracturé
- ✓ Un aquifère granulaire
- ✓ Un aquitard
- ✓ La conductivité hydraulique

# Définitions de base – TYPES D'AQUIFÈRE

## AQUIFÈRES DE ROC FRACTURÉ

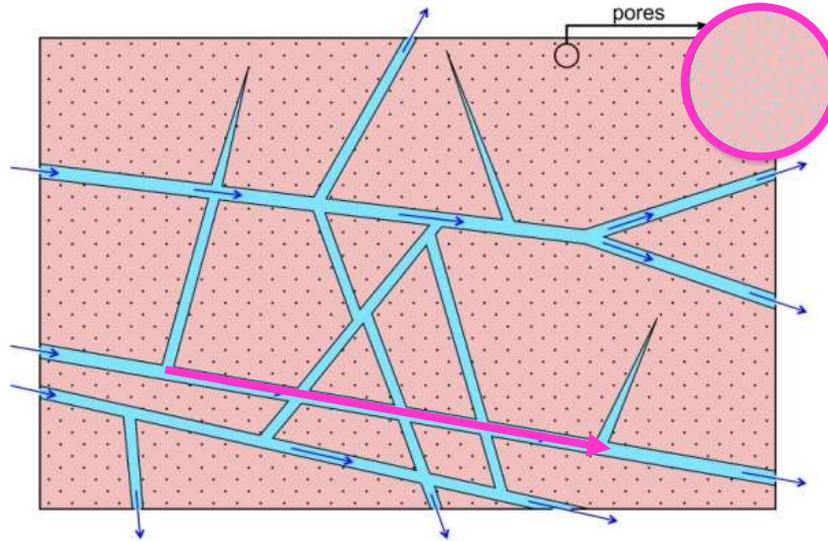
- Le **ROC FRACTURÉ** constitue la partie supérieure de la croûte terrestre



# Définitions de base – TYPES D'AQUIFÈRE

## AQUIFÈRES DE ROC FRACTURÉ

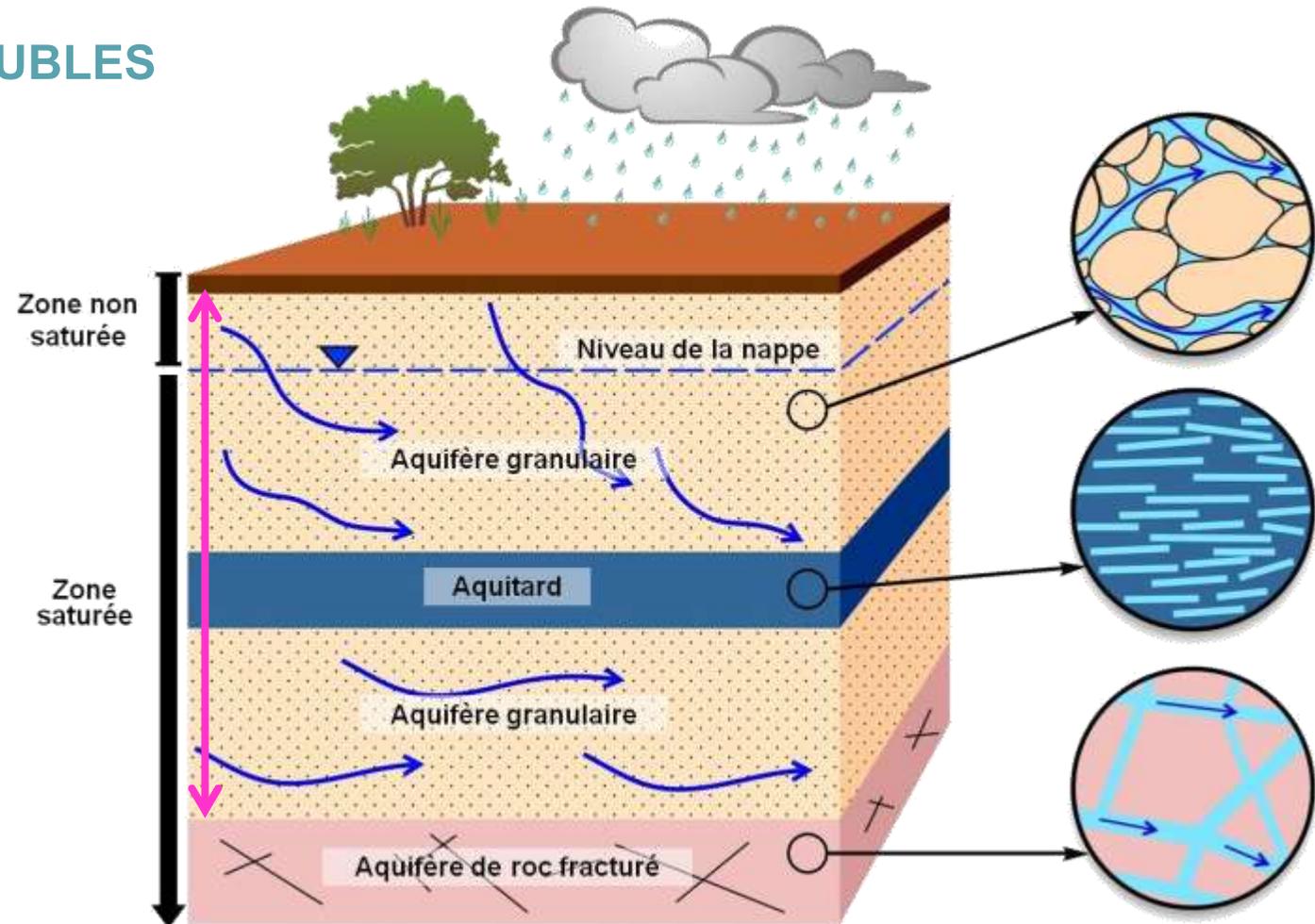
- ❑ L'eau se retrouve :
  - Dans les **pores** de la roche, mais leur faible interconnexion ne permet pas une circulation efficace de l'eau
  - Dans les **fractures** qui permettent une circulation d'eau parfois suffisante pour le captage
- ❑ En forant un puits dans ce type d'aquifère, on cherche à rencontrer le plus de **fractures** possible



# Définitions de base – TYPES D'AQUIFÈRE

## AQUIFÈRES DE DÉPÔTS MEUBLES

- ❑ Les **DÉPÔTS MEUBLES** sont l'ensemble des sédiments qui proviennent de l'érosion du socle rocheux et qui le recouvrent.
- ❑ Les dépôts meubles sont souvent représentés sur une carte de la **géologie du Quaternaire**.



# Définitions de base – TYPES D'AQUIFÈRE

## AQUIFÈRES DE DÉPÔTS MEUBLES

- ❑ Plus les particules sont grossières, plus les pores sont larges et interconnectés, et plus la perméabilité est élevée
  
- ❑ **Sables et graviers** → **aquifère**
  - Le pompage de débits importants est souvent possible
  
- ❑ **Argiles et silts** → **aquitard**
  - Considéré imperméable



# Définitions de base – TYPES DE SÉDIMENTS

- ❑ Sédiments quaternaires anciens → aquifère ou aquitard
- ❑ Sédiments glaciaires (Till) → aquifère ou aquitard
- ❑ Sédiments fluvioglaciaires → aquifère
- ❑ Sédiments marins et lacustres d'eau profonde → aquitard
- ❑ Sédiments littoraux et deltaïques → aquifère
- ❑ Sédiments alluviaux et éoliens → aquifère
- ❑ Sédiments organiques → complexe





## Sondage en direct

Dans le roc fracturé, l'eau circule dans les pores (vrai ou faux)

Vrai

Faux

*F: Dans le roc fracturé, l'eau circule dans les fractures.*

# ACTIVITÉ 3

Lecture de cartes



Apprendre à lire et interpréter les données hydrogéologiques à l'aide de cartes



Présentation en ligne



Exercices pratiques



Sondage en direct

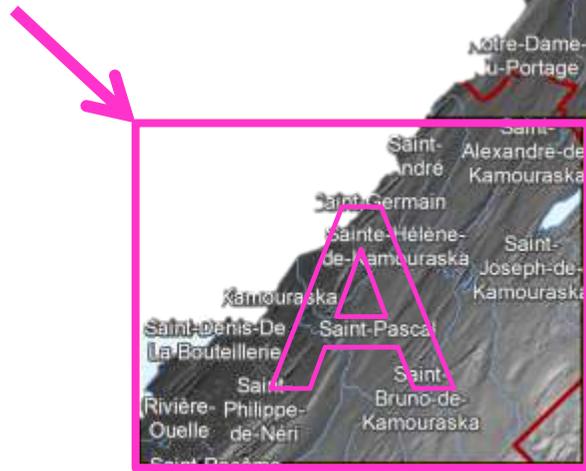


Clavardage

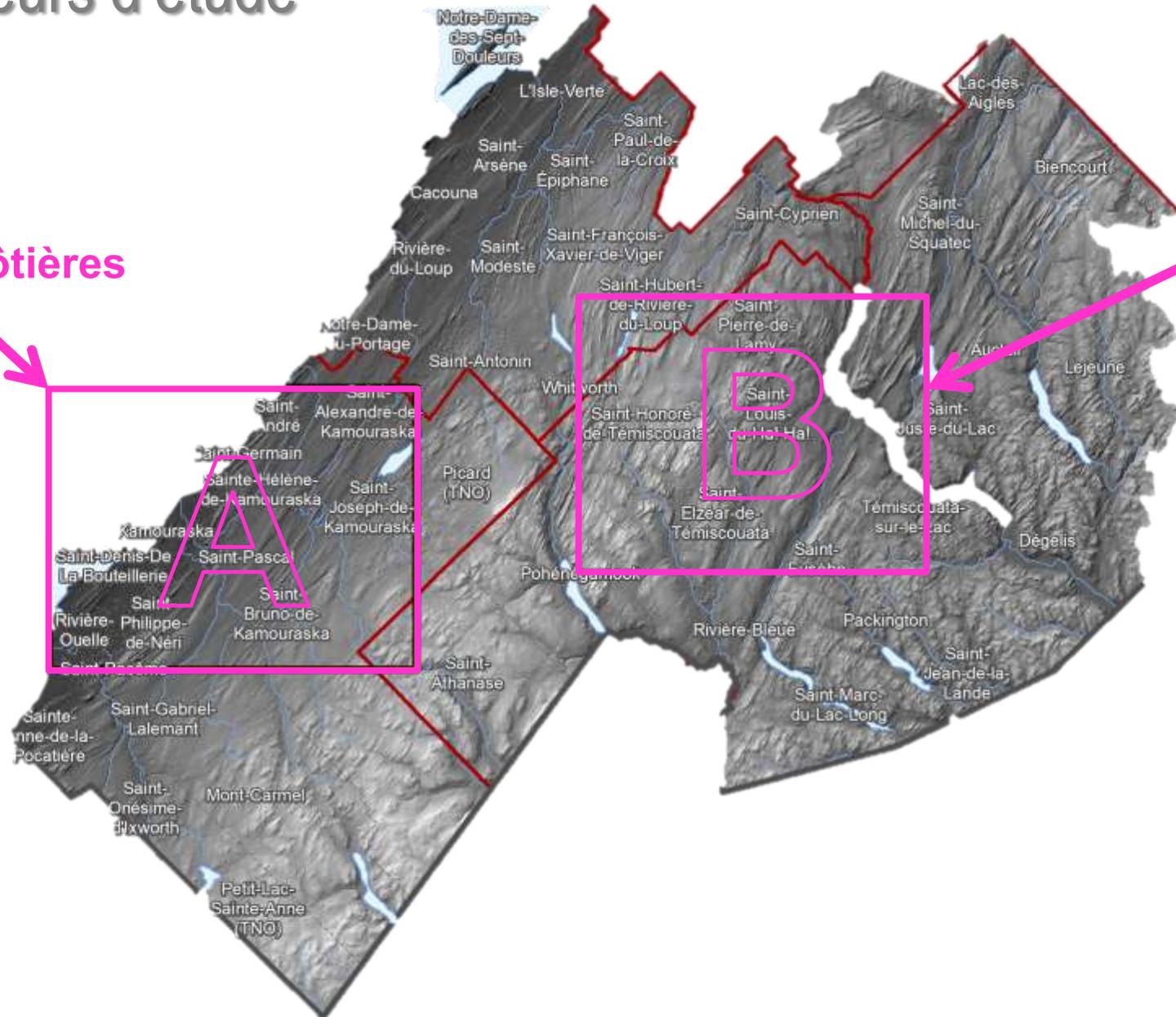


# Les secteurs d'étude

Plaines Côtières



Hautes-Terres



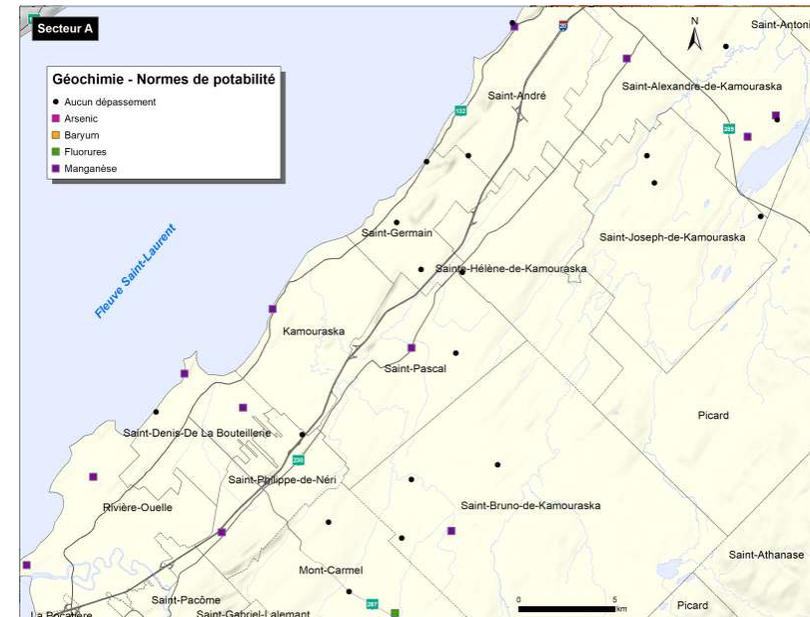


# Les notions hydrogéologiques



## 4 NOTIONS :

- Contextes hydrostratigraphiques
- Conditions de confinement
- Piézométrie
- Qualité de l'eau





# Le déroulement



## 4 NOTIONS :

- Contextes hydrostratigraphiques
- Conditions de confinement
- Piézométrie
- Qualité de l'eau



Définition  
Méthode  
Interprétation préliminaire



Lecture de carte  
du secteur 2

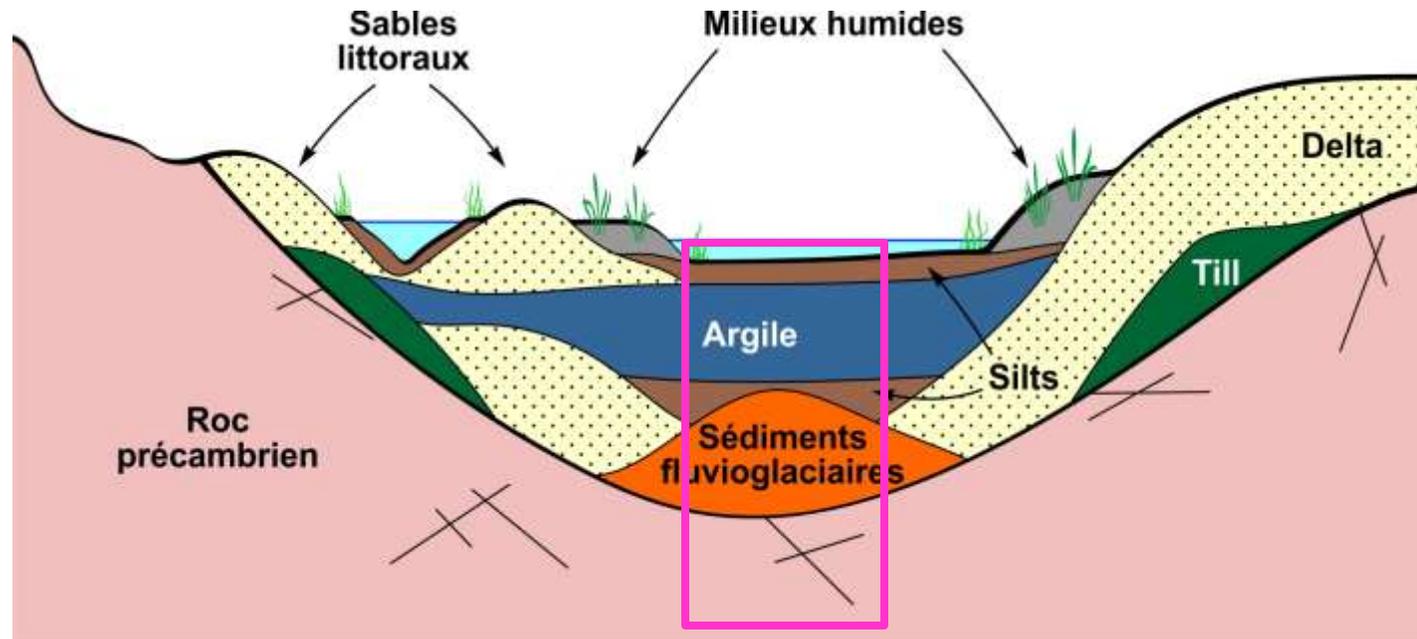


Questions  
d'interprétation  
du secteur 2

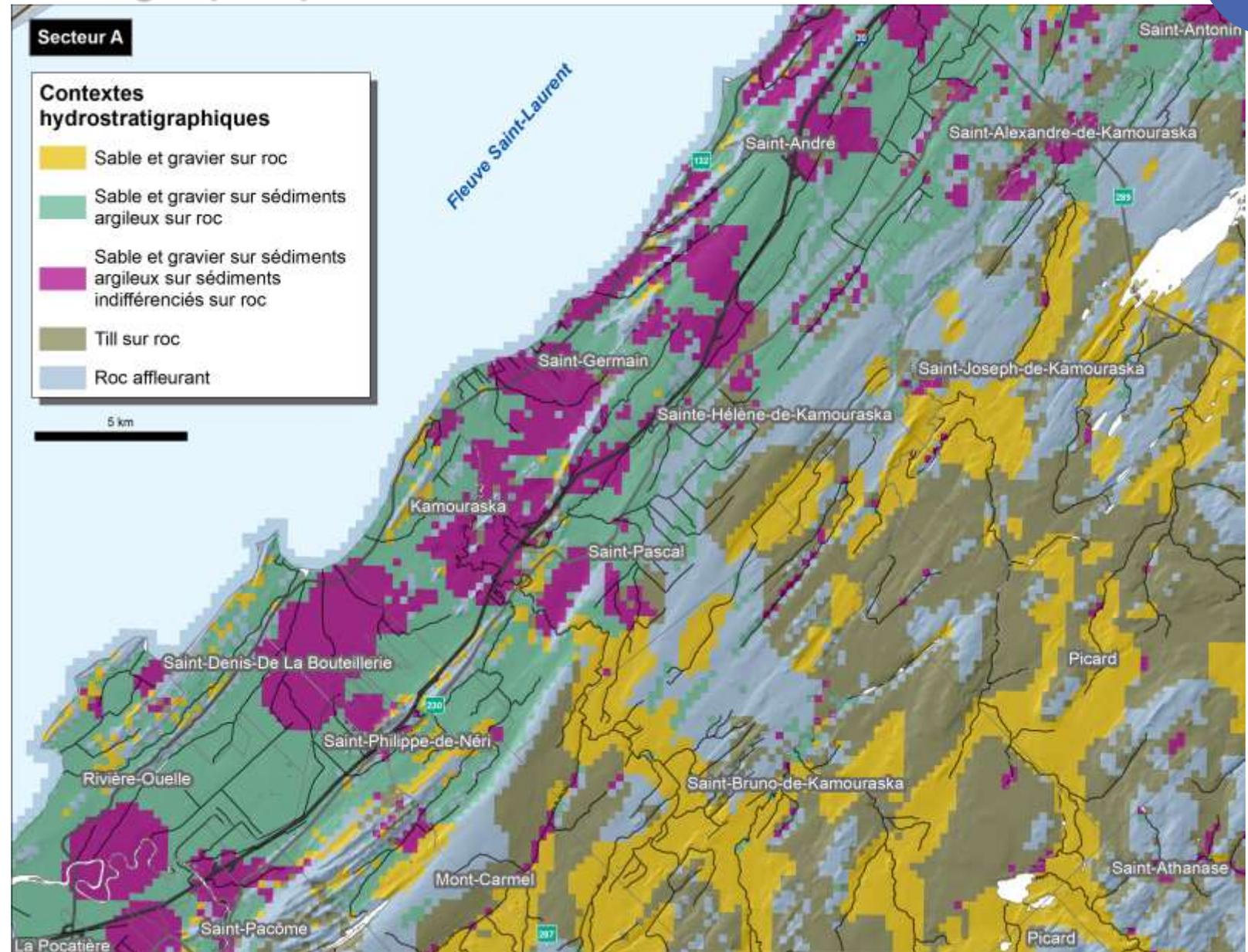


# Contexte hydrostratigraphique

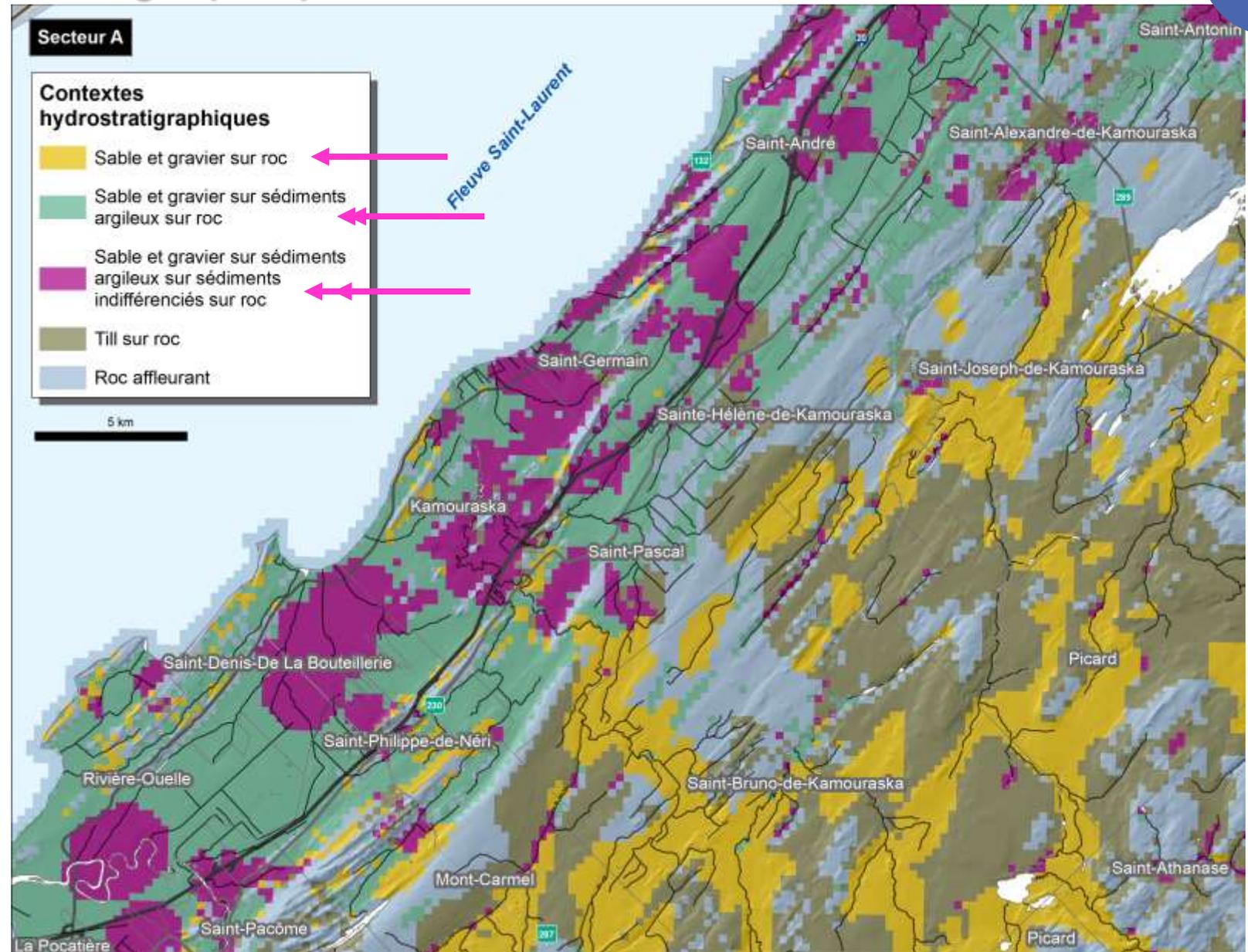
- ❑ Représente la superposition des unités de dépôts meubles sur le roc (stratigraphie).
- ❑ Permet de visualiser comment sont organisés les unités géologiques en profondeur (en coupe).
- ❑ Permet d'identifier quelle séquence de dépôts meubles peut être rencontrée dans un secteur donné (en carte).
- ❑ Détermine les **conditions de confinement** des aquifères.



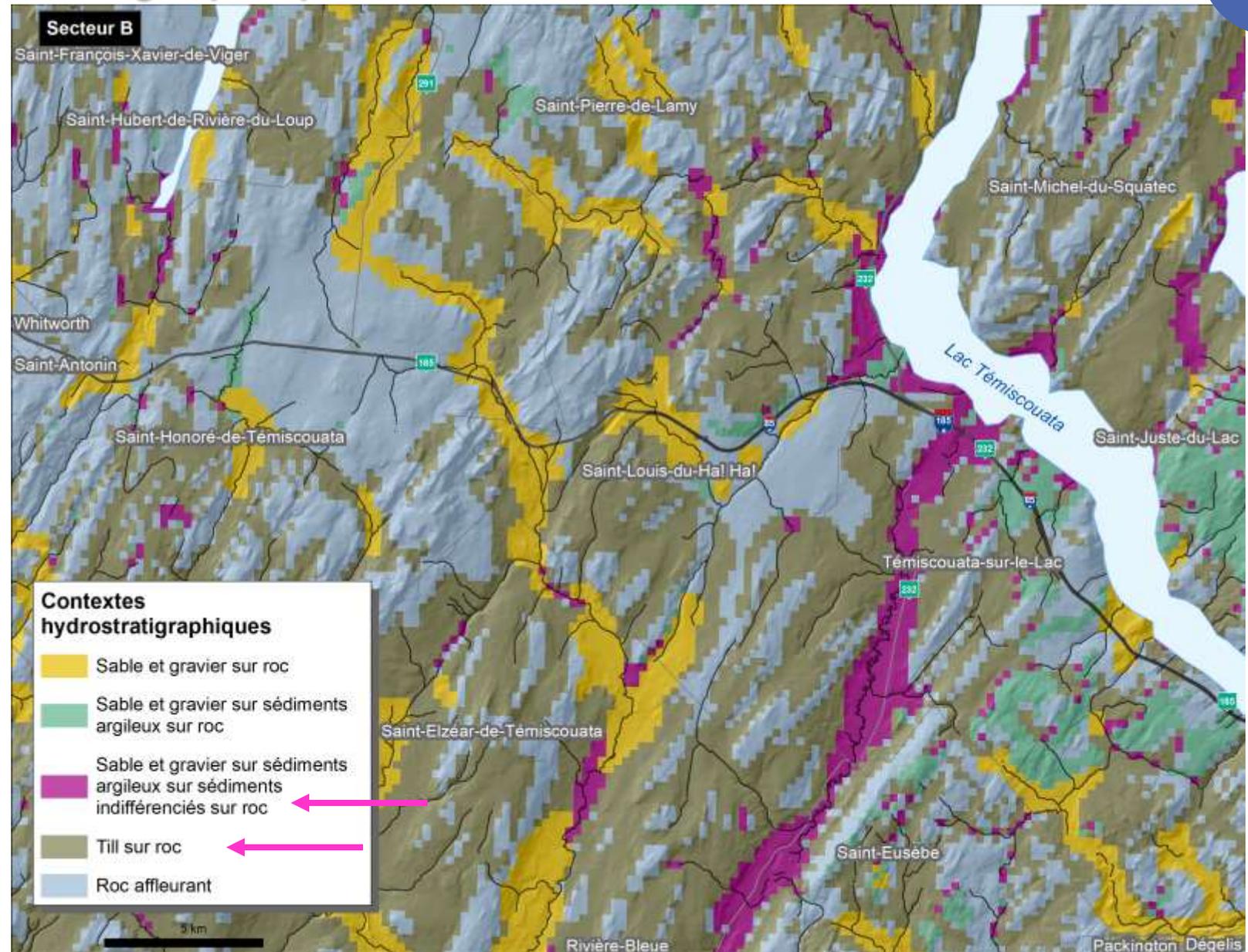
- L'agencement stratigraphique des unités géologiques en profondeur est connu à partir des forages
- Établie à partir des données stratigraphiques de diverses sources (rapports compilés, SIH, MTQ, carte dépôts meubles, affleurements rocheux)
- Les unités ont été regroupées en fonction de leur potentiel hydrogéologique, de la dominance du matériel et de leur épaisseur.



- ❑ La séquence type des sédiments est du sable associé à la transgression marine sur des sédiments marins fins (argile et silt) sur le roc.
- ❑ Dans les **Plaines Côtières**, les sédiments littoraux de surface sont perméables, mais sont généralement de faible puissance saturée.
- ❑ Localement, on retrouve du matériau granulaire sous-jacent à l'argile qui est interprété comme du matériau fluvioglaciaire.



- ❑ Les **Hautes-Terres** sont majoritairement recouvertes d'un till discontinu de faible épaisseur recouvrant le roc.
- ❑ On y trouve de profondes vallées dans lesquelles on retrouve des dépôts fluvioglaciaires
- ❑ Ces vallées présentent un potentiel aquifère intéressant à explorer.



## QUESTION 1

On retrouve les sédiments argileux principalement en bordure du Fleuve Saint-Laurent.



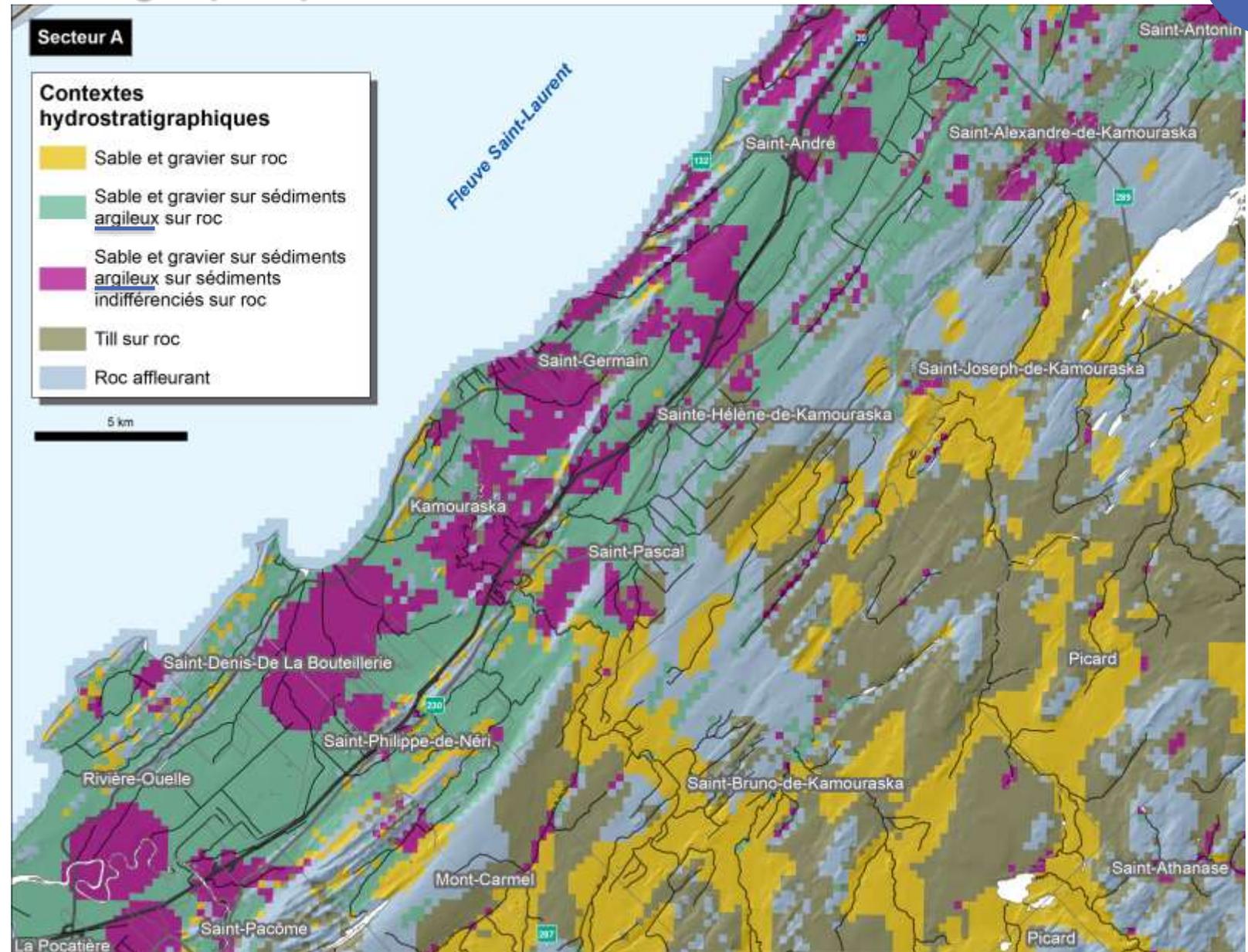
Vrai



Faux



*V: Les sédiments marins argileux d'eau profonde de la mer de Goldwaith ont été déposés jusqu'à une altitude d'environ 165 m.*



## QUESTION 2

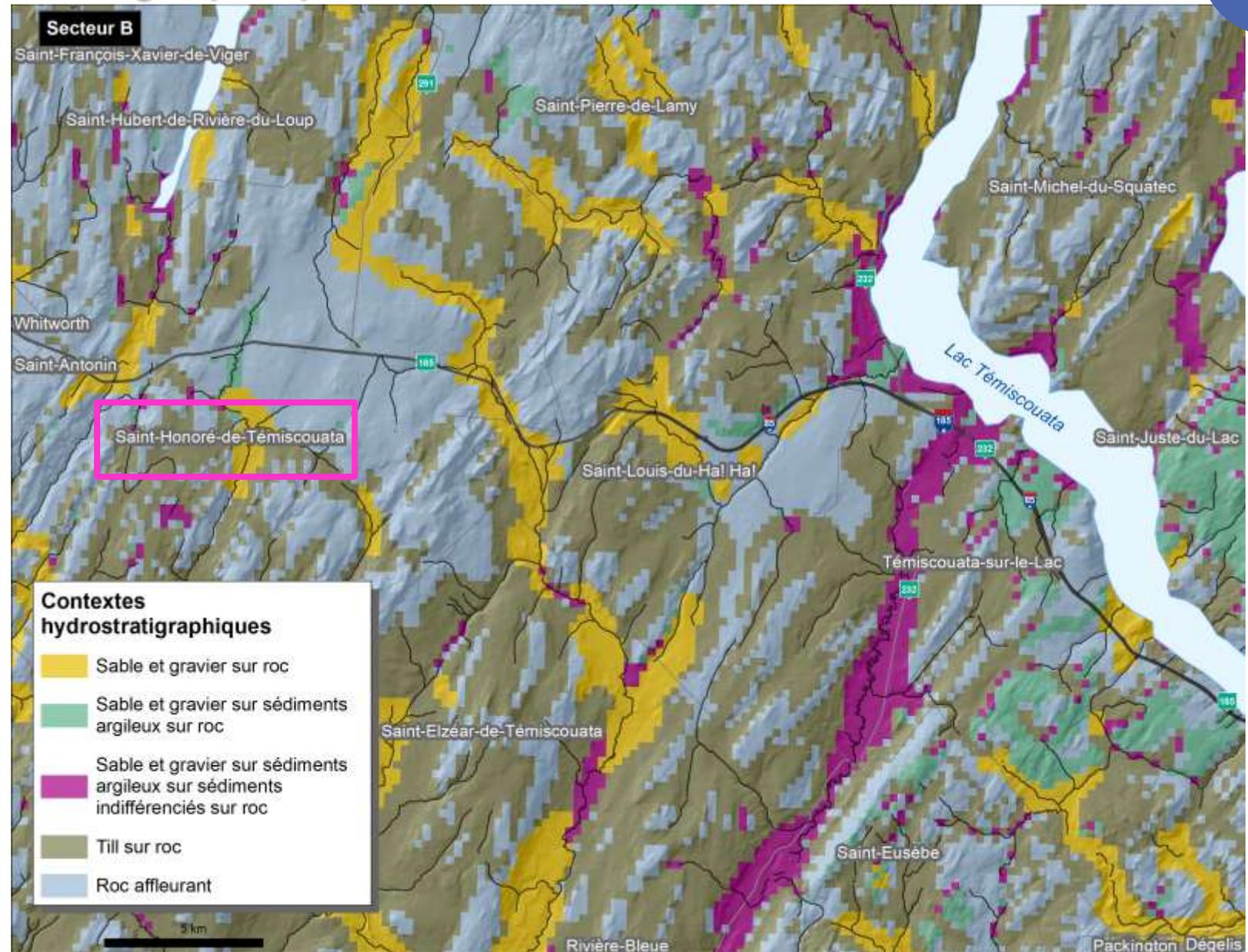
Le territoire de Saint-Honoré-du-Témiscouata est dominé par des sédiments fins argileux qui reposent directement sur le roc.



Vrai

Faux

*F: Le territoire de Saint-Honoré-du-Témiscouata est dominé par du till sur roc et du roc affleurant.*

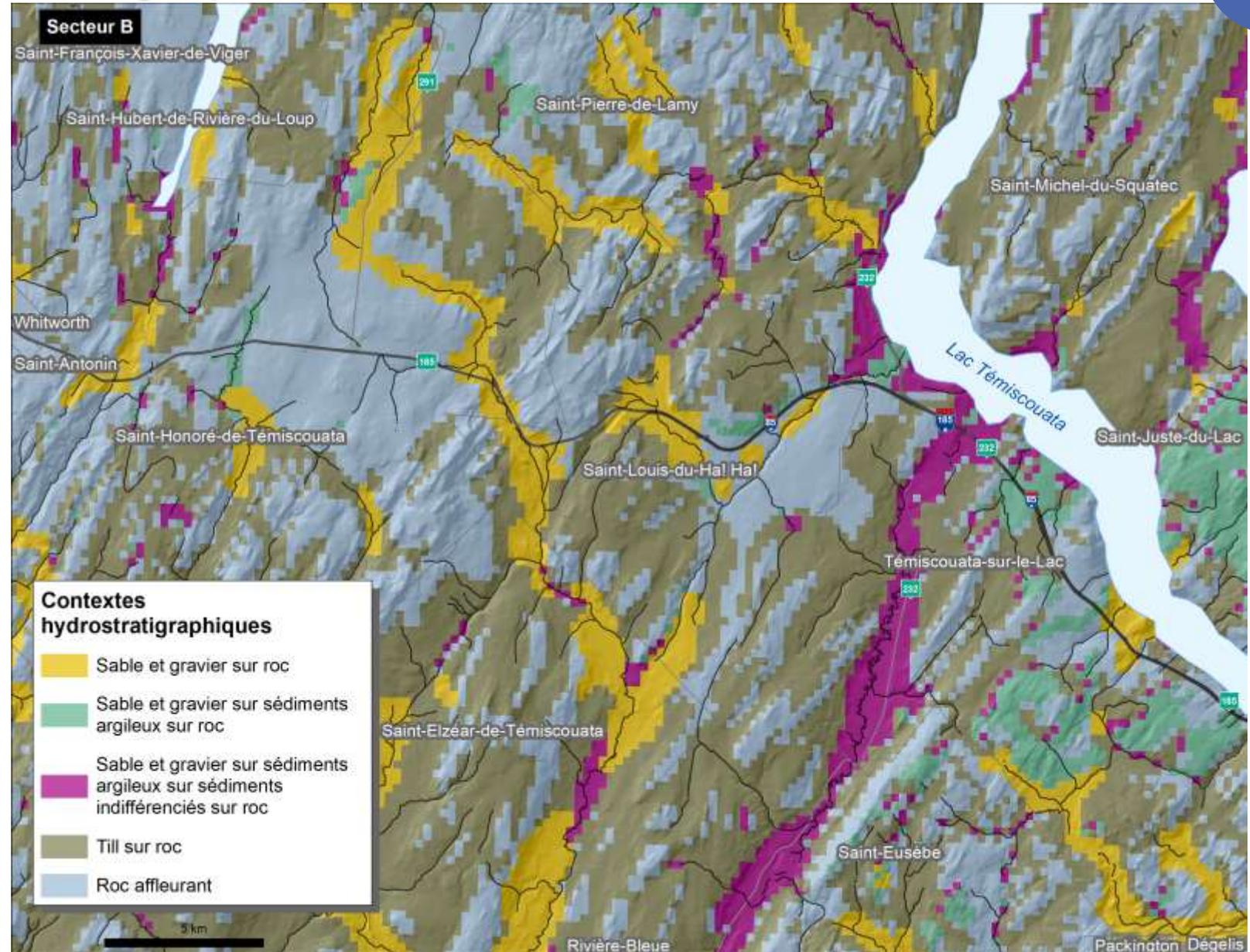


## QUESTION 3

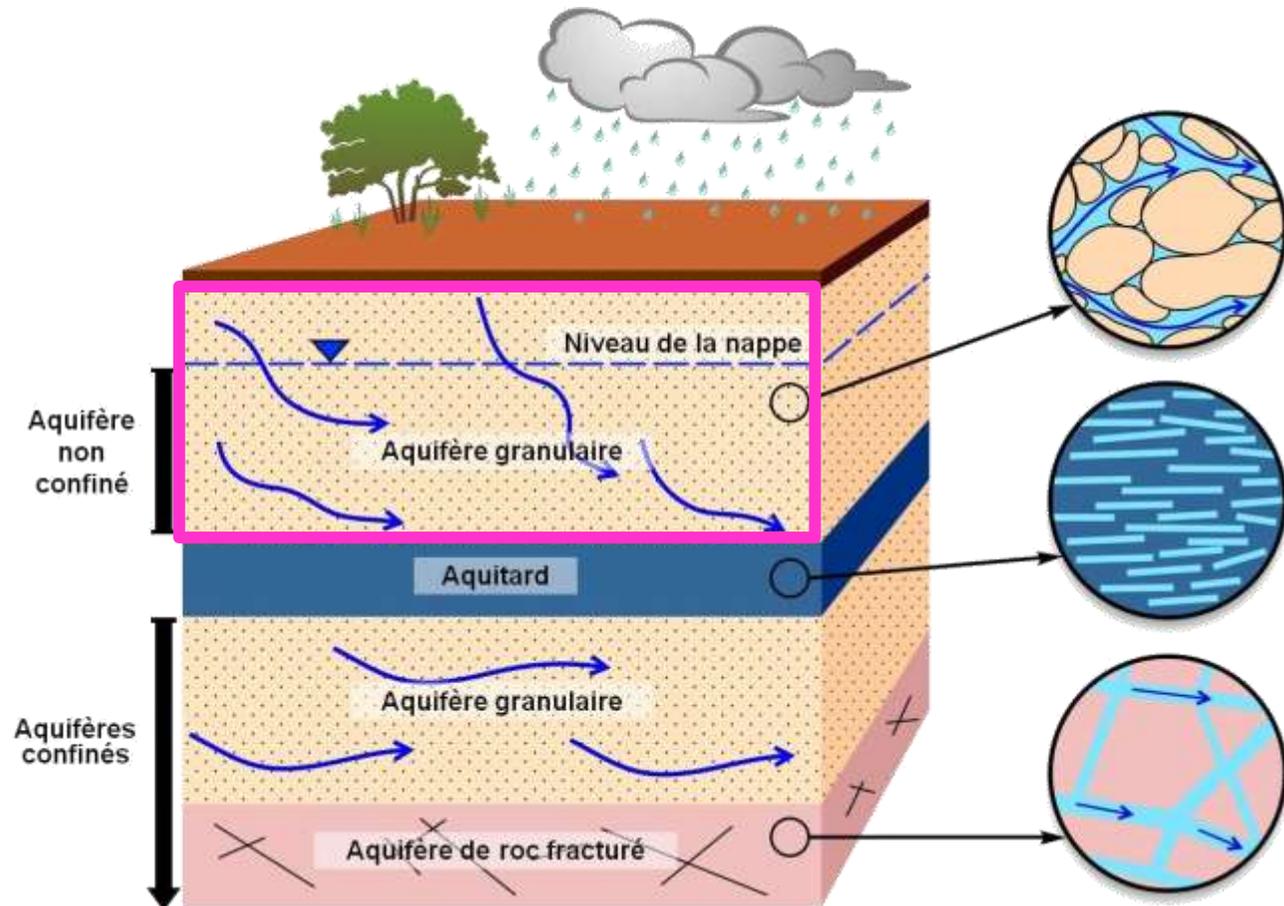
Pourquoi la présence d'un dépôt meuble perméable sur la carte n'assure-t-elle pas nécessairement la présence d'un aquifère ayant un bon potentiel d'exploitation?



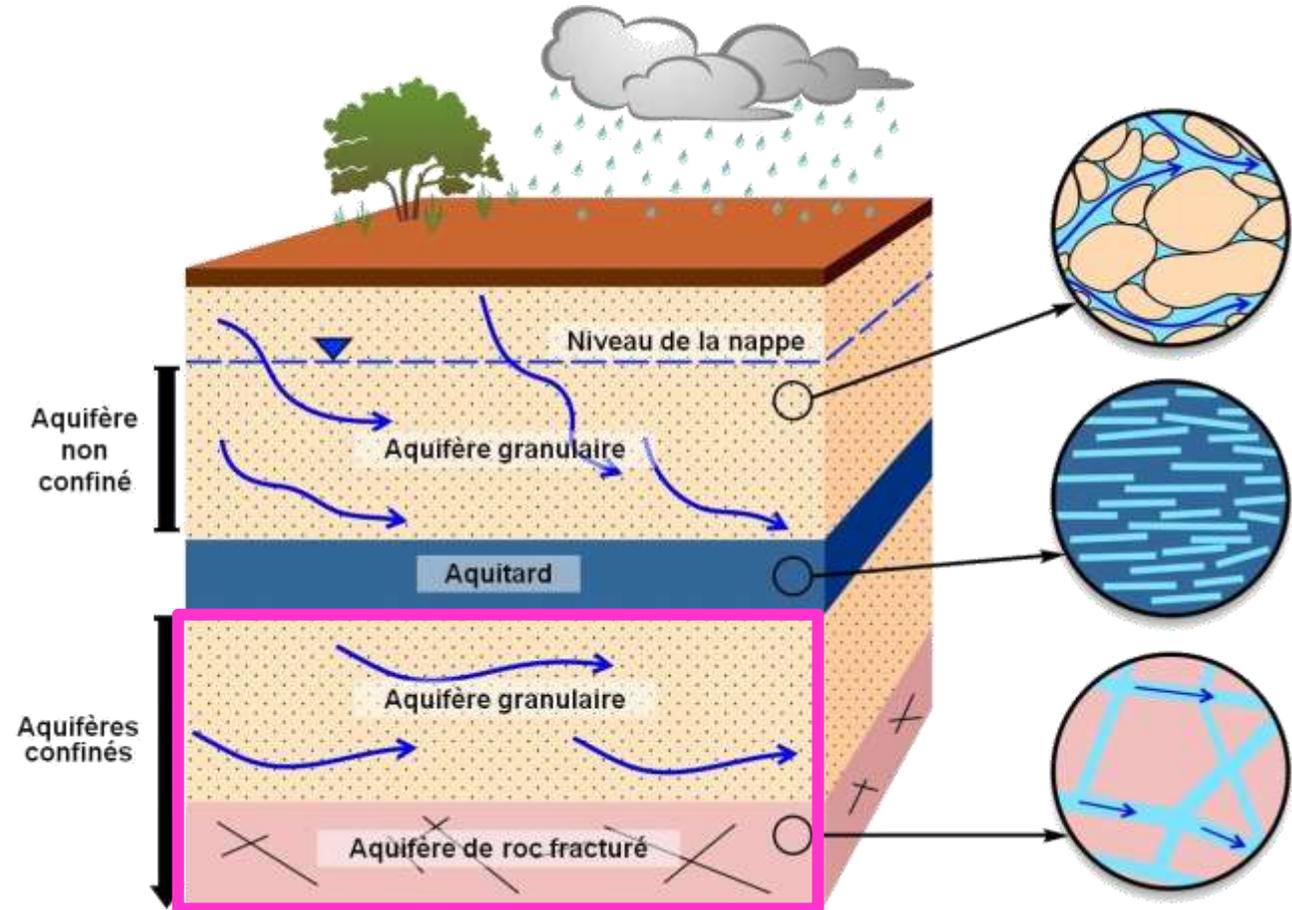
Thomas



- Un **AQUIFÈRE NON CONFINÉ** n'est pas recouvert par un **aquitard**: à **nappe libre**
  - Directement rechargé par l'infiltration verticale
  - Plus vulnérable à la contamination

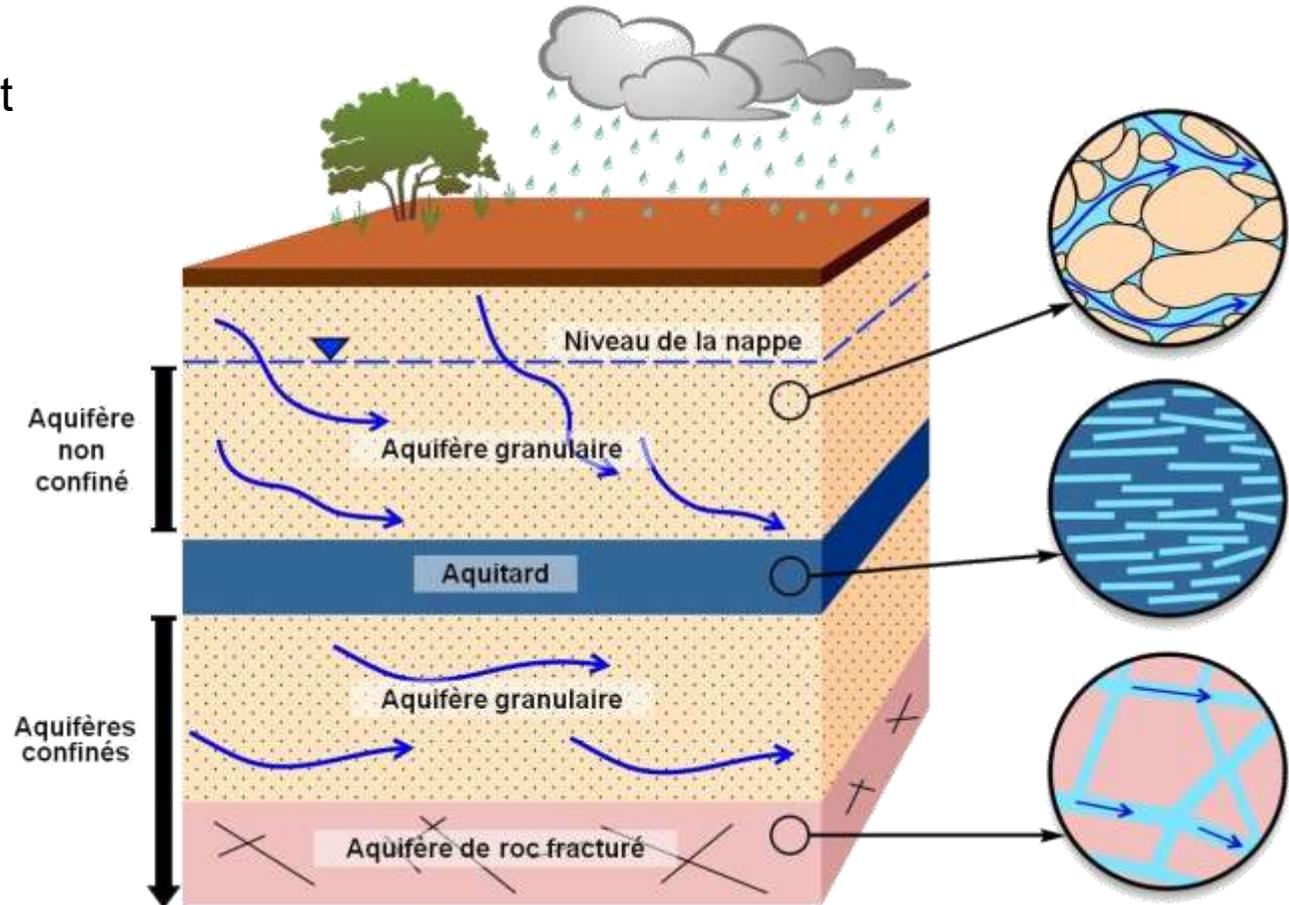


- ❑ Un **AQUIFÈRE CONFINÉ** est emprisonné sous un **aquitard**: à **nappe captive**
  - Pas directement rechargé par l'infiltration verticale
  - Protégé des contaminants provenant directement de la surface

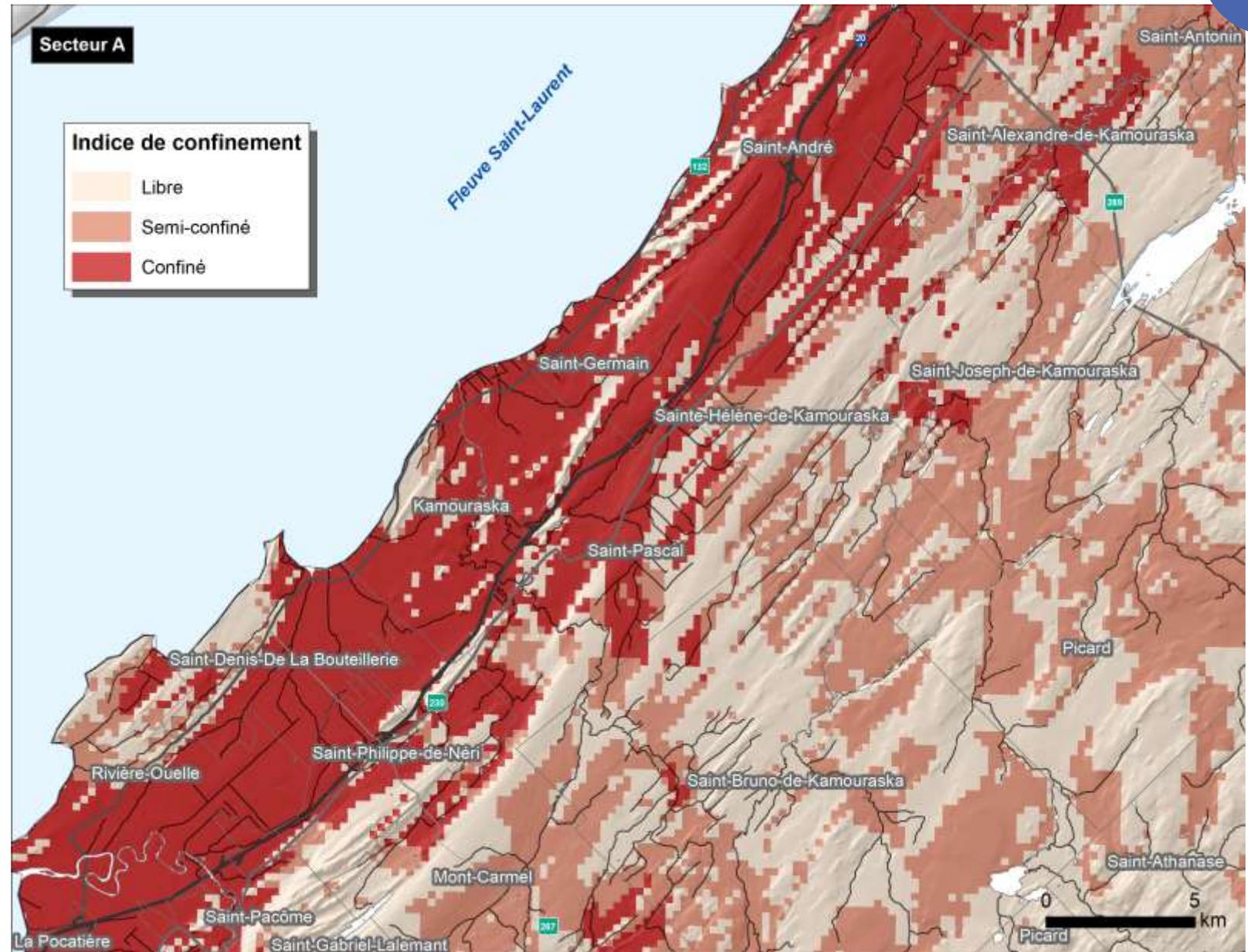


□ Un **AQUIFÈRE SEMI-CONFINÉ** est recouvert de couches confinantes qui ne sont pas totalement imperméables ou de faible épaisseur: à **nappe semi-captive**

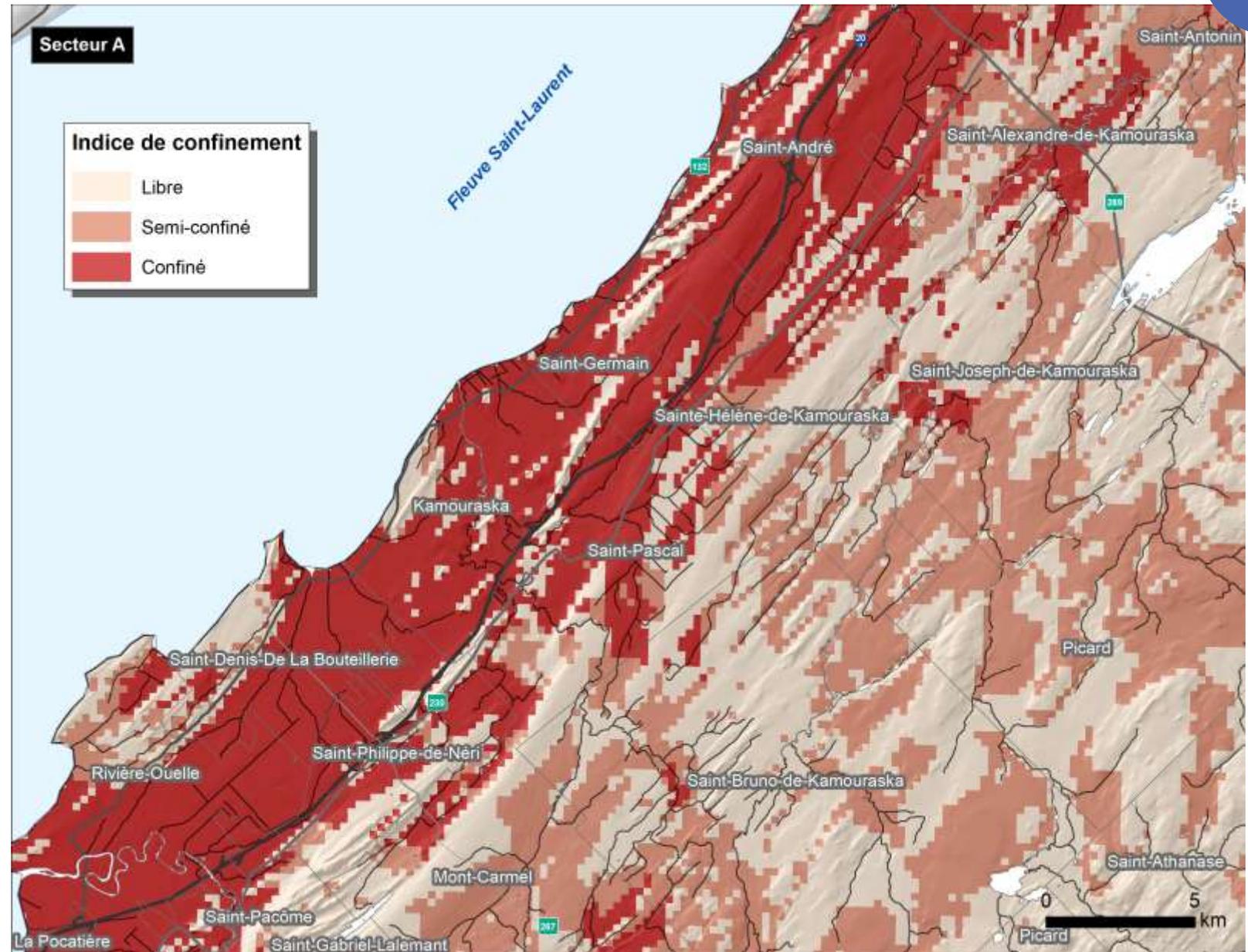
- Modérément rechargé par l'infiltration verticale
- Modérément vulnérables à la contamination



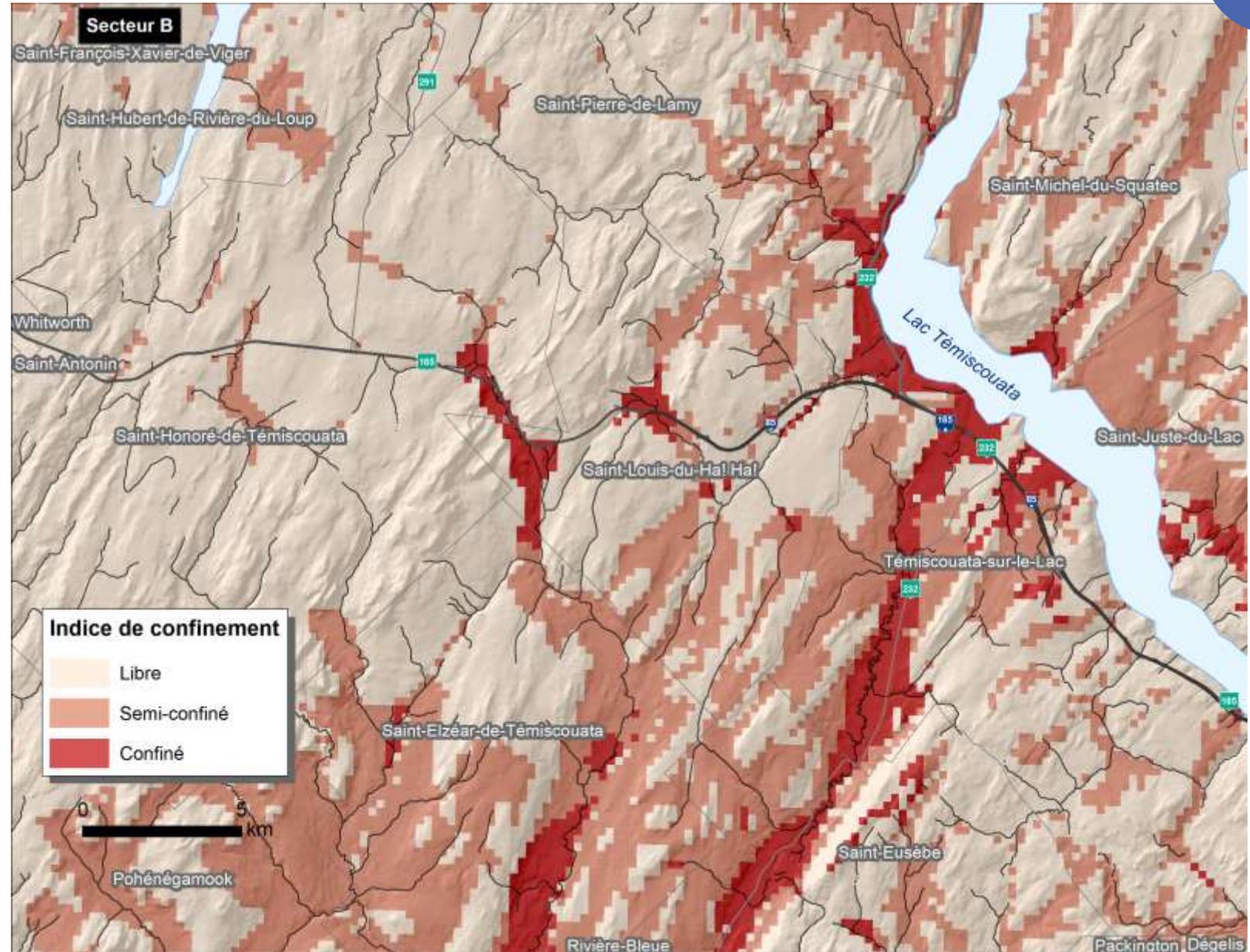
- ❑ Déterminées pour l'aquifère rocheux par l'interpolation des épaisseurs des sédiments fins.
- ❑ Selon les critères suivants:
  - **Nappe captive** : plus de 3 m de sédiments argileux ou plus de 5 m de sédiments fins,
  - **Nappe semi-captive** : de 1 à 3 m de sédiments argileux ou de 3 à 5 m de sédiments fins,
  - **Nappe libre** : moins de 1 m de sédiments argileux ou moins de 3 m de sédiments fins.



- ❑ Dans les **Plaines Côtières**, la couverture de dépôts marins argileux confine les dépôts sous-jacents et le roc fracturé,
- ❑ La nappe captive est ainsi protégée des contaminants qui proviendraient de la surface.



- ❑ Dans les **Hautes-Terres**, l'aquifère de roc fracturé est principalement en condition de nappe libre
- ❑ Il est ainsi plus vulnérable à la contamination.
- ❑ Les **Hautes-Terres** constituent probablement la zone de recharge principale de la région et du secteur des Plaines Côtières.



## QUESTION 1

Le secteur de Kamouraska se trouvent principalement sur une nappe captive.



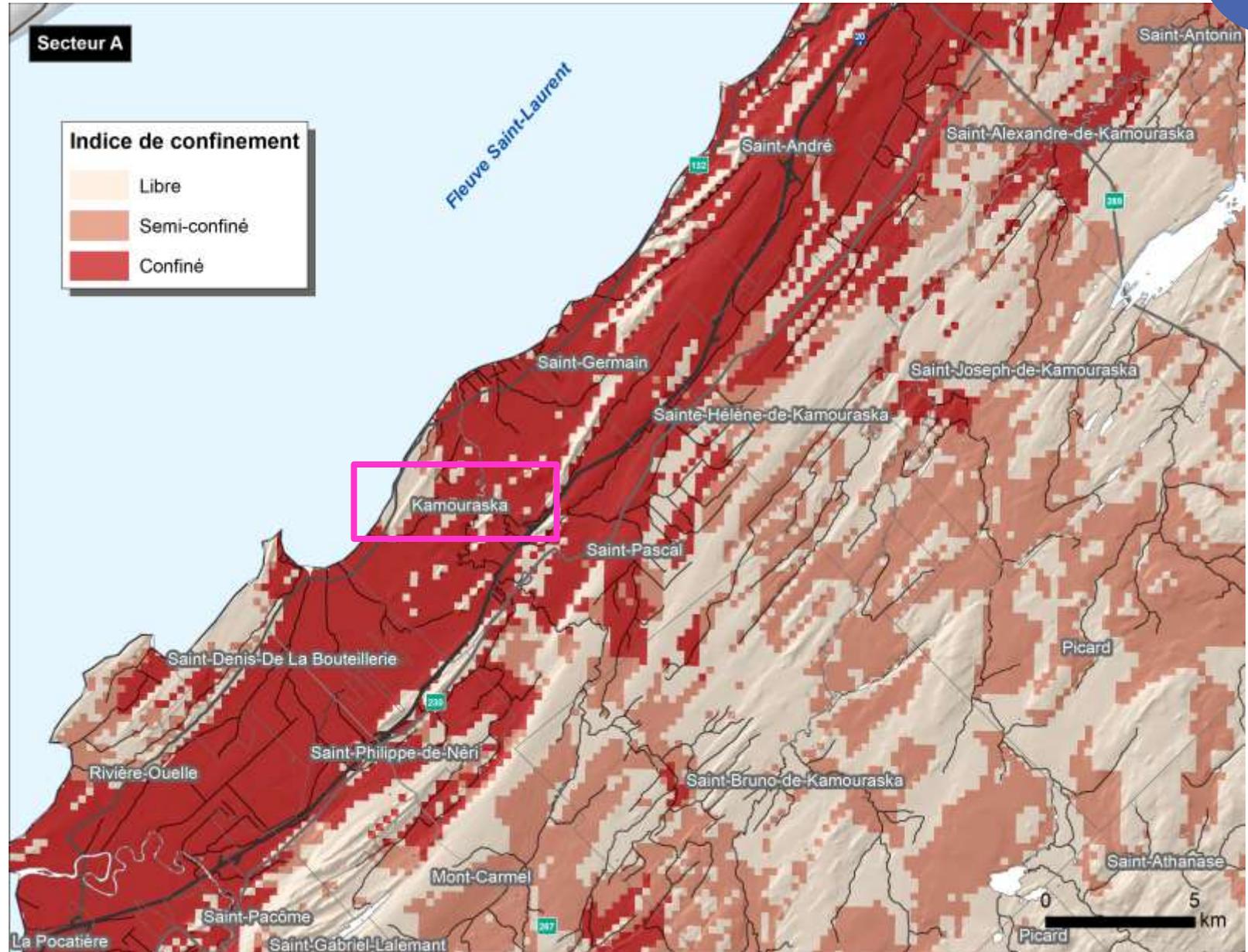
Vrai



Faux



*V: La couleur rouge située sous le secteur de Kamouraska indique des conditions de nappe captive dans le roc.*



## QUESTION 2

La vallée de la rivière Creuse est généralement bien protégée de la contamination provenant directement de la surface.



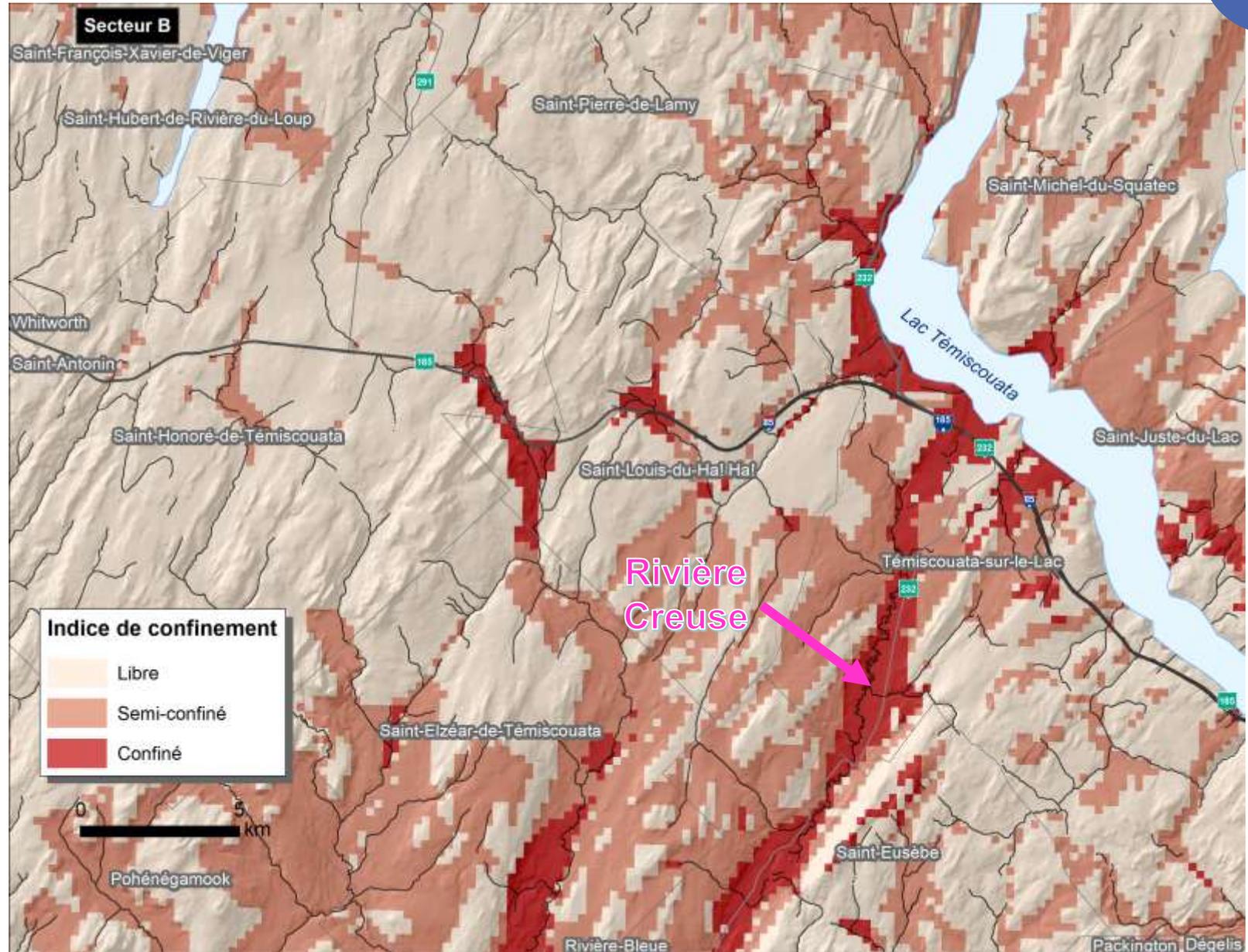
Vrai



Faux



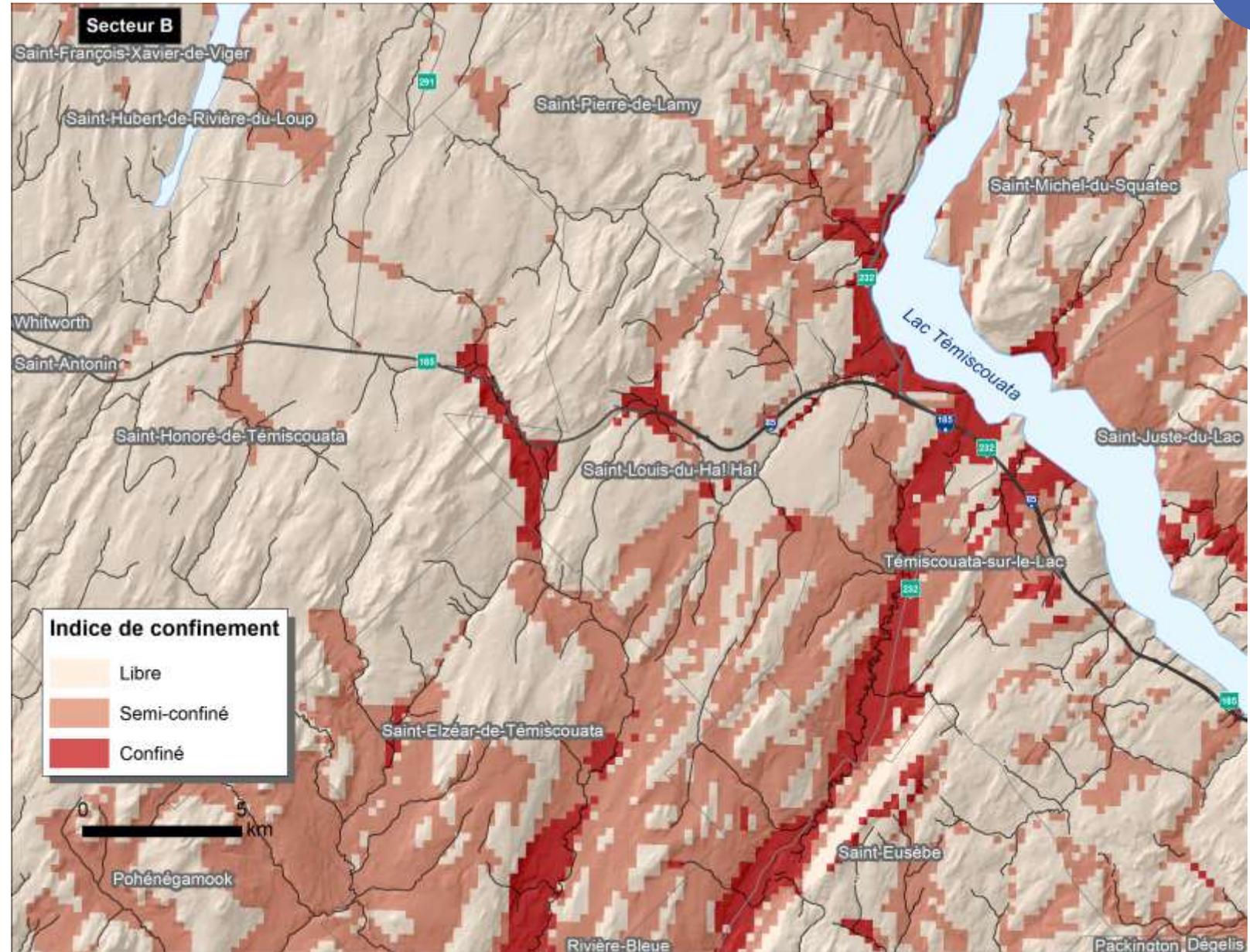
*V: La vallée de la rivière Creuse est en condition de nappe captive où l'aquifère de roc fracturé est confiné sous des dépôts imperméables argileux.*



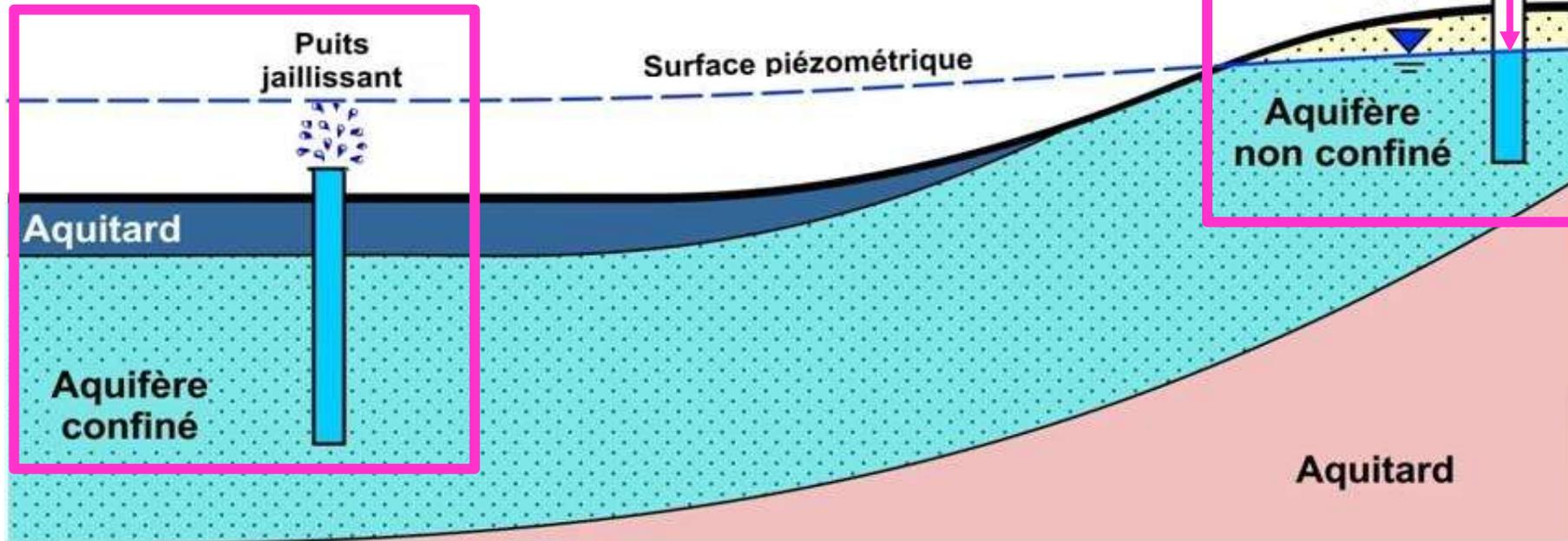
Est-il plus avantageux d'exploiter un aquifère en condition de nappe libre ou de nappe captive ?



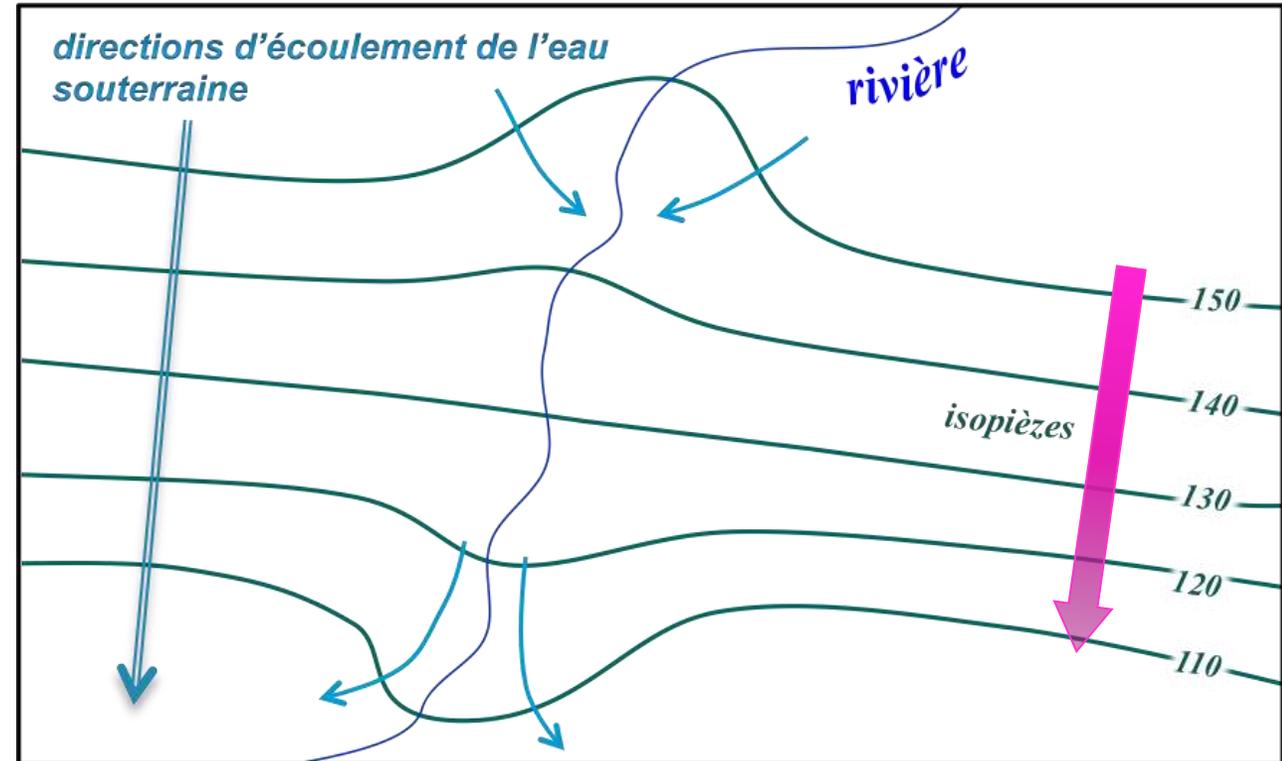
Gwénaëlle



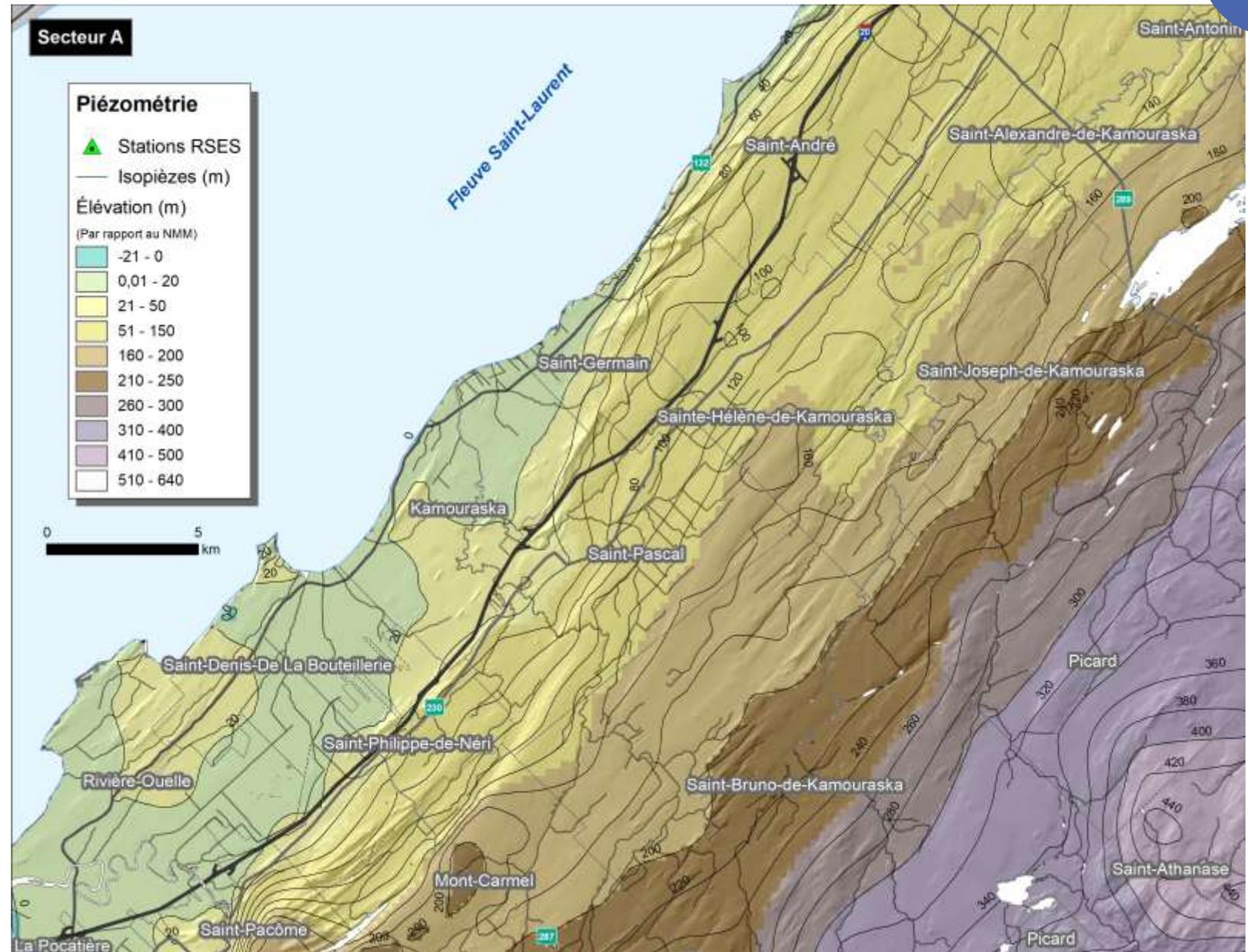
- Le **niveau piézométrique** correspond à l'élévation (vs NMM) du niveau de l'eau souterraine mesurée dans un puits.
  - Aquifère à nappe libre : niveau d'eau dans le puits = élévation de la nappe
  - Aquifère à nappe captive : niveau d'eau dans le puits = charge hydraulique car l'eau est sous pression



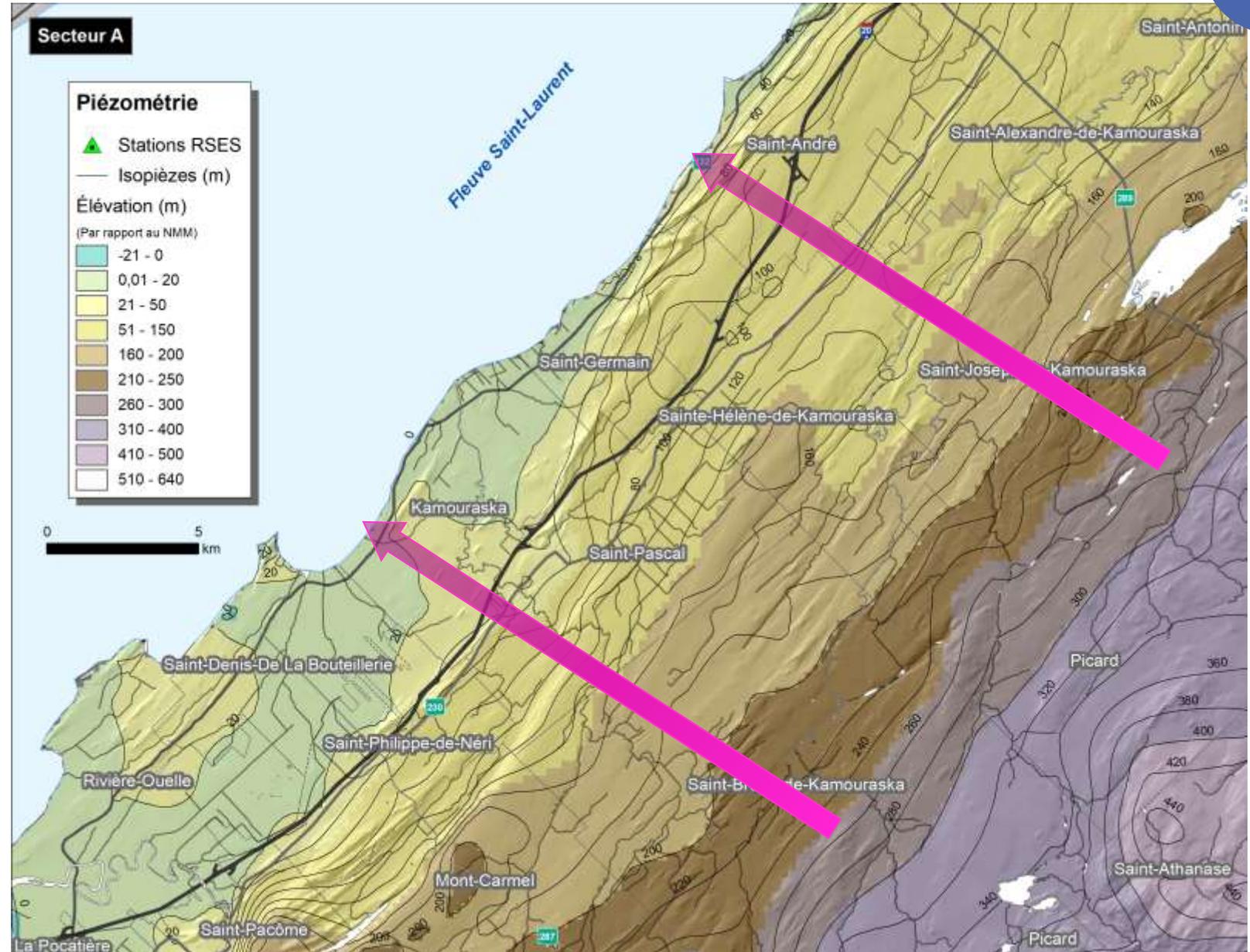
- ❑ La **PIÉZOMÉTRIE** représente l'élévation de la nappe dans un aquifère.
- ❑ Les **ISOPIÈZES**: lignes joignant les points de même niveau d'eau, à la manière des courbes de niveau topographique.
- ❑ Plus les lignes sont rapprochées, plus la pente est forte et plus l'écoulement se fait rapidement.
- ❑ Indique le **sens de l'écoulement** de l'eau souterraine qui circule des zones à piézométrie élevée vers celles à piézométrie plus basse.



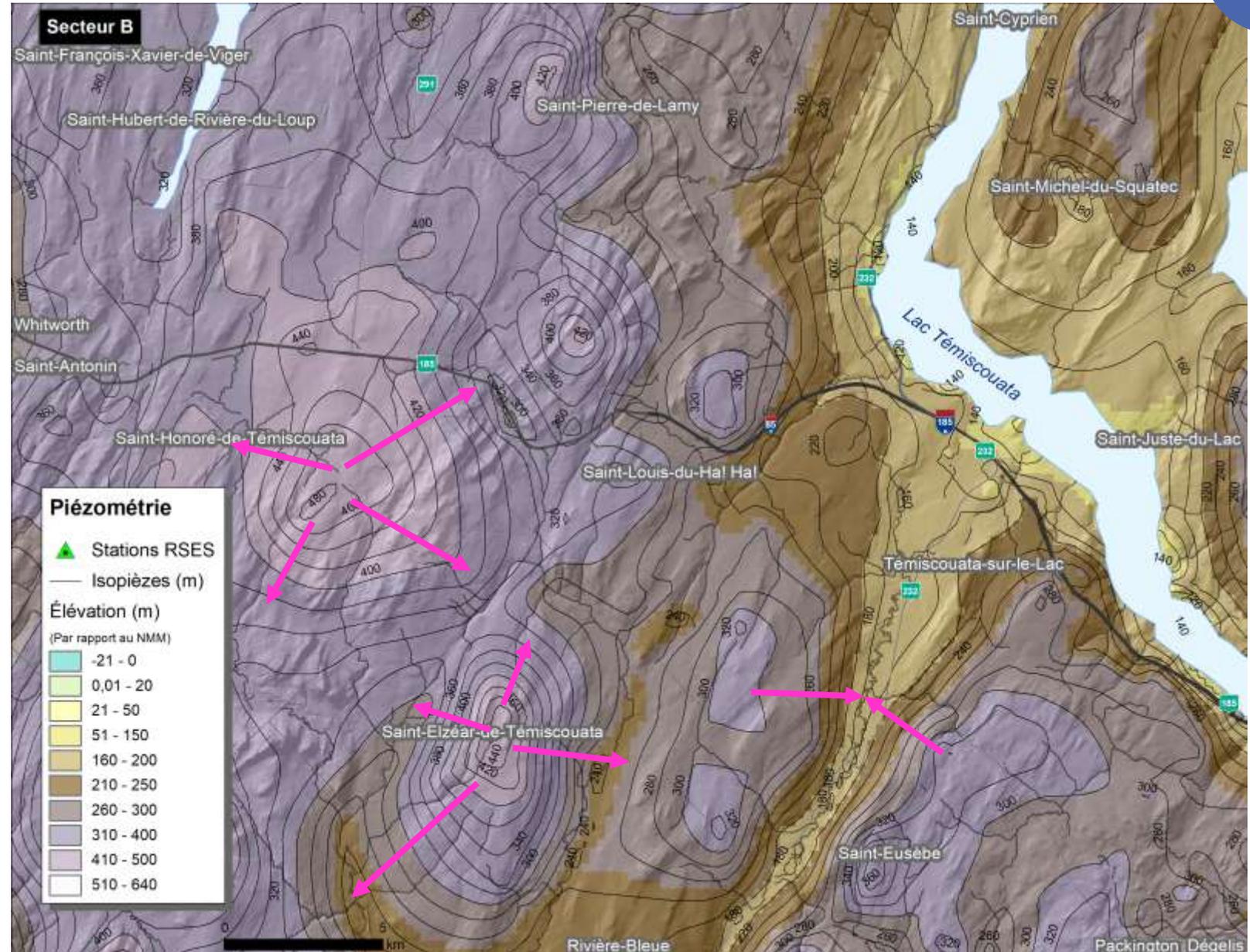
- À partir des données de forages du système d'information hydrogéologique (SIH) et des niveaux d'eau compilés dans les différents rapports hydrogéologiques du territoire.
- L'interpolation des niveaux des différentes sources de données a été faite par krigeage ordinaire (cokrigeage).



- Dans les **Plaines Côtières**, les gradients hydrauliques faibles au niveau des grandes plaines agricoles du Kamouraska et de la région de Rivière-Du-Loup entraînent des écoulements latéraux.
- L'écoulement régional se fait du sud-est vers le nord-ouest.
- Les niveaux d'eau sont plus près du sol (0 à 1,5 m de profondeur)



- ❑ Dans les **Hautes-Terres**, les sommets topographiques provoquent un écoulement radial aux gradients hydrauliques très élevés.
- ❑ Ceux-ci favorisent la présence de résurgences (sources) au pied des escarpements, ainsi que dans les cours d'eau au creux des vallées.
- ❑ On y retrouve les niveaux d'eau les plus profonds.



## QUESTION 1

Le Fleuve Saint-Laurent constitue la zone de résurgence principale de l'eau souterraine de tout le secteur.



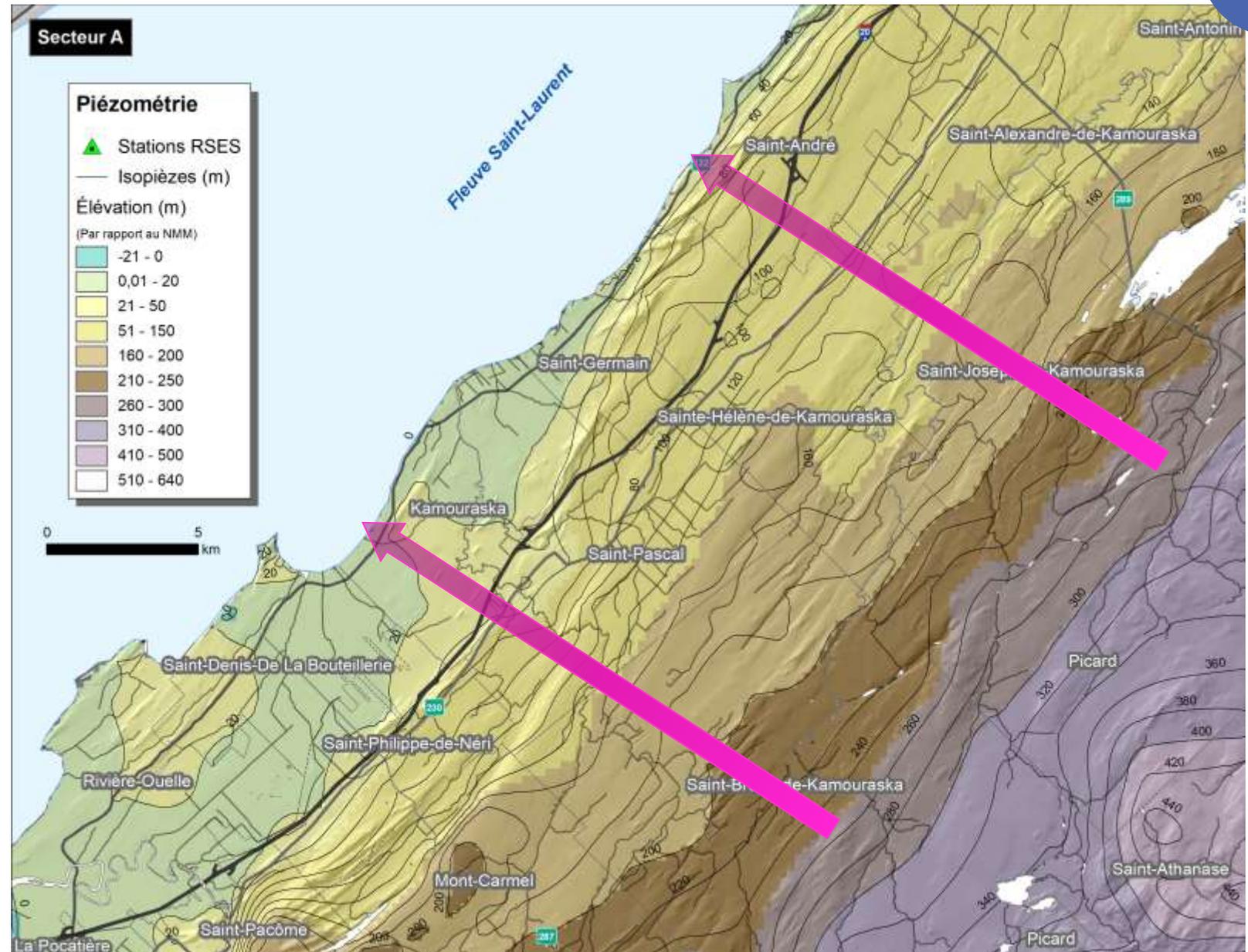
Vrai



Faux



*V: Les niveaux piézométriques passent de 500 m à 0,01 m du sud-est vers le nord-ouest. Si on trace une flèche perpendiculairement aux courbes piézométriques, l'eau souterraine s'écoule effectivement vers le Fleuve Saint-Laurent où elle refait surface.*



## QUESTION 2

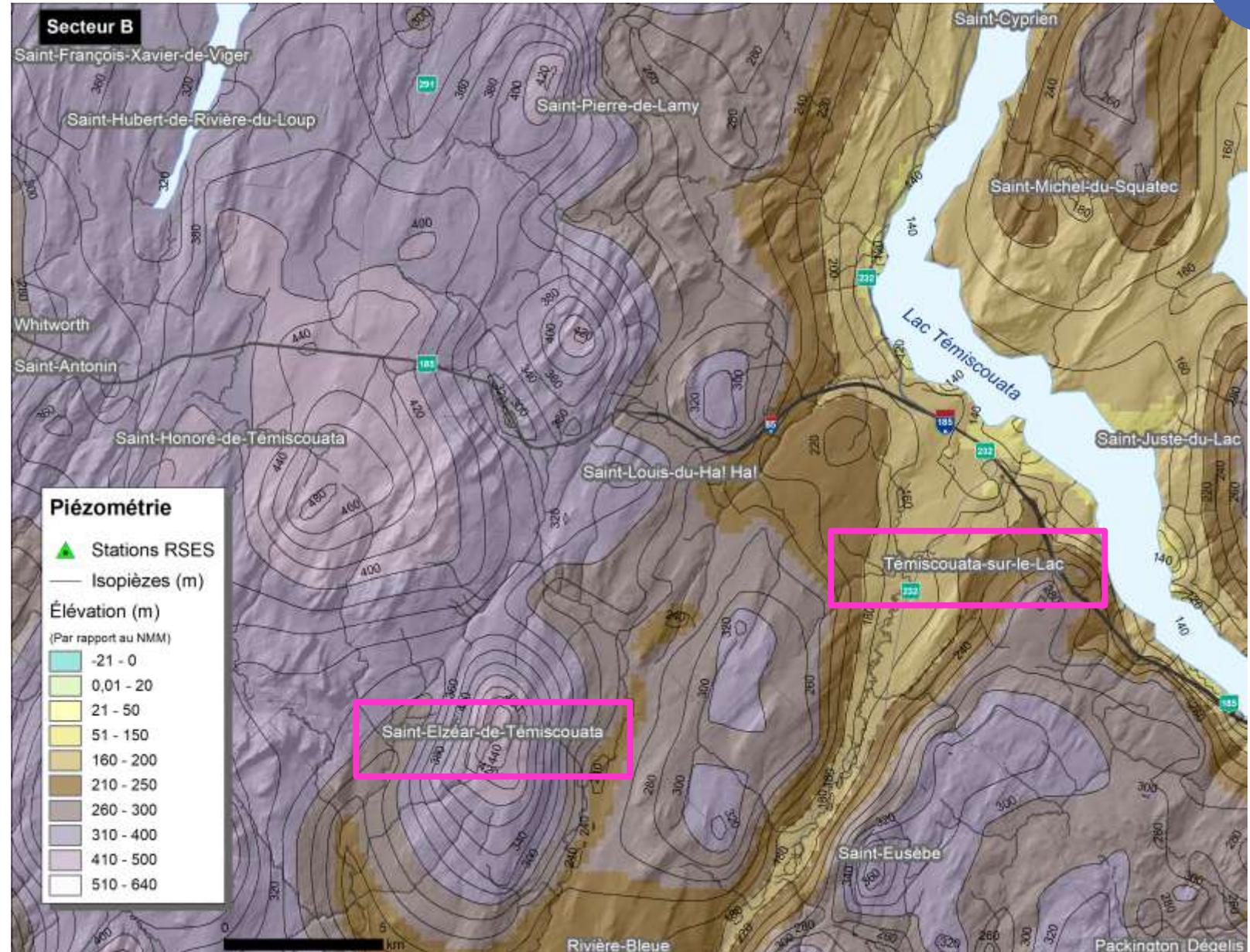
On peut s'attendre à un écoulement plus rapide de l'eau souterraine à Témiscouata-sur-le-Lac qu'à Saint-Elzéar-de-Témiscouata.



Vrai

Faux

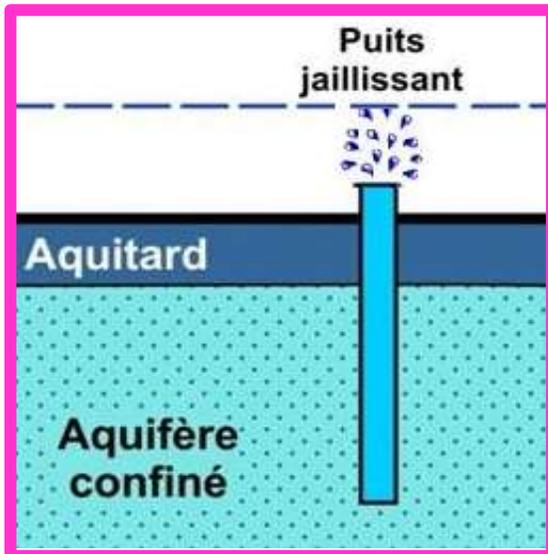
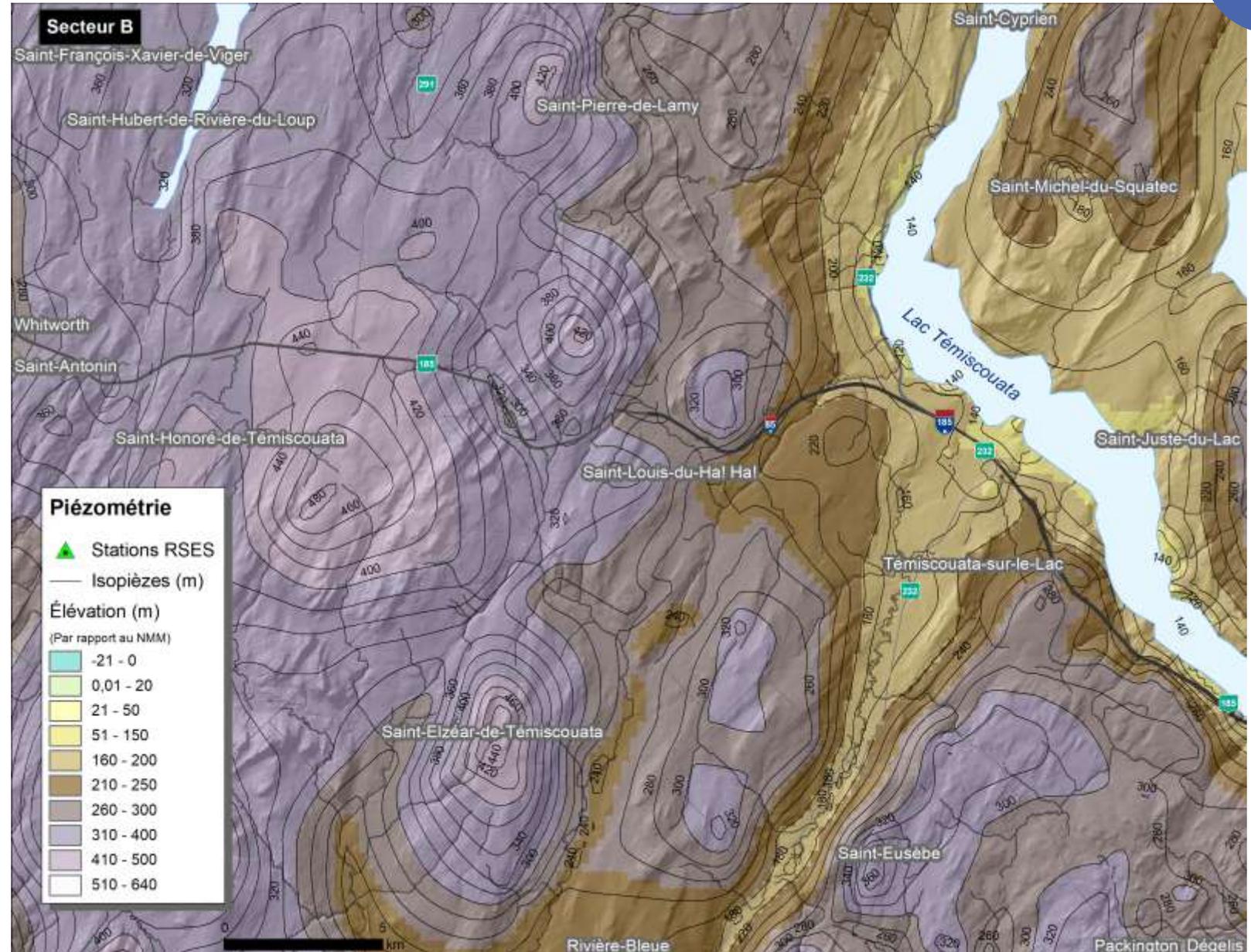
*F : À perméabilité égale, plus les courbes sont rapprochées, plus la pente est forte et plus l'écoulement se fait rapidement, un peu comme le ruissellement sur une pente topographique. Dans ce cas ci, les gradients hydrauliques sont plus élevés à Saint-Elzéar-de-Témiscouata: on peut donc s'attendre à un écoulement plus rapide de l'eau souterraine à cet endroit qu'à Témiscouata-sur-le-Lac, où les courbes piézométriques sont plus espacées.*



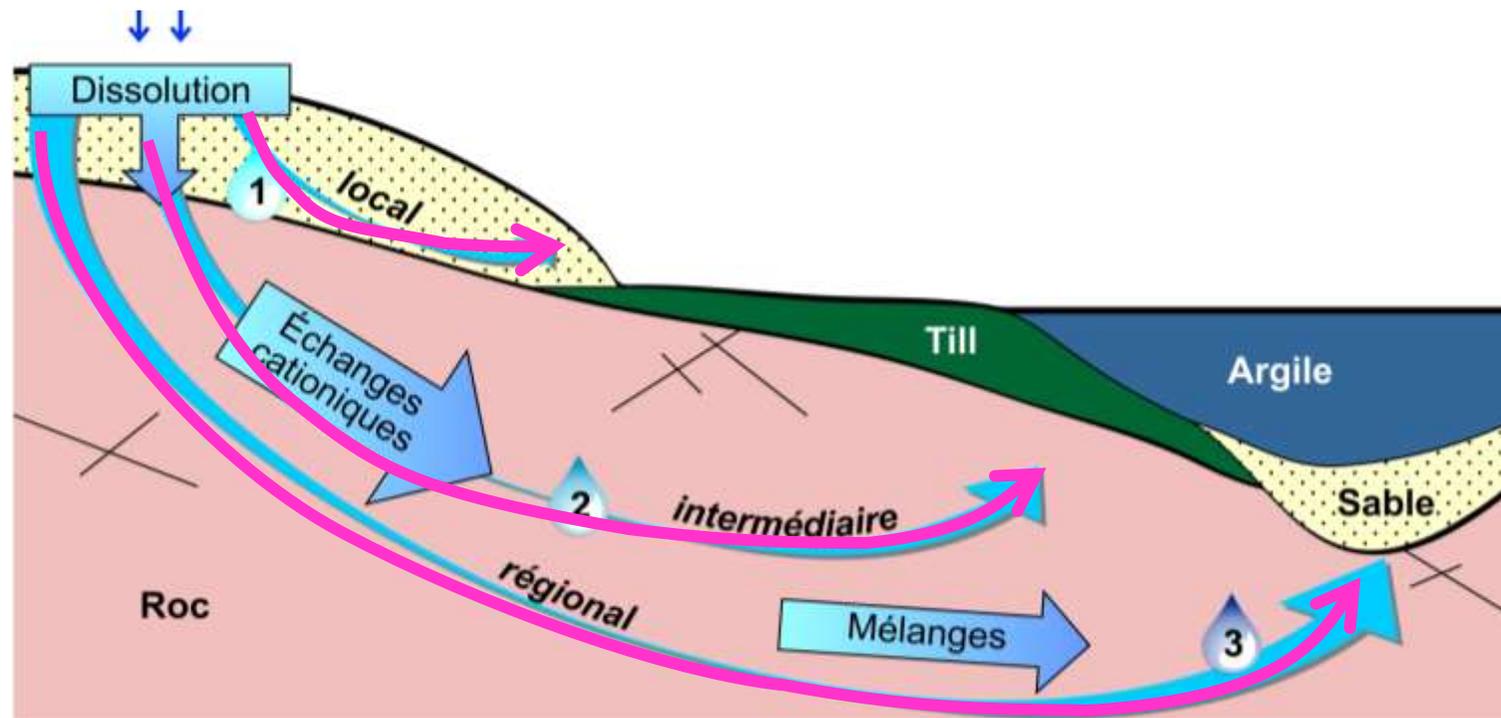
Quel phénomène observe-t-on lorsque le niveau piézométrique est supérieur au niveau du sol?



Thomas

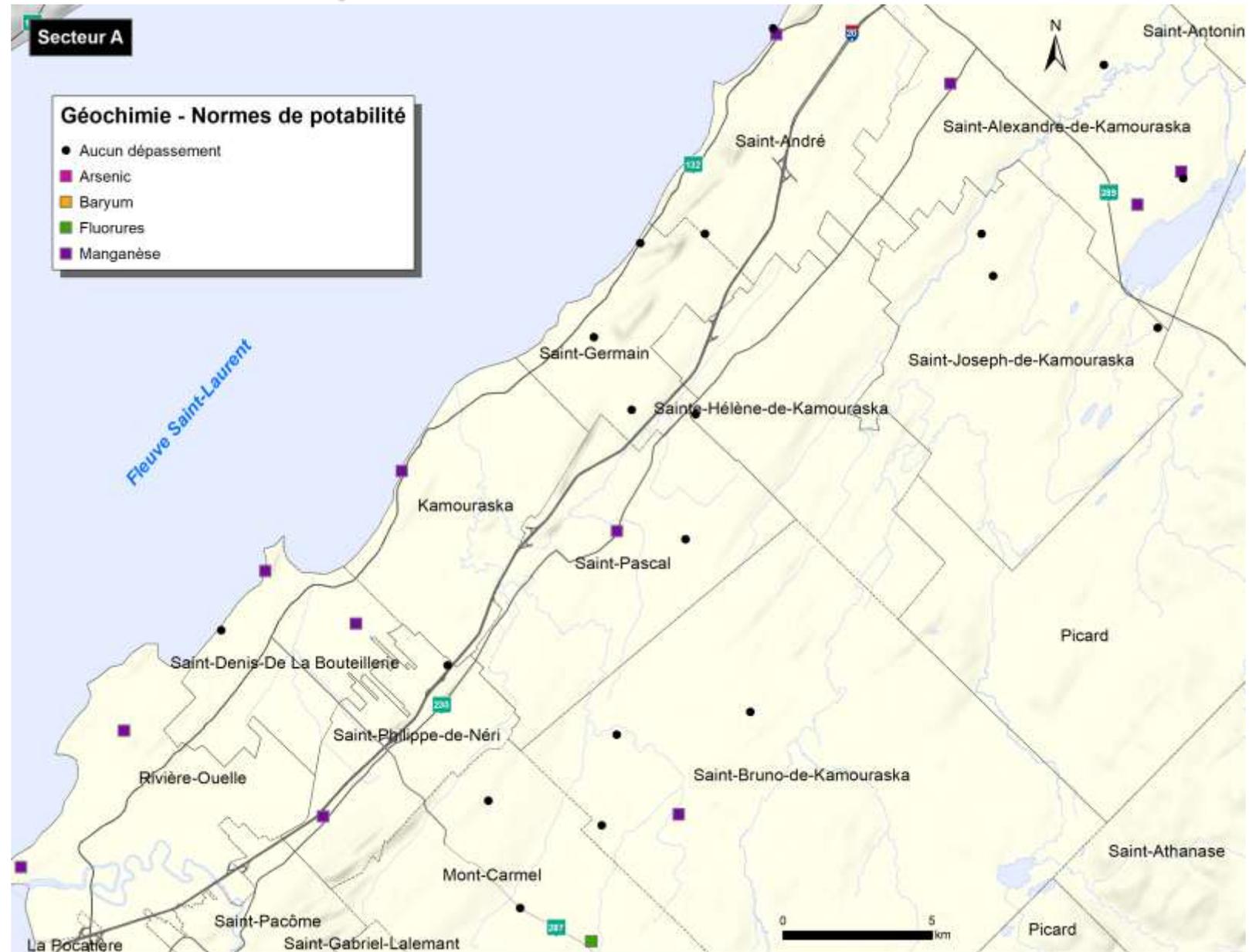


- La **COMPOSITION GÉOCHIMIQUE** de l'eau souterraine est influencée par la **dissolution** de certains minéraux présents dans les matériaux géologiques.
  - Plus la distance parcourue par l'eau souterraine dans l'aquifère est grande, et plus le **temps de résidence** est long, plus l'eau souterraine sera évoluée et minéralisée.

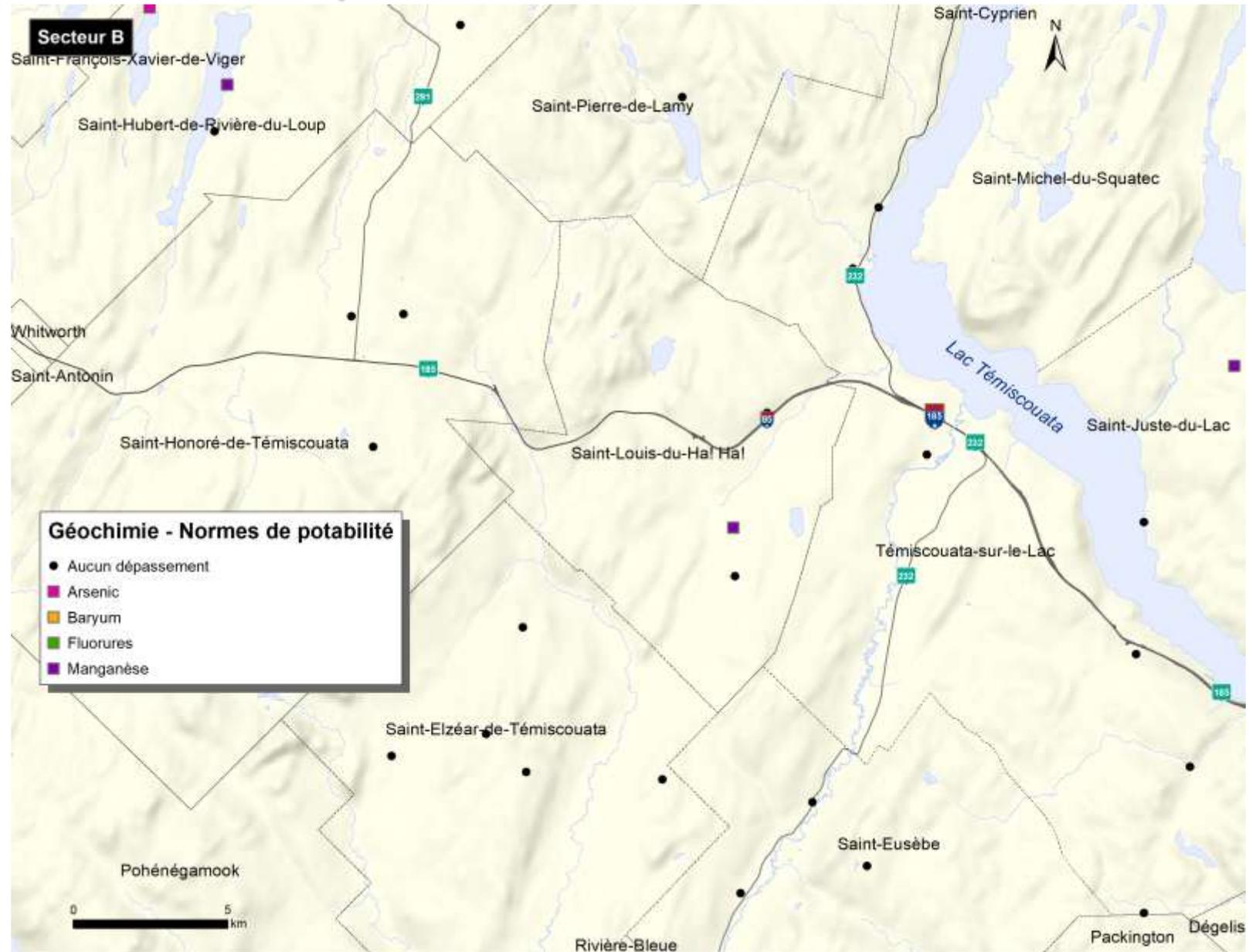


- ❑ **Concentrations maximales acceptables (CMA)** : critères de potabilité, **normes** bactériologiques et physicochimiques visant à éviter des risques pour la **santé humaine**.
  - Ex. Arsenic < 0,01 mg/L, pour éviter certains cancers et des effets cutanés, vasculaires et neurologiques
  - Ex. Fluorures < 1,5 mg/L, afin de prévenir la fluorose dentaire

- Le portrait de la géochimie de l'eau souterraine présenté ici résulte de la campagne d'échantillonnage réalisée par l'équipe de recherche à l'été 2019, où 160 échantillons ont été prélevés à l'eau brute dans les puits privés au roc ou dans les dépôts de surface.
- 14 paramètres inorganiques et bactériologiques ont été analysés (ex. fluorures (F-), arsenic (As), zinc (Zn), plomb (Pb), E.Coli...)



- ❑ La qualité de l'eau souterraine est généralement bonne.
- ❑ Des concentrations en manganèse dépassent les recommandations de Santé Canada (0,12 mg/L) dans 16,25% des cas.
- ❑ Quelques dépassements en fluorures, en arsenic, en baryum et un seul en plomb.
- ❑ L'eau souterraine des Plaines Côtières étant plus évoluée et ancienne, on y trouve plus de dépassements que dans les Hautes-Terres.



4a

# Qualité de l'eau et critères de potabilité

Secteur des Plaines Côtières

CE  
p. 7,  
16

QUESTION 1

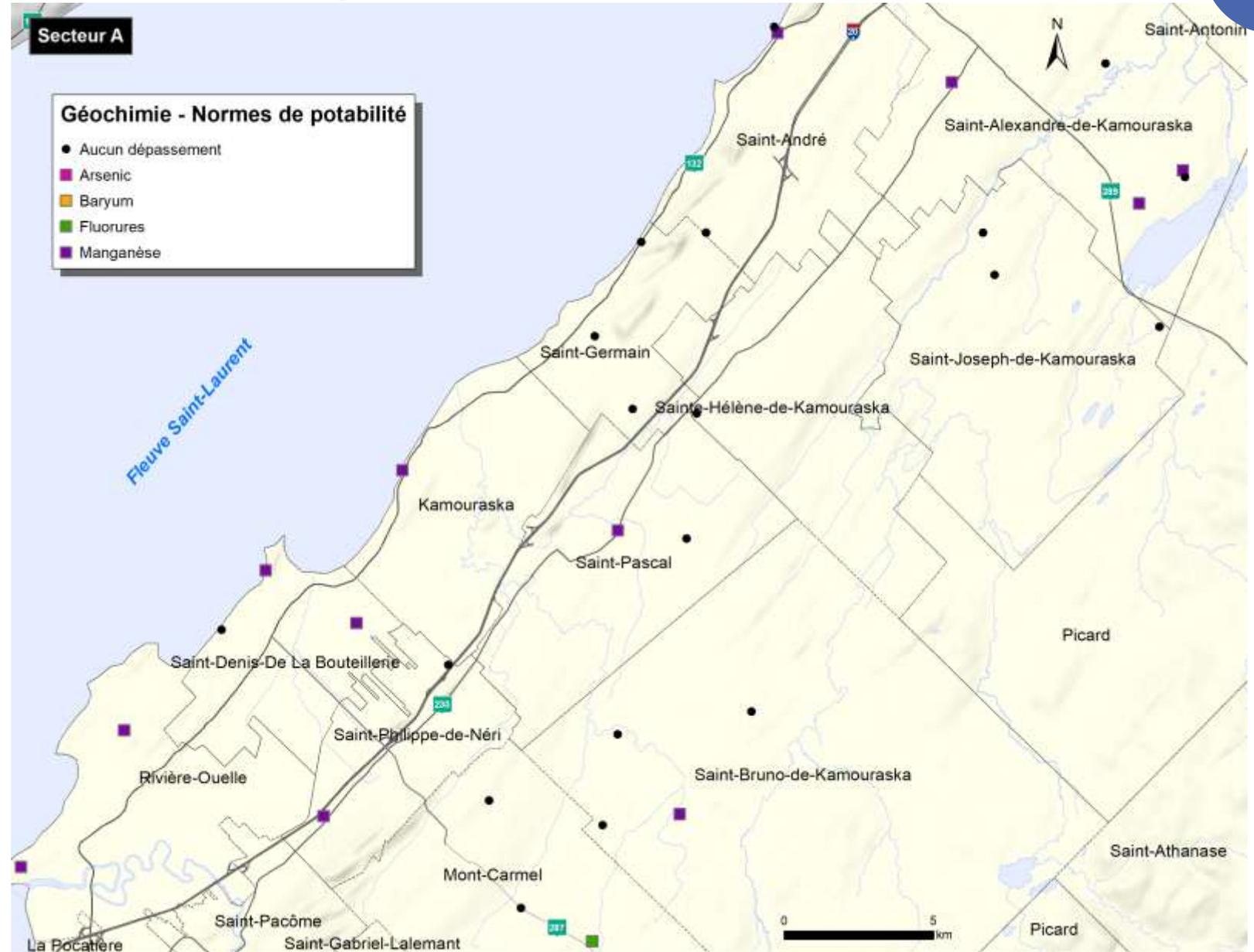
Le paramètre pour lequel il y a eu le plus de dépassements dans ce secteur est le baryum.



Vrai

Faux

*F: Il n'y a aucun dépassement en baryum dans ce secteur. Les nombreux carrés violets répartis sur l'ensemble du territoire témoignent de l'importance de la problématique du manganèse sur la qualité de l'eau.*



## QUESTION 2

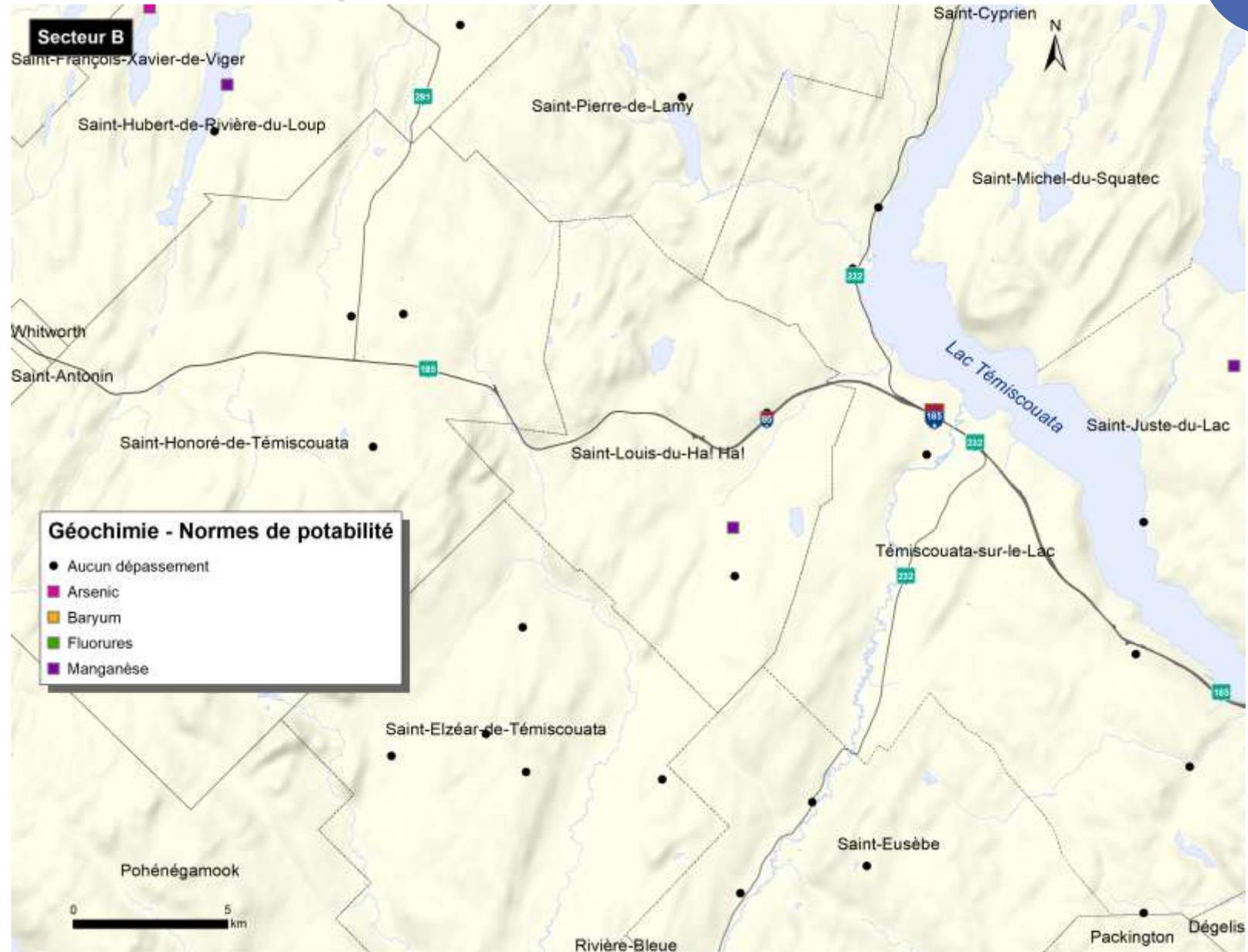
Les échantillons d'eau analysés dans le cadre de cette étude ont permis de confirmer qu'aucune problématique de contamination de pesticide ou d'hydrocarbure n'existe sur le territoire.



Vrai

Faux

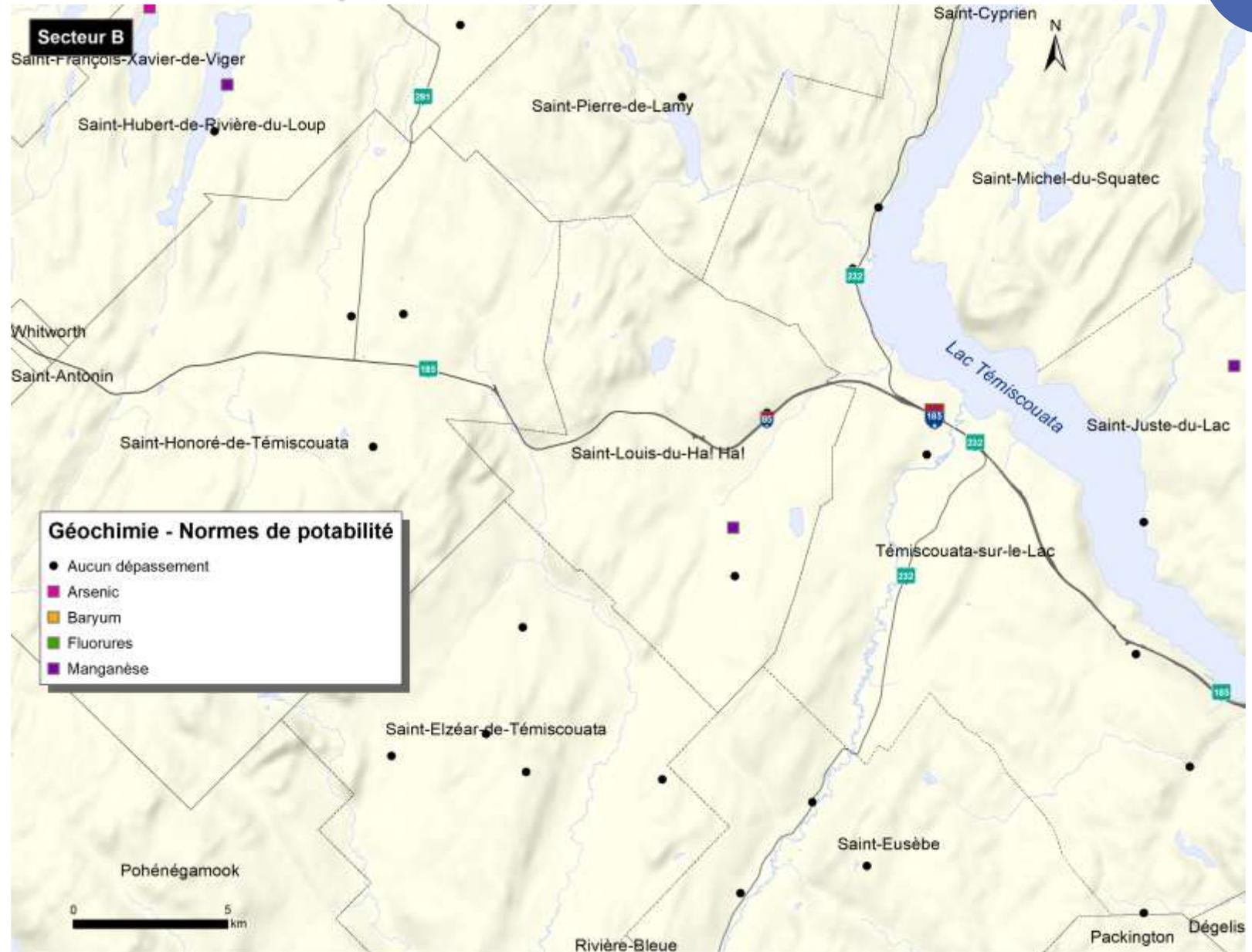
*F: Ces paramètres ne font pas partie de ceux analysés dans le cadre du PACES-KRT.*



D'où proviennent les dépassements en arsenic mesurés dans certains puits?

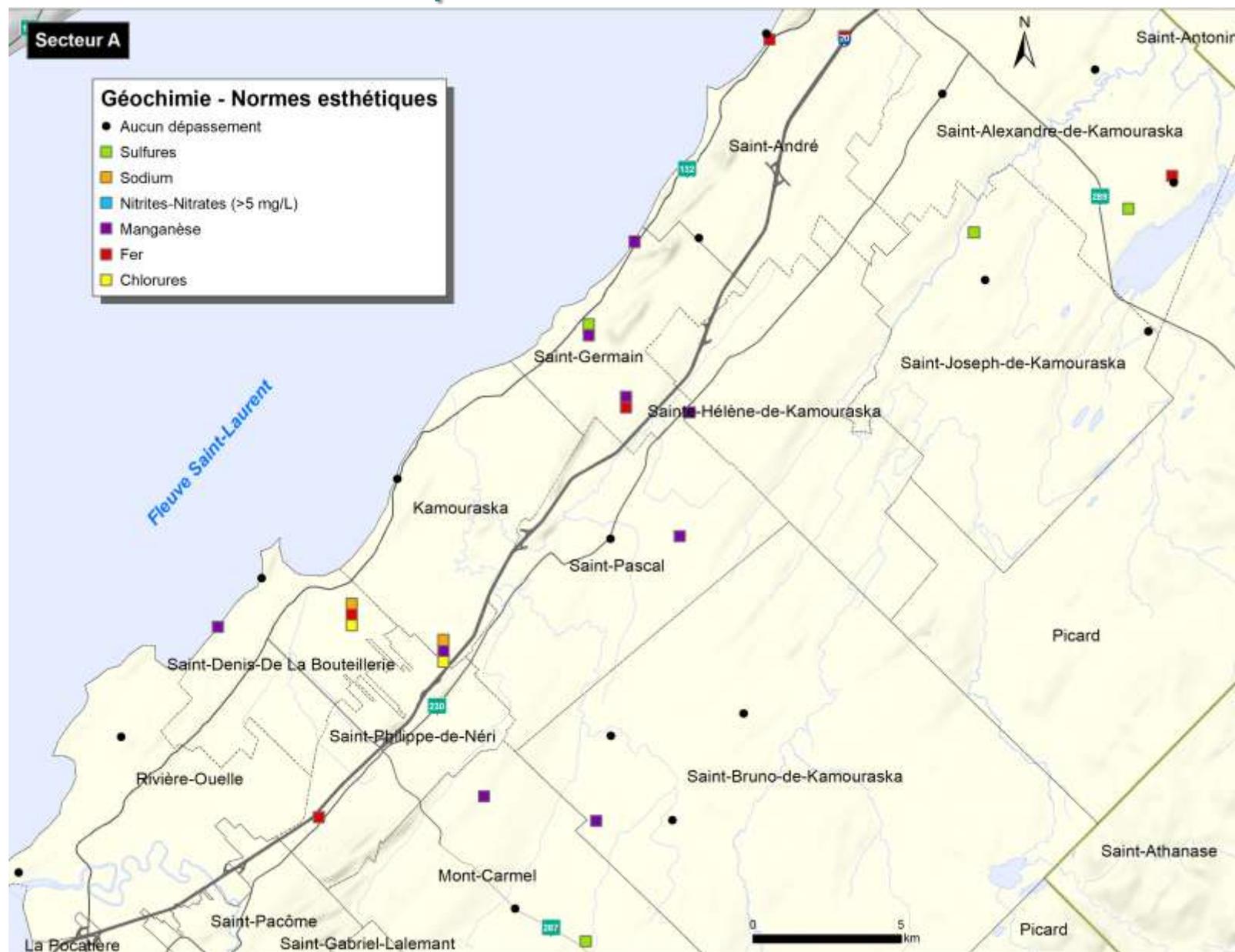


Gwendoline

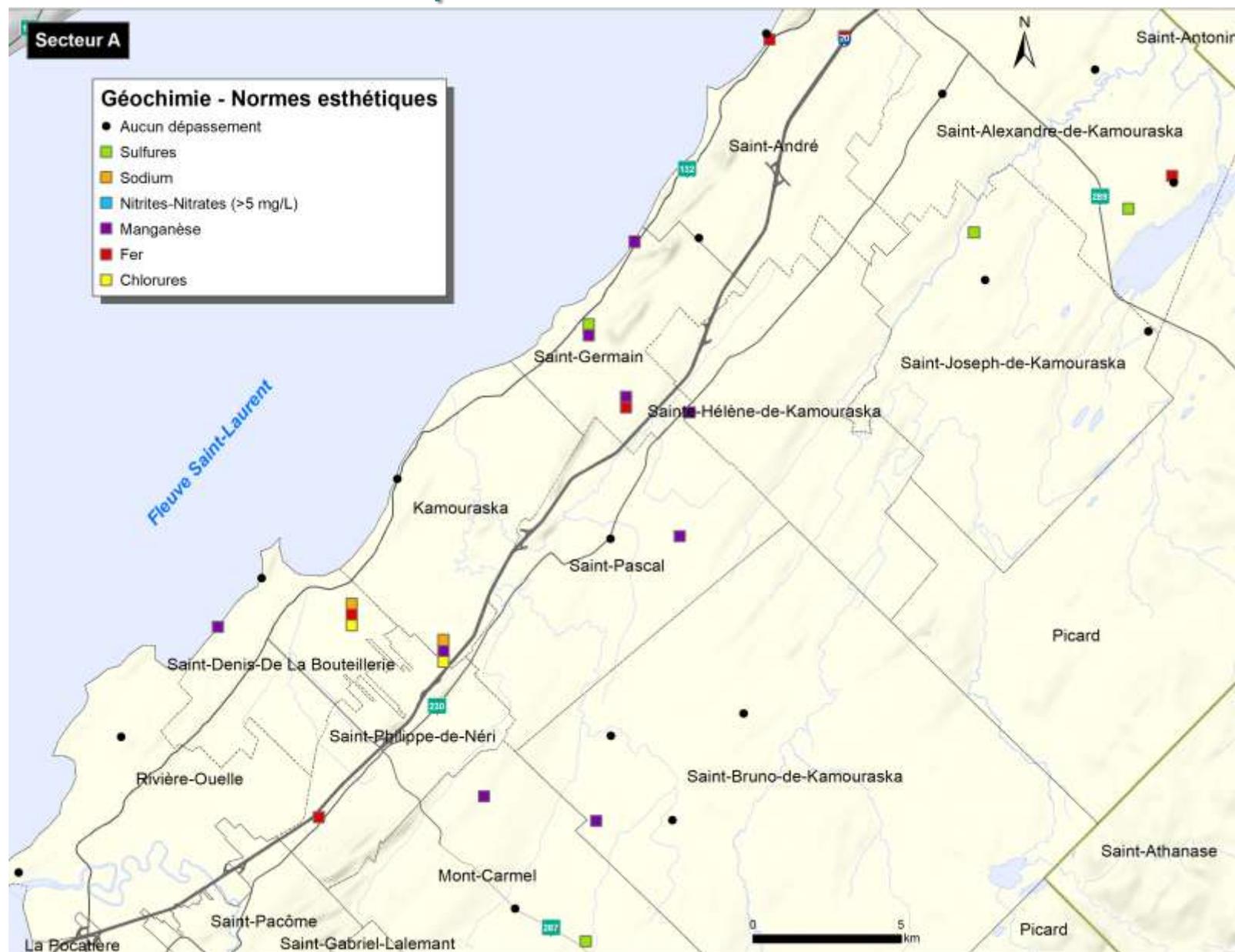


- ❑ **Objectifs esthétiques** (OE) : **recommandations** pour les paramètres ayant un impact sur les **caractéristiques esthétiques** de l'eau (couleur, odeur, goût et autres désagréments), mais n'ayant pas d'effet néfaste reconnu sur la santé humaine.
  - Ex : Fer (Fe) < 0,3 mg/L, donne un goût métallique et tache la lessive et les accessoires de plomberie
  - Ex : Sulfure (S) < 0,05 mg H<sub>2</sub>S/L, donne un goût et odeur d'œuf pourri

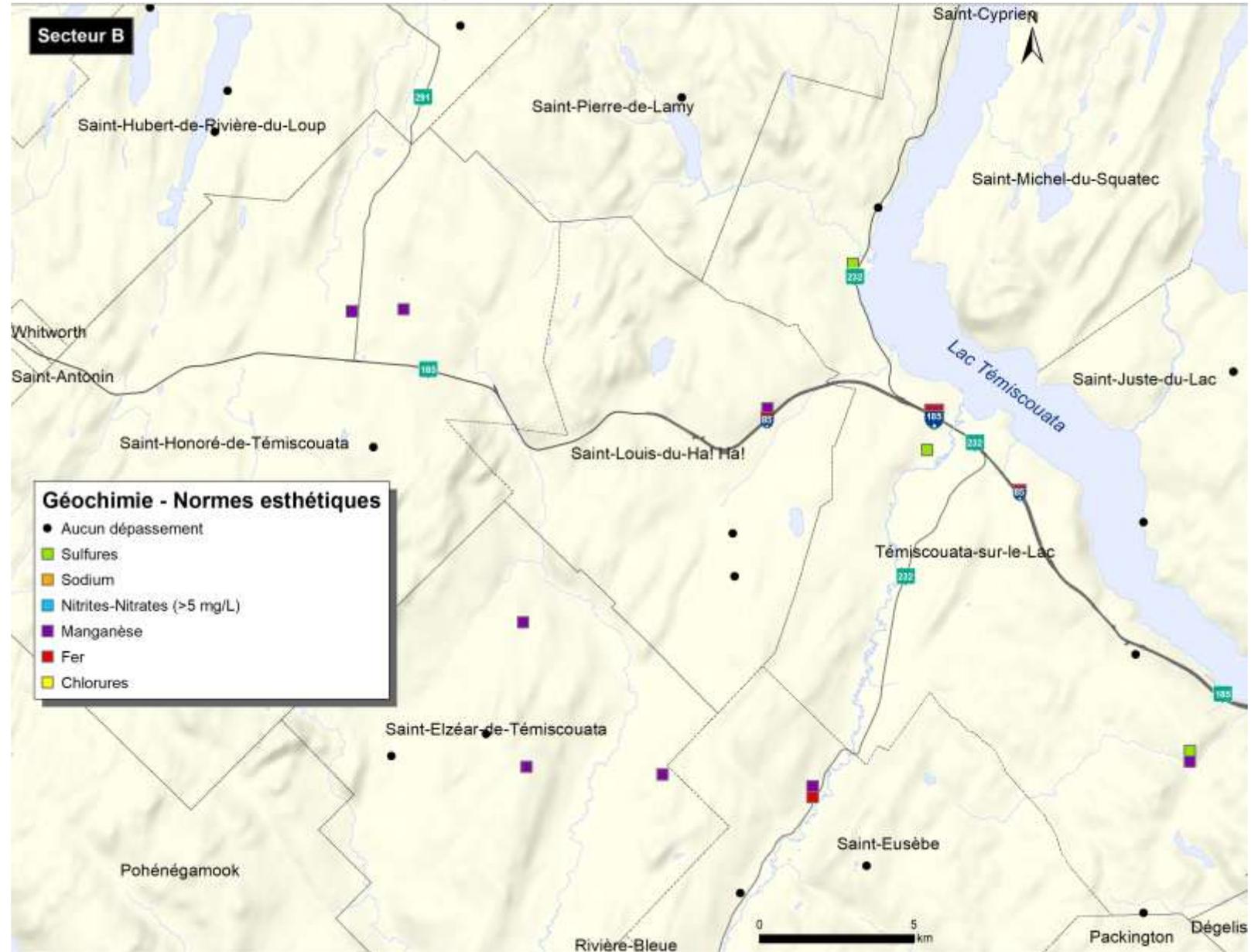
- Le portrait de la géochimie de l'eau souterraine présenté ici résulte de la campagne d'échantillonnage réalisée par l'équipe de recherche à l'été 2019, où 160 échantillons ont été prélevés à l'eau brute dans les puits privés au roc ou dans les dépôts de surface.
- 8 paramètres inorganiques ont été analysés (ex.: calcium (Ca), magnésium (Mg), fer (Fe), sodium (Na), chlorure (Cl<sup>-</sup>), sulfure (S)...)



- À l'échelle régionale, le manganèse montre le plus haut taux de dépassement avec 26,25%. On retrouve aussi dans 5,6% des cas des dépassements en fer.
- Dans les **Plaines Côtières**, on retrouve quelques problèmes d'eau salée (3% de dépassements).



- ❑ À l'échelle régionale, le manganèse montre le plus haut taux de dépassement avec 26,25%. On retrouve aussi dans 5,6% des cas des dépassements en fer.
- ❑ Dans les **Plaines Côtières**, on retrouve quelques problèmes d'eau salée (3% de dépassements).
- ❑ L'eau souterraine des **Hautes-Terres** étant moins évoluée et plus jeune, on y trouve moins de dépassements que dans les **Plaines Côtières**



## QUESTION 1

L'eau souterraine présente parfois une odeur d'œufs pourris.



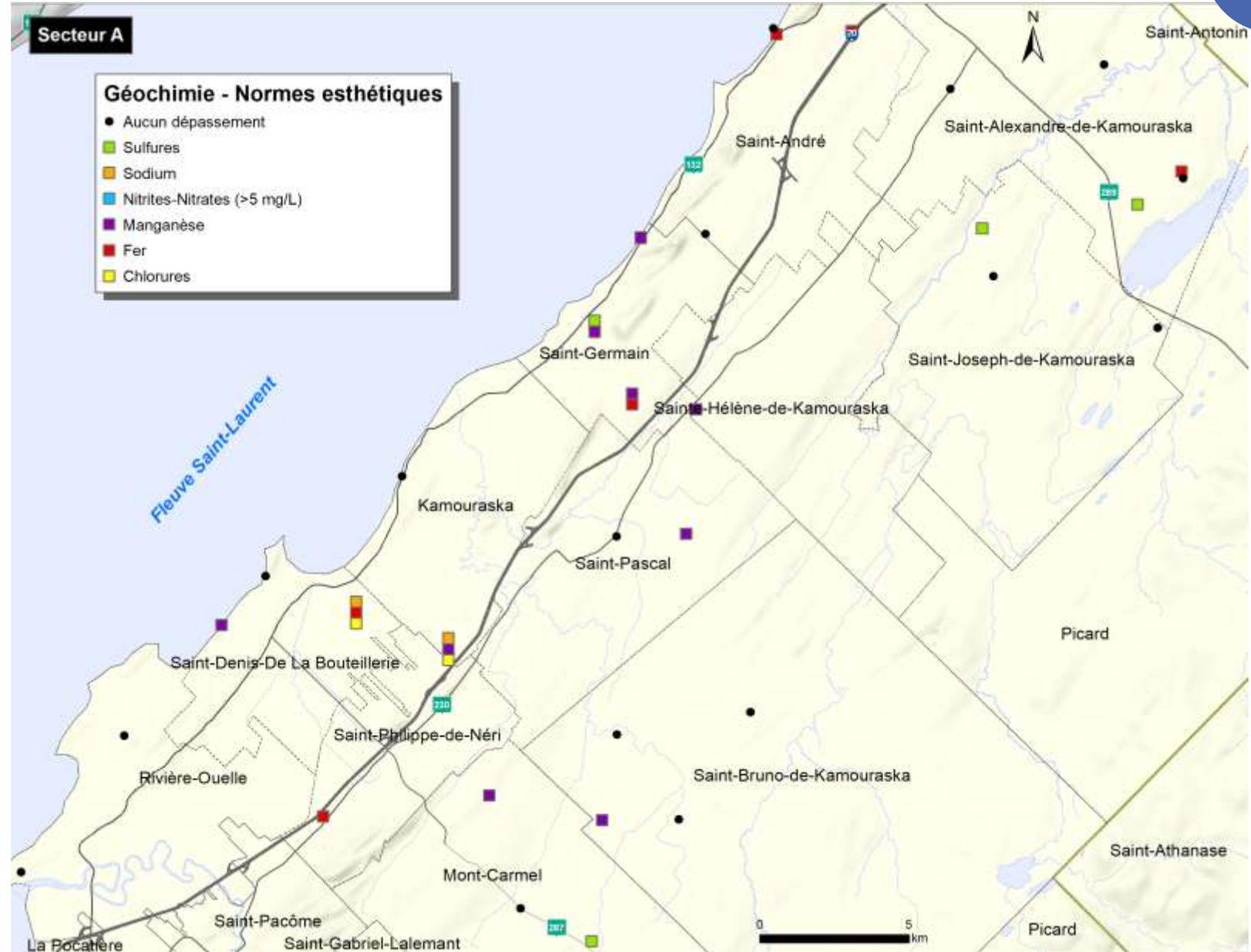
Vrai



Faux



*V: L'odeur d'œufs pourris est lié à la présence des sulfures dans les eaux souterraines. Le seuil de perception olfactive du sulfure d'hydrogène, soit 0,0081 mg/L, est près de 5 fois inférieur à la norme esthétique de 0,05mg/L.*



## QUESTION 2

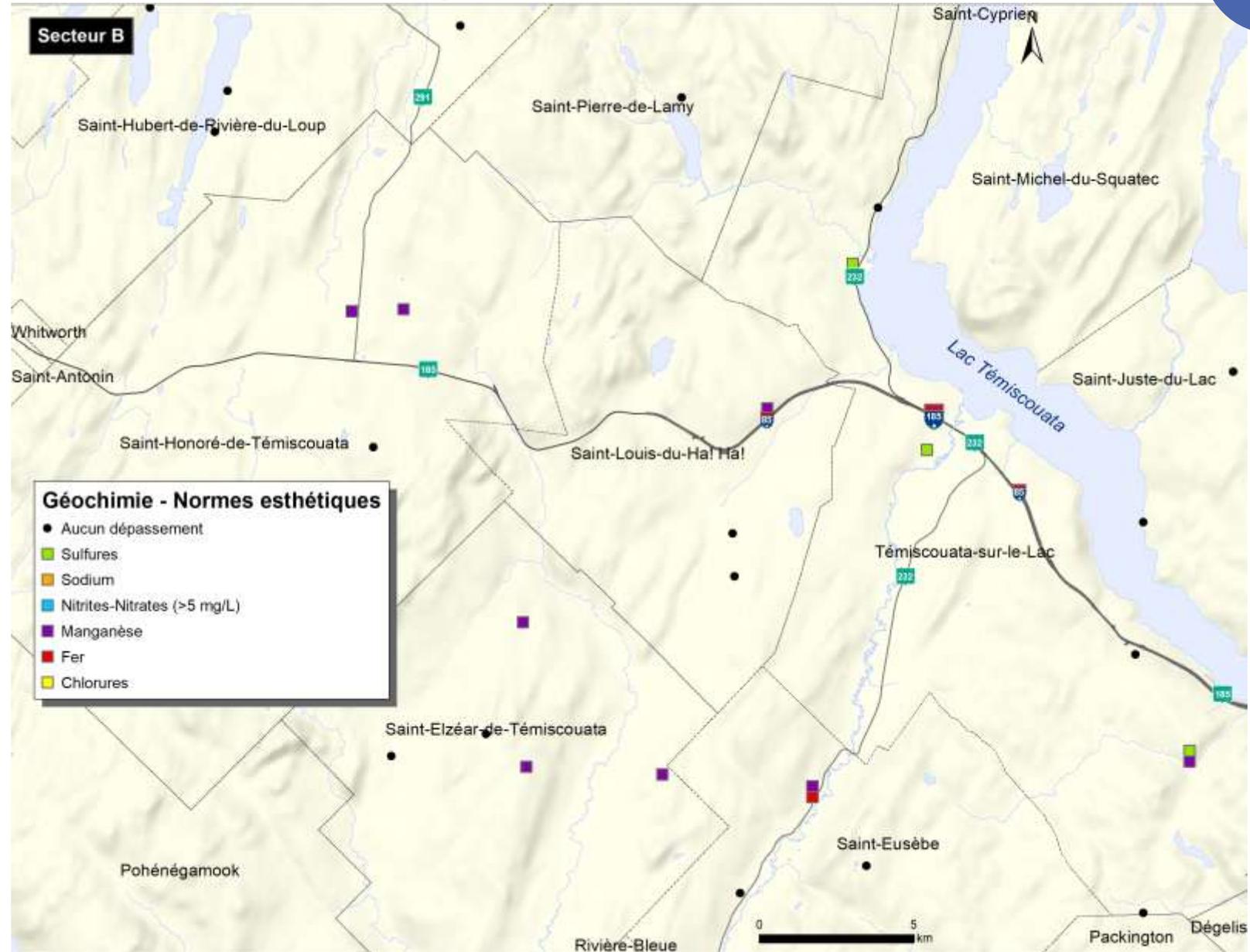
Les dépassements en salinité (Na-Cl) sont nombreux.



Vrai

Faux

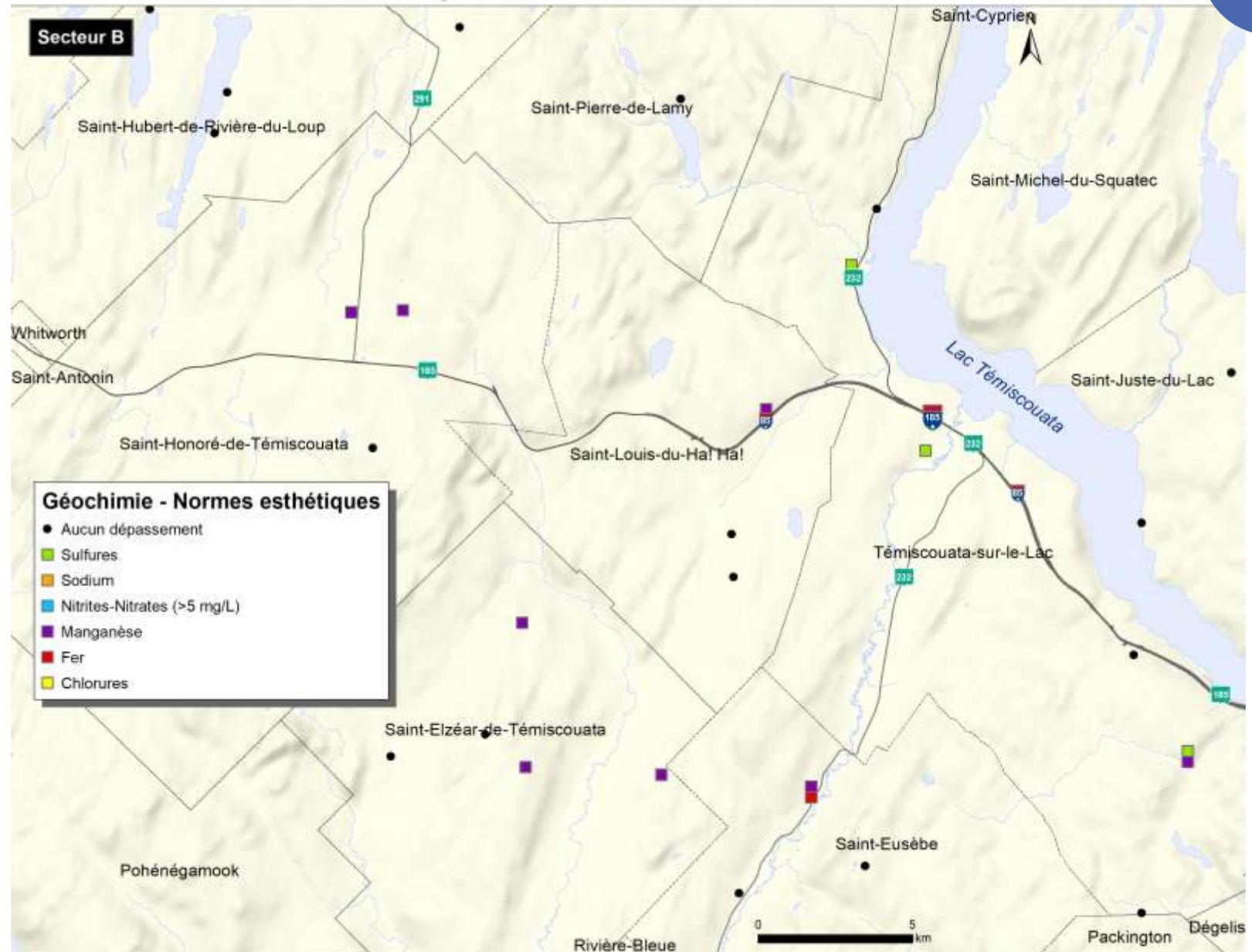
*F: Il n'y a aucun dépassement en sodium (Na) ou en chlorures (Cl) dans ce secteur. On en retrouve par contre dans la Plaine Côtière, probablement à cause des eaux salines emprisonnées dans les argiles marines de la Mer de Goldwaith.*



Pourquoi les dépassements en manganèse sont-ils problématiques?



Gwendoline



# Les notions de base en hydrogéologie

1

## Contextes hydrostratigraphiques

- Superposition des unités géologiques en profondeur jusqu'au roc

2

## Conditions de confinement

- Nappe libre
- Nappe captive
- Nappe semi-captive

3

## Piézométrie

- Sens de l'écoulement de l'eau souterraine

4

## Qualité de l'eau

- Critères de potabilité
- Objectifs esthétiques



## Limites générales

- ❑ Analyses réalisées à l'échelle **régionale**
- ❑ Méthodes de traitement impliquent des généralisations et une importante simplification de la complexité du milieu naturel
- ❑ Méthodes d'interpolation à partir de données de forages ponctuelles
- ❑ Répartition non uniforme des données de base
- ❑ Qualité des données de base variable selon la source
- ❑ Variations temporelles de certaines mesures

→ **Des études locales complémentaires sont nécessaires pour obtenir des informations spécifiques à une problématique donnée dans un endroit précis de la zone d'étude.**

# À VENIR

Jour 2

**JOUR 2**  
**13H À 16H**

- ❑ **RETOUR** (15 min)
- ❑ **ACTIVITÉ 4** (30 min)
  - Questions aux chercheurs
- ❑ **ACTIVITÉ 5** (70 min)
  - Exercice de synthèse
- ❑ **ACTIVITÉ 6** (50 min)
  - Les mesures de protection et de gestion des ES

**MERCI AUX  
ACTEURS ET AUX  
CHERCHEURS**



[rqes.ca](http://rqes.ca)

Total non-video participants: 3

Speaker View

Participants (23)

Find a participant

- JP Julie Paré Mun. St-Hubert-de-Rivière-du-Lo... 🔇 📺
- KG Katia Gaumont MSP 🔇 📺
- MG Marianne Gagnon 🔇 📺
- Marie-Andrée Audet, MAPAQ 🔇 📺
- MO Marie-Hélène Ouellet D'Amours CREBSL 🔇 📺
- ML Mathieu Lehoux MRC Témiscouata 🔇 📺
- ML Maxime Levesque MAPAQ 🔇 📺
- MS Municipalité Saint-Antonin 🔇 📺
- MV Myriam Vallée UQAR 🔇 📺
- TB Thomas Buffin-Bélanger - UQAR 🔇 📺
- VL Valérie Labrecque, MRC de Kamouraska 🔇 📺
- VB Vincent Bélanger MRC RDL 🔇 📺

✔ yes 
 ✘ no 
 ⏪ go slower 
 ⏩ go faster 
 ⋮ more 
 🗑️ clear all

Invite
Mute All
Unmute All
⋮

**Zoom Group Chat**

question, pourquoi certaines zones n'ont pas été échantillonnées (sud de MRC Kamou)?

From **Vincent Bélanger MRC RDL** to Everyone: est-ce que les puisatiers sont fiables, assidus?

From **Marie-Hélène Ouellet D'Amours CREBSL** to Everyone: ok merci

From **Valérie Labrecque, MRC de Kamouraska** to Everyone: Forages au roc et forages dépôts meubles. Est-ce qu'il y en a ailleurs? ou seulement ceux montrés? oui merci!

To: Everyone ⋮

Type message here...

## Les rencontres avec les partenaires

Activité	Lieu	Date
Soirée d'information publique OBAKIR « La qualité de mon eau potable? »	La Pocatière	21-MR 2019
Présentation des objectifs PACES au conseil des Maires de la MRC de Kamouraska	Saint-Pascal	16-avr 2019
Échantillonnage d'un puits privé MRC de Kamouraska, Enseignant du cégep de La Pocatière	Mont-Carmel	14-JN 2019
Atelier de concertation OBAKIR Bassin Versant Rivière-Ouelle	Rivière-Ouelle	13-SE 2019
Atelier de concertation OBAKIR Bassin Versant Rivière Kamouraska	St-Pascal	24-SE 2019
Atelier RPEP; eau de surface	Rimouski	22-OC 2019
Atelier RPEP; eau souterraine	Rivière-du-Loup	23-OC 2019
Atelier Érosion des berges dans la Rivière-Ouelle	Rivière-Ouelle	SE
Rencontres avec les aménagistes des MRCs «bilan annuel» Kamouraska et Rivière-du-Loup	zoom	Juin 2019
...interactions avec partenaires (PGIR avec TCR; PDE avec OBAKIR; Projet Prime-Vert avec MAPAQ)...		2019-2021...



# Projet 1: Quantification des résurgences d'eau souterraine en milieu côtier

- Projet de thèse de Laisa Peixoto (2020-2024)
- Analyse combinée d'images en IR-thermique et de marqueurs géochimiques (radon et radium)
- Lieu: Île-Verte (plage du Phare), Îles-de-la-Madeleine (Plage de la Martinique) et Tutoyaktuk Island (TNW)

