

# Atelier 3 – formule webinaire

Jour 2

Comprendre le fonctionnement hydrogéologique de notre territoire

## MAURICIE-EST

24 février 2022





# L'équipe pour vous accompagner

A

M



## **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



# L'équipe pour vous accompagner

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



**Julien Walter**

Professeur  
Département des  
Sciences appliquées  
Centre d'études sur les  
ressources minérales  
UQAC



**Mélanie Lambert**

Professionnelle de recherche  
Centre d'études sur les  
ressources minérales  
UQAC



**Alain Rouleau**

Professeur émérite  
Centre d'études sur les  
ressources minérales  
UQAC



**Anouck Ferroud**

Professionnelle de recherche  
Centre d'études sur les  
ressources minérales  
UQAC

## Atelier 3

# Notre approche pour ce webinaire



État



Présentation  
en ligne



Micro



Clavardage



Activité en  
petits groupes

Maximiser l'interactivité dans cette présentation à distance



Sondage en  
direct



Document  
collaboratif



Exercices  
pratiques



Échange en  
grand groupe

## Atelier 3

# Le déroulement

### JOUR 1 9 H À 12 H

- ❑ **INTRODUCTION** (20 min)
- ❑ **ACTIVITÉ 1** (30 min)
  - Les notions de base en hydrogéologie
- ❑ **ACTIVITÉ 2** (90 min.)
  - Lecture des données cartographiques
- ❑ **ACTIVITÉ 3** (30 min.)
  - L'eau souterraine de notre territoire

**Pause**  
(10 min)

### JOUR 2 9 H À 12 H

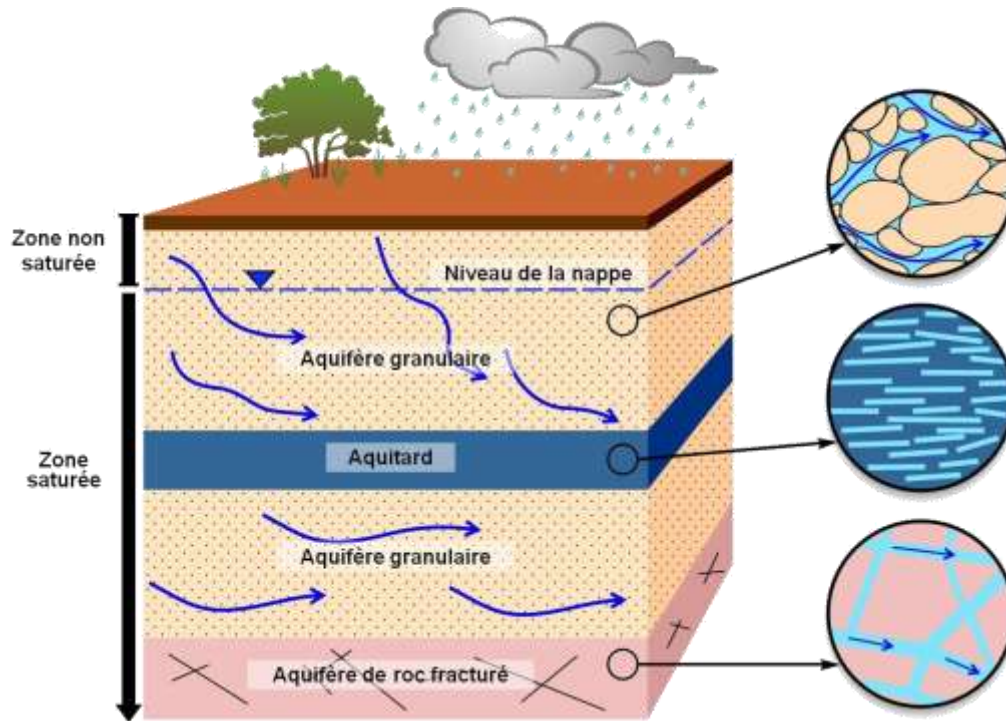
- ❑ **RETOUR** (5 min)
- ❑ **ACTIVITÉ 4** (75 min)
  - Synthèse des notions apprises
- ❑ **ACTIVITÉ 5** (90 min)
  - Élaborer une stratégie de protection et de gestion des eaux souterraines

**Pause**  
(10 min)

## Rappel

# Retour sur le jour 1

## Les notions de bases en hydrogéologie



## Révision des notions de l'atelier 2

1. Dépôts meubles (carte du Quaternaire)
2. Épaisseur des dépôts meubles
3. Coupes stratigraphiques
4. Qualité de l'eau



## Rappel

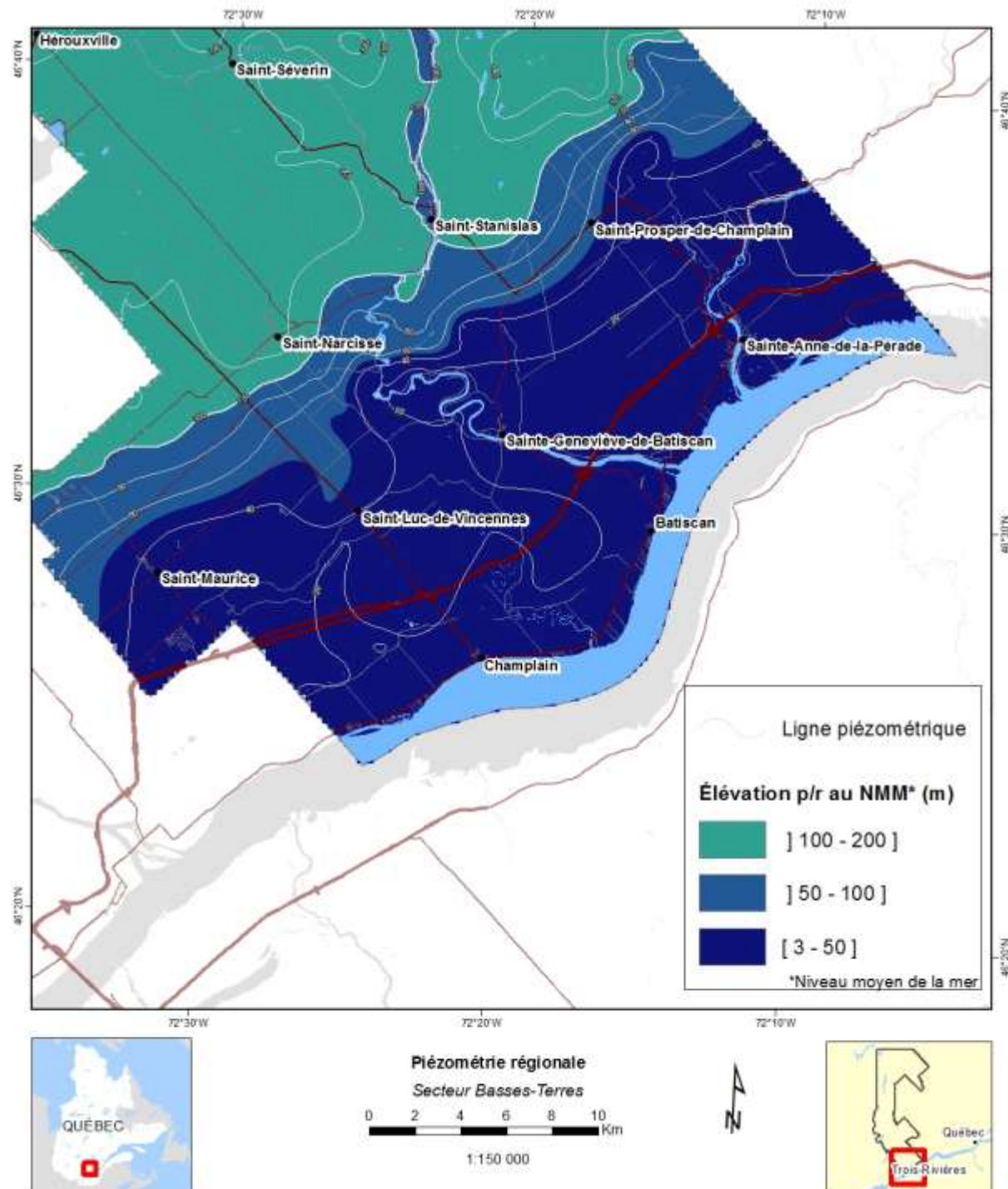
# Retour sur le jour 1

## Les nouvelles cartes

1

### Piézométrie

- Le niveau piézométrique correspond à l'élévation du niveau d'eau par rapport au niveau moyen de la mer (nmm) mesuré dans un puits.
- Une carte piézométrique indique le sens de l'écoulement de l'eau souterraine dans l'aquifère, qui va des zones au niveau piézométrique plus élevée vers celles où le niveau est plus faible.



## Rappel

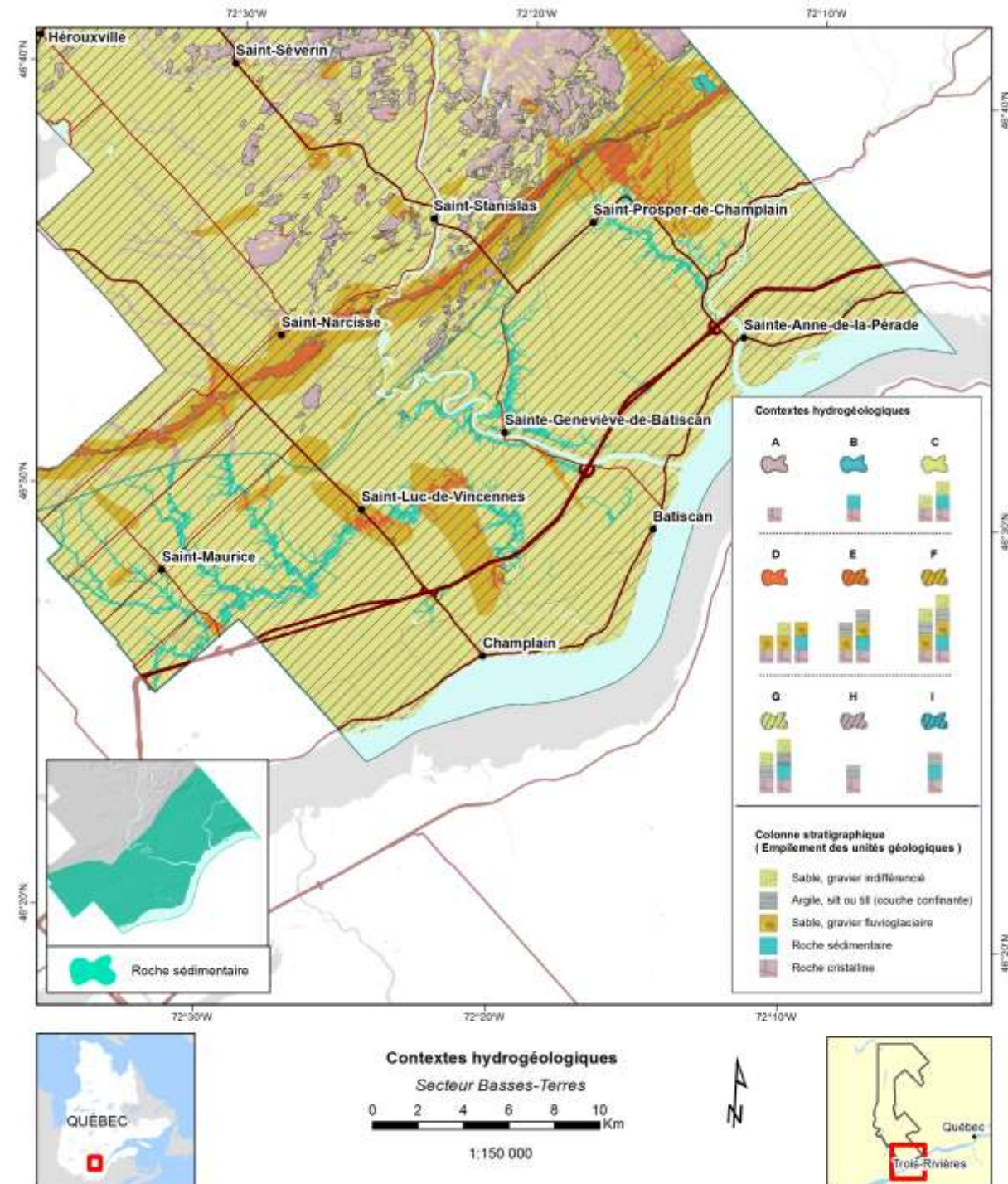
# Retour sur le jour 1

## Les nouvelles cartes

2

### Contextes hydrogéologiques

- Un contexte hydrogéologique représente un arrangement des unités de dépôts meubles et de roches, en considérant leur perméabilité respective.
- Permet de délimiter les milieux aquifères.





## Rappel

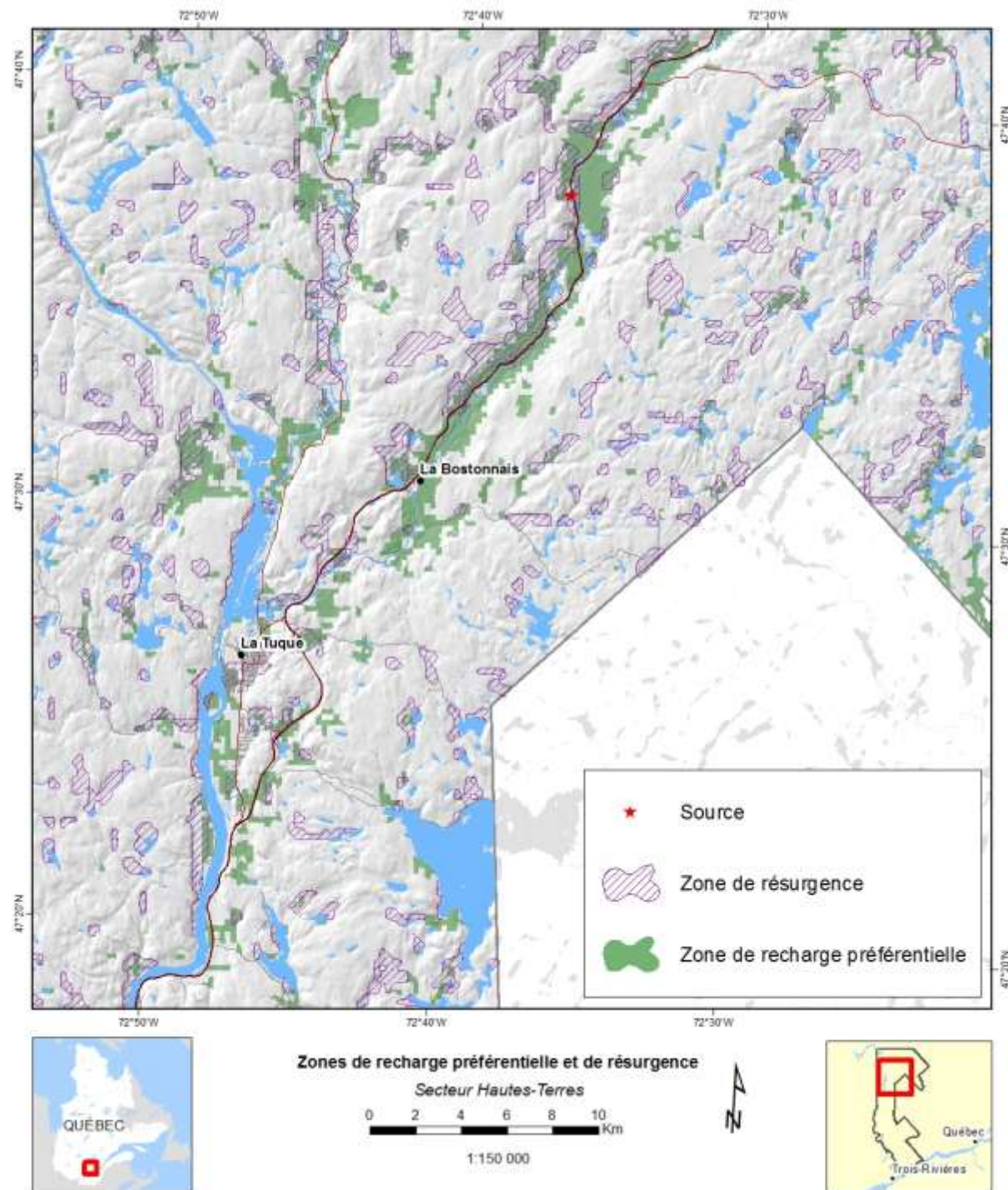
# Retour sur le jour 1

## Les nouvelles cartes

3

### Recharge préférentielle et résurgence

- ❑ La recharge correspond à la quantité d'eau (en mm/an) qui s'infiltre dans le sol et atteint la nappe phréatique.
- ❑ Au terme de leur parcours souterrain, les eaux souterraines font résurgence en surface.





## Rappel

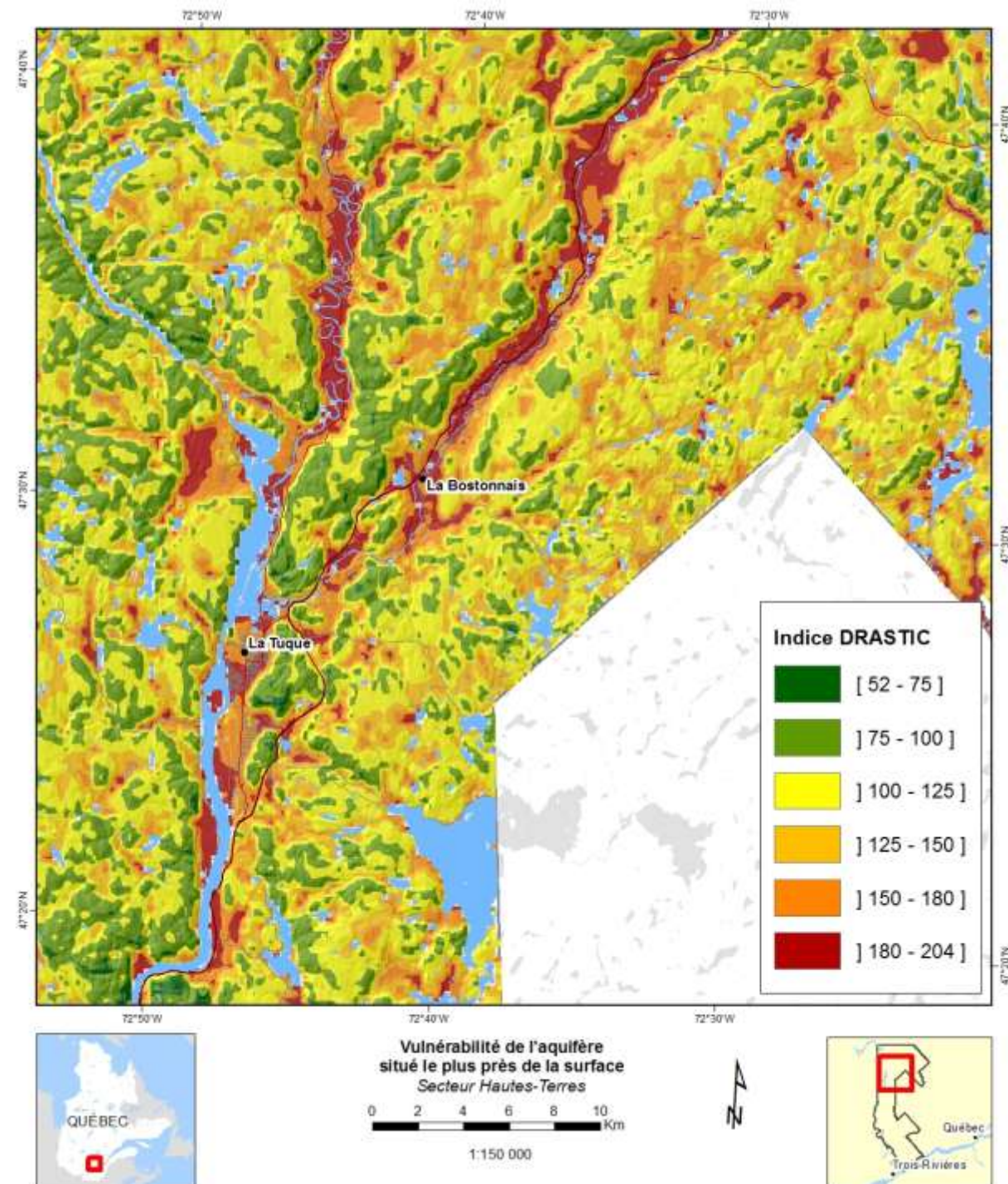
# Retour sur le jour 1

## Les nouvelles cartes

4

### Vulnérabilité

- Susceptibilité de l'aquifère de se voir affecté par une contamination provenant de la surface (calculée avec la méthode DRASTIC)

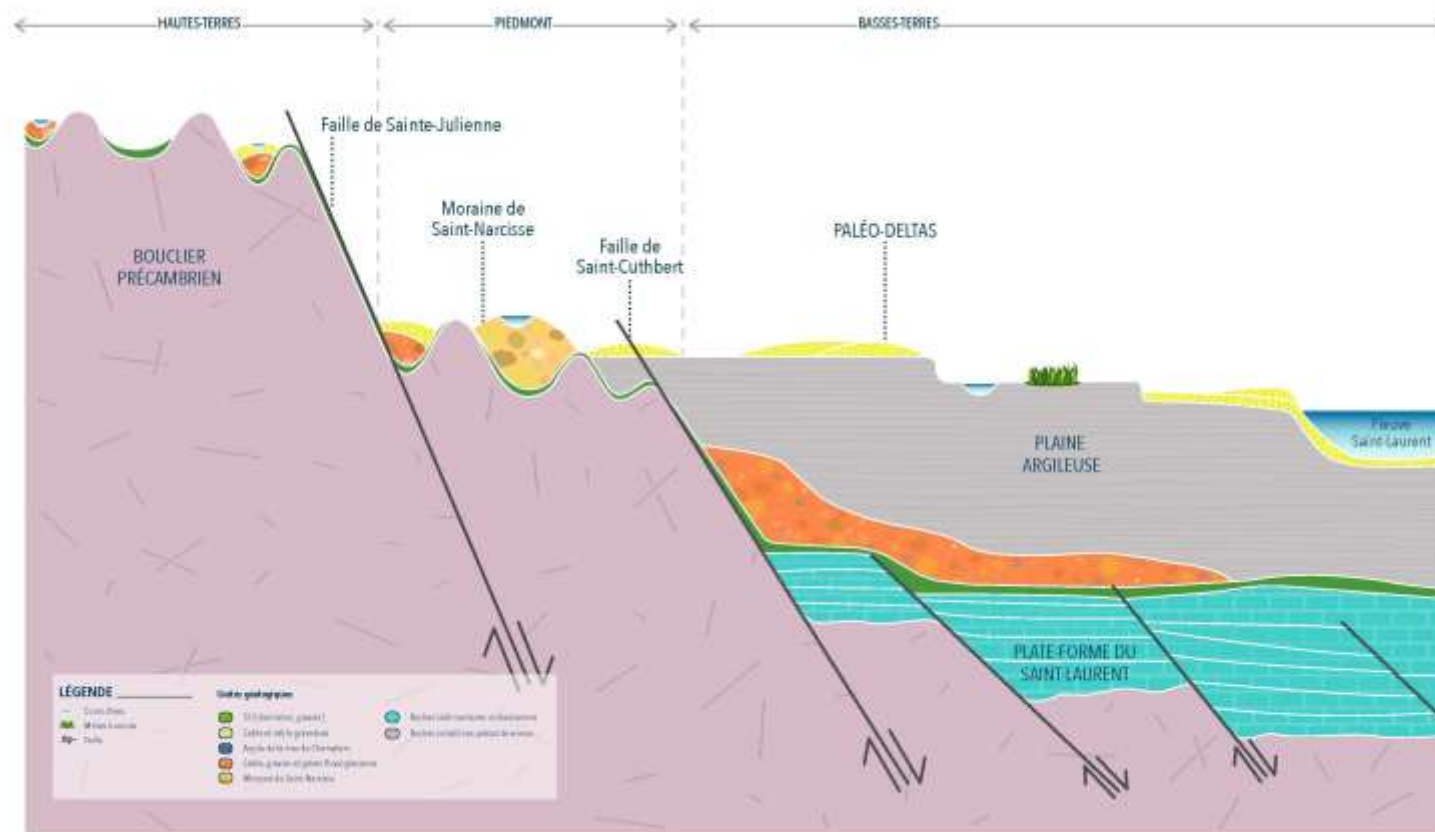




# Rappel Retour sur le jour 1

## Les faits saillants du PACES Mauricie Est

### Coupe synthèse conceptuelle



# Questions ?



**Clavardage**



**Micro**



# ACTIVITÉ 4

Synthèse des notions apprises



Apprendre à lire et à interpréter les résultats PACES de notre région pour répondre à des enjeux de protection et de gestion de l'eau souterraine



**Exercices  
pratiques**

+



**Échange en  
petits groupes**



# Lecture transversale des notions apprises

## Répondre à une question d'aménagement du territoire

### Question 1

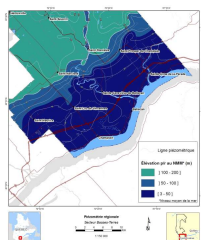
Quelles zones de recharge devraient être protégées en priorité?

OU

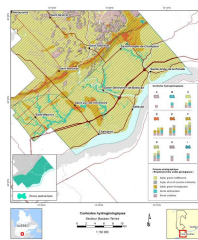
### Question 2

Quelles sont les zones plus propices à l'implantation d'une nouvelle activité potentiellement polluante afin de minimiser son impact sur la qualité des eaux souterraines?

## En utilisant les cartes des notions apprises



Piézométrie



Contextes hydrogéologiques

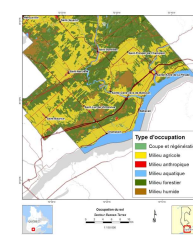


Recharge préférentielle et résurgence



Vulnérabilité DRASTIC

+



Occupation du sol



Affectation du territoire



# Lecture transversale des notions apprises

Q 1 Recharge

Q 2 Activité polluante



## Le déroulement :



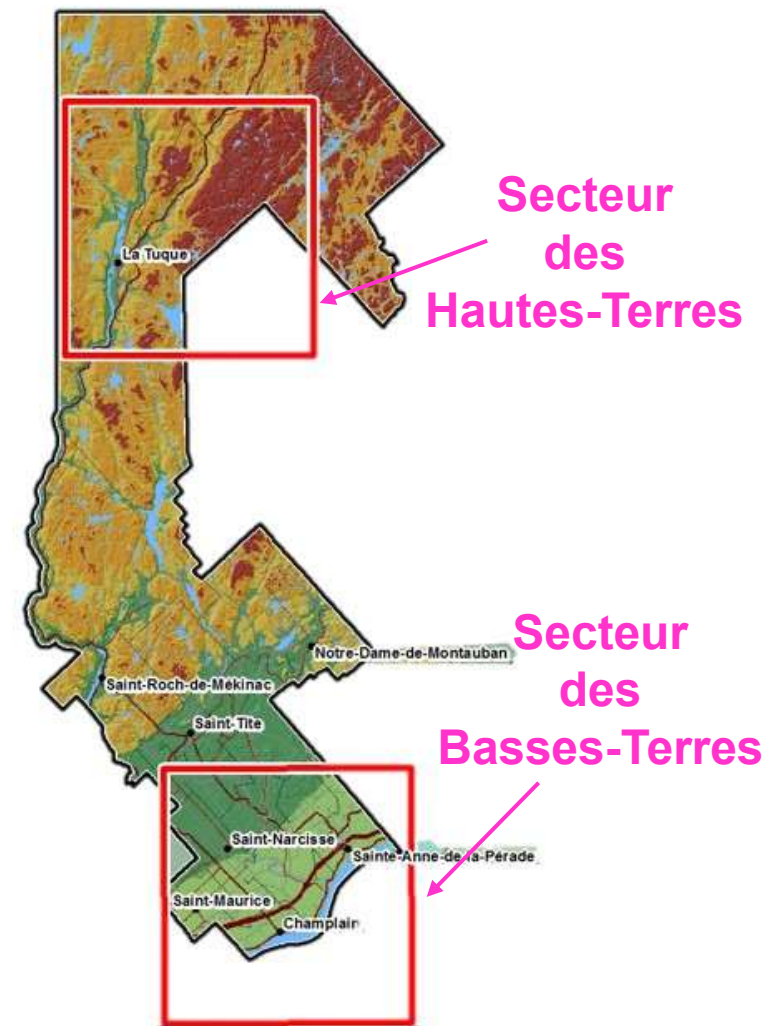
45 min

- ☐ Division en sous-groupes (par secteur et par enjeu)
- ☐ Accompagnés de l'équipe de recherche
- ☐ Encerclez la ou les zones ciblée (s)



20 min

- ☐ Montrez le résultat final
- ☐ Comparez avec les résultats de l'équipe de recherche (réalisé avant l'atelier)





# Une fois dans votre salle virtuelle :

p.  
44-45

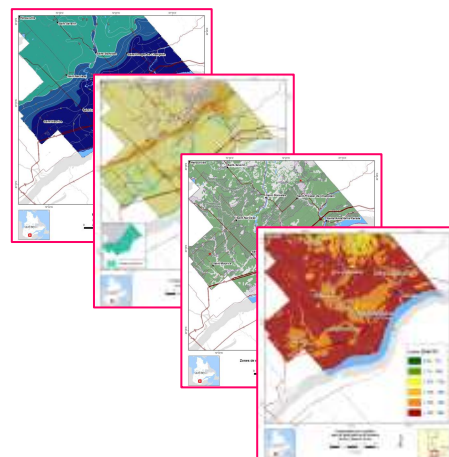
1

**Présentez-vous**  
**Identifiez un porte-parole**



2

**Partagez votre écran**  
**(cartes du CdP en PDF)**



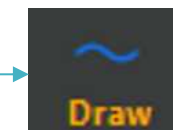
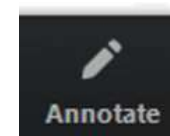
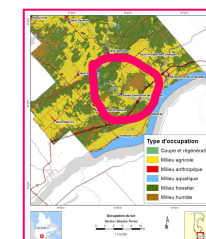
3

**Sélectionnez vos critères**  
**(tableau p. 45)**

| Cartographie               | Critères |
|----------------------------|----------|
| Prézymétrie                |          |
| Contextes hydrogéologiques |          |
| Recharge                   |          |
| Vulnérabilité DRASTIC      |          |
| Occupation du sol          |          |
| Affectation du territoire  |          |
| Autres considérations      |          |

4

**Encerclez les**  
**zones ciblées**







# Le tableau des critères

p. 45

## 3 - Sélectionnez vos critères (tableau p. 45)

| Cartographie               | Critères                               |
|----------------------------|----------------------------------------|
| Piézométrie                | <i>En amont ou en aval ?</i>           |
| Contextes hydrogéologiques | <i>Lesquels ?</i>                      |
| Recharge                   | <i>Quelles zones?</i>                  |
| Vulnérabilité DRASTIC      | <i>Vulnérabilité faible ou élevée?</i> |
| Occupation du sol          | <i>Zones à éviter ?</i>                |
| Affectation du territoire  | <i>Zones à favoriser ?</i>             |
| Autres considérations      | <i>Critère politique ou économique</i> |

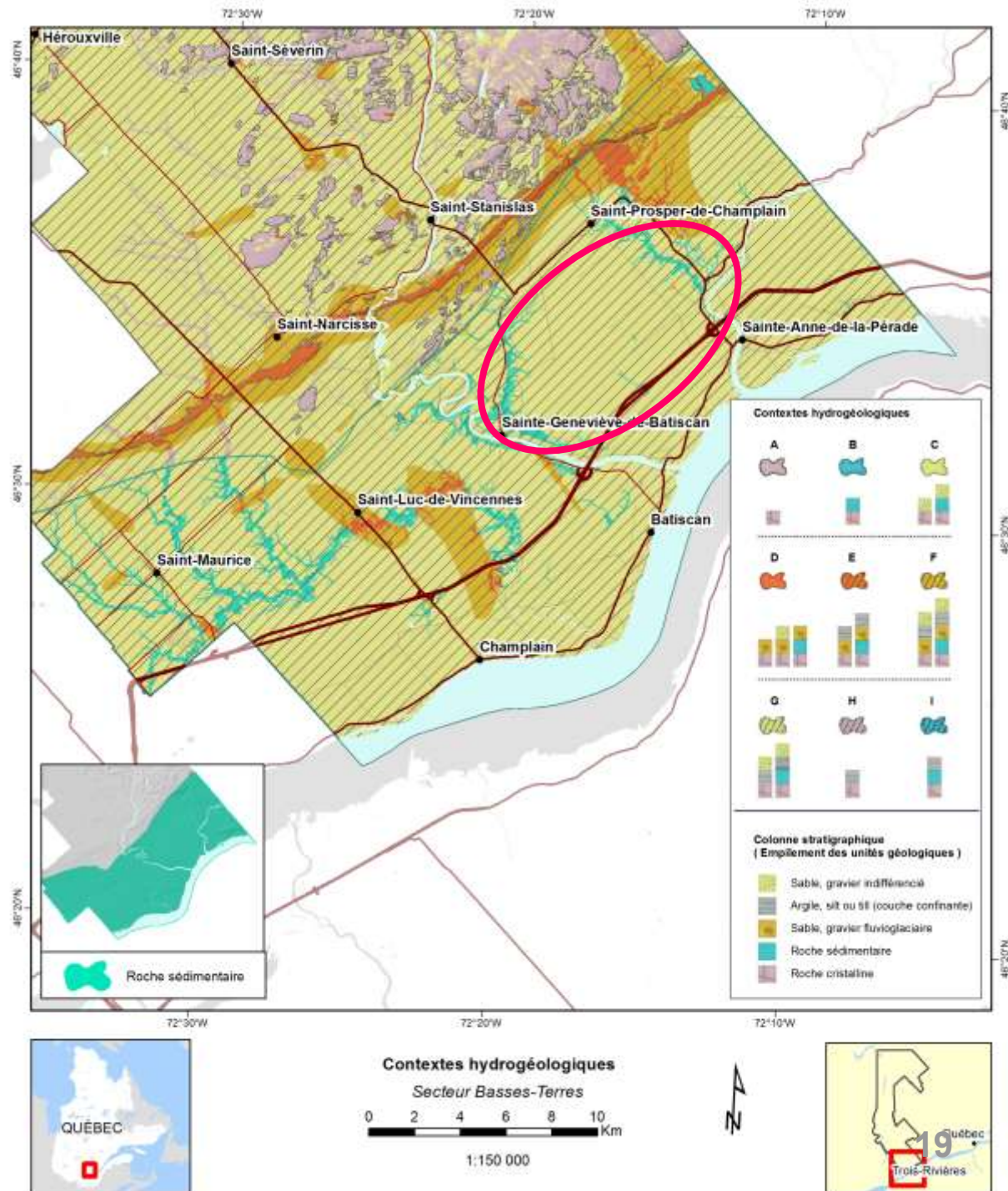
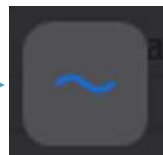
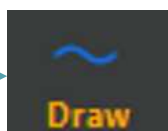


# Consignes

## 4 – Encerclez les zones ciblées

### Exemple:

Zone qui correspond aux critères pour les contextes hydrogéologiques que vous aurez choisis.





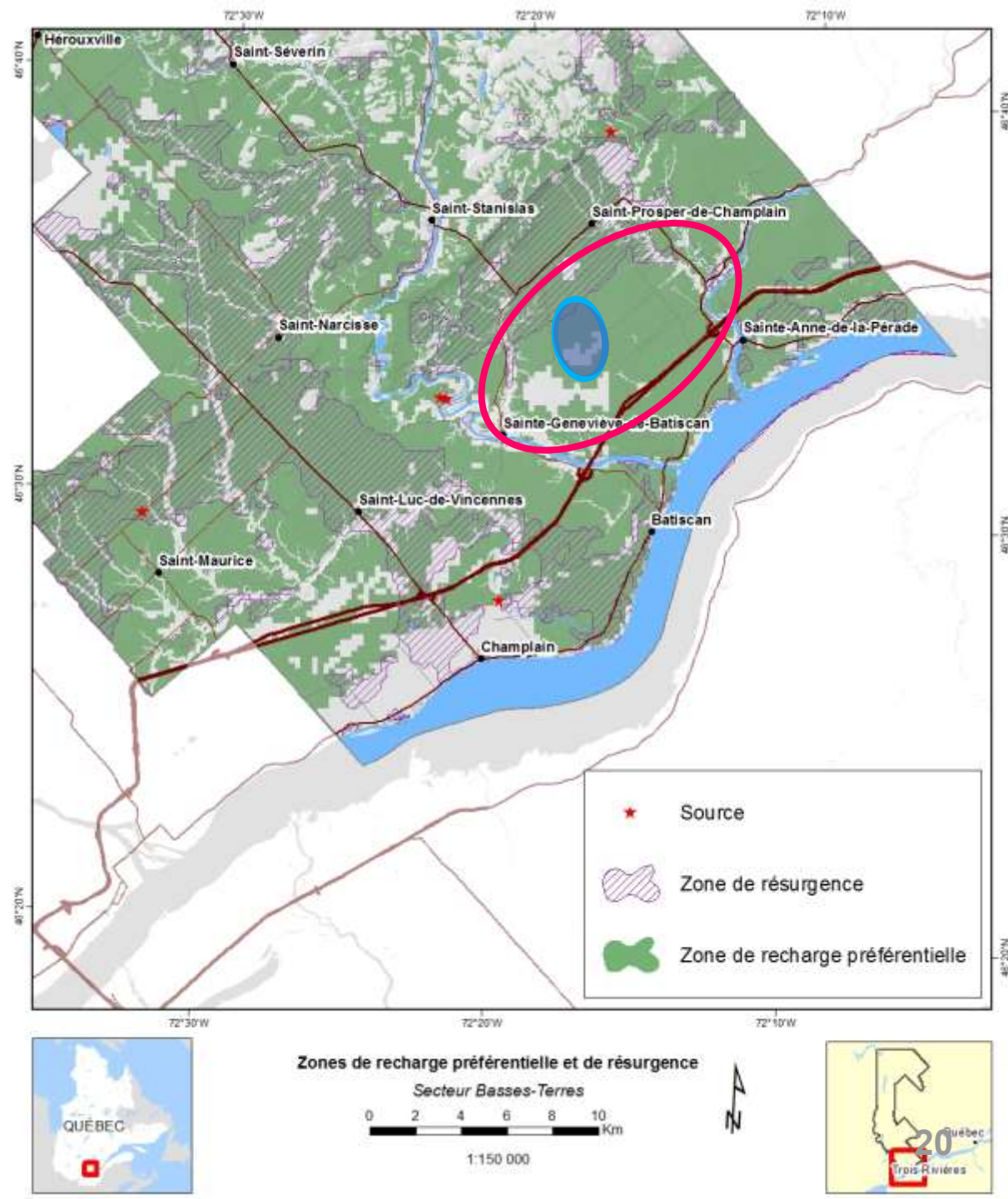
# Consignes

## Exemple:

Zone qui correspond aux critères pour la recharge que vous aurez choisis.



NOTE: gardez la piézométrie pour la fin







# De retour en grand groupe:

**20 min.**

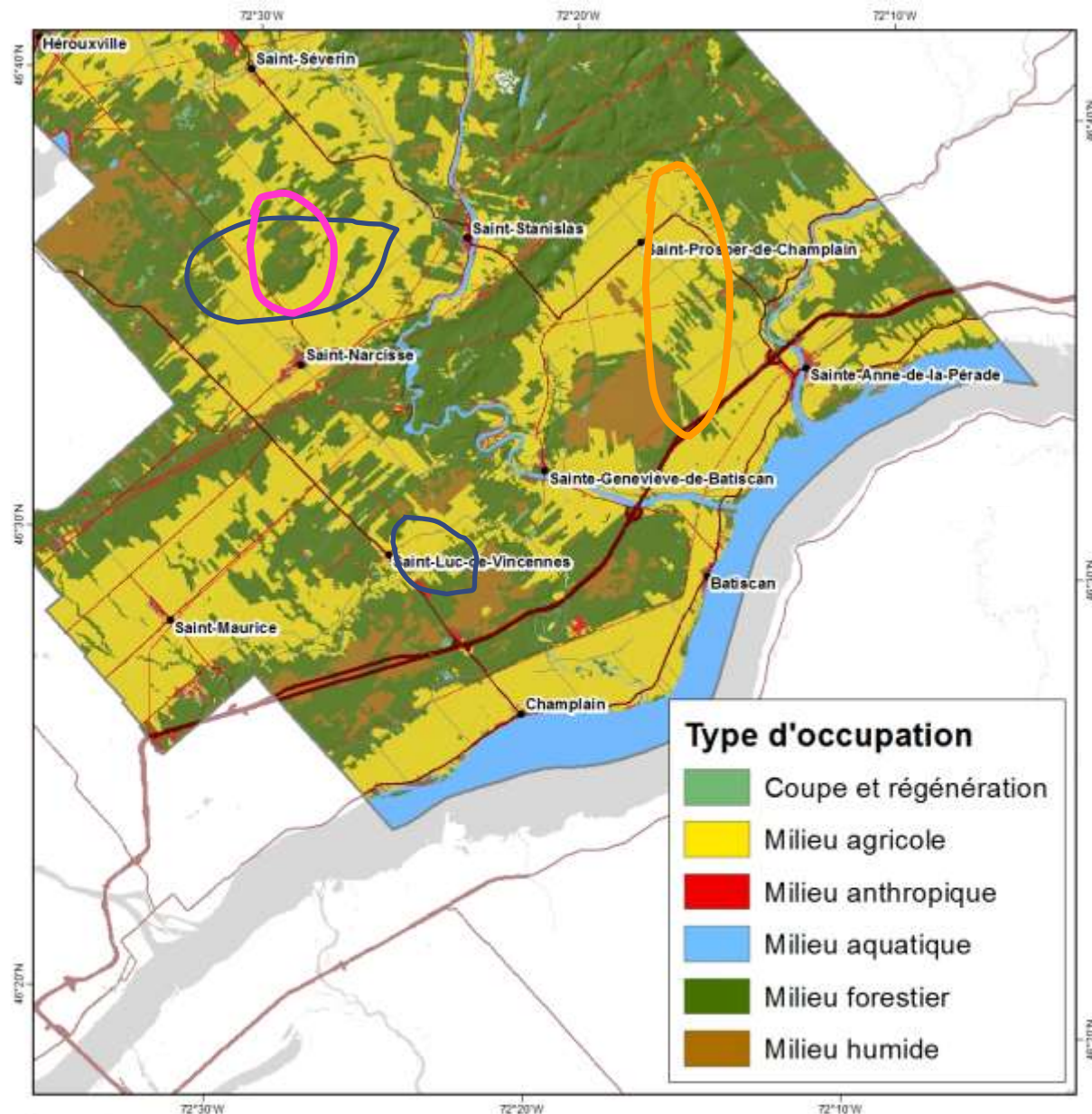
1

Le porte-parole de  
chaque équipe encercle  
les zones ciblées



2

Ces zones sont  
comparées avec  
celles de l'équipe  
de recherche





# Important

Conservez votre carte avec le résultat des zones ciblées, elle constitue votre étude de cas pour l'élaboration d'une stratégie de protection et de gestion des eaux souterraines de l'activité 5.

# Est-ce que ça va ?



**Q1 Quelles zones de recharge devraient être protégées en priorité?**



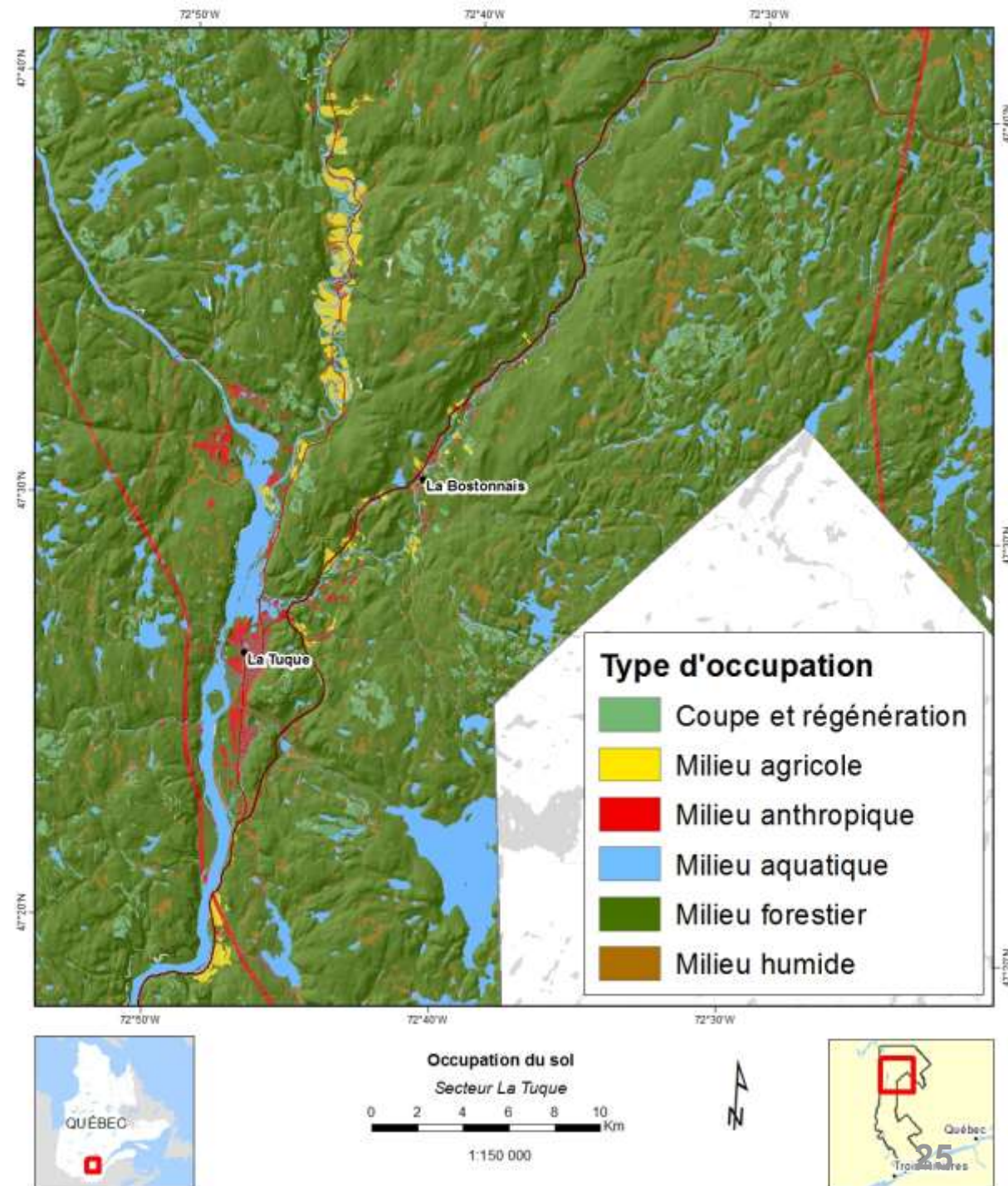
# Carte des résultats

## Question 1

Quelles zones de recharge devraient être protégées en priorité?

**Encerclez  
vos zones  
ciblées**

## Secteur Hautes-Terres







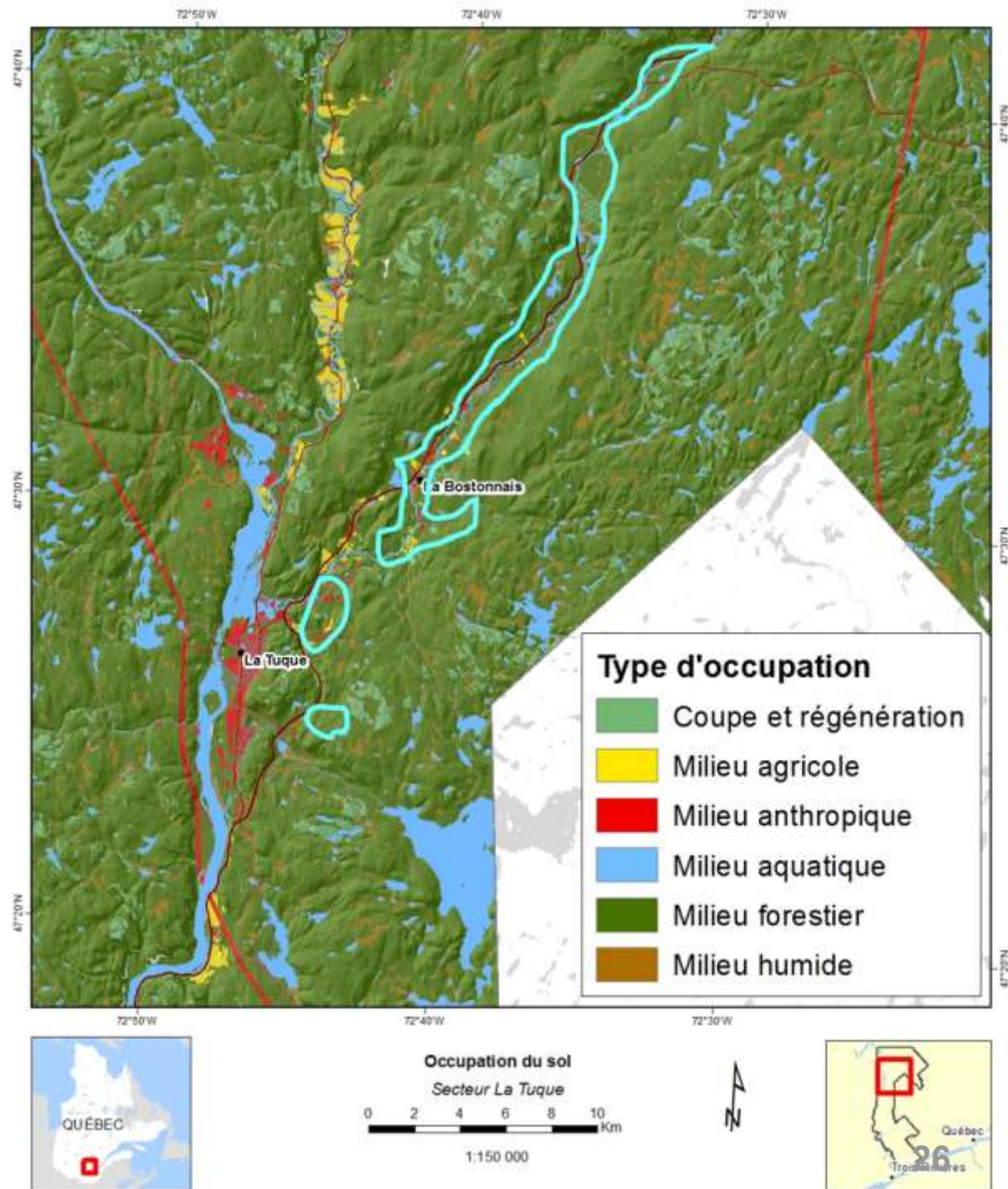
# Carte des résultats

## Question 1

Quelles zones de recharge devraient être protégées en priorité?

| Notions                    | Critères                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Piézométrie                | Prévention: zones en amont des activités potentiellement polluantes et des puits municipaux<br>Gestion du risque: zones en aval des activités potentiellement polluantes |
| Contextes hydrogéologiques | Absence de couche argileuse et dépôts granulaires perméables en surface (contextes C, D)                                                                                 |
| Recharge                   | Zone de recharge préférentielle                                                                                                                                          |
| Vulnérabilité              | Indices > 150                                                                                                                                                            |

## Secteur Hautes-Terres





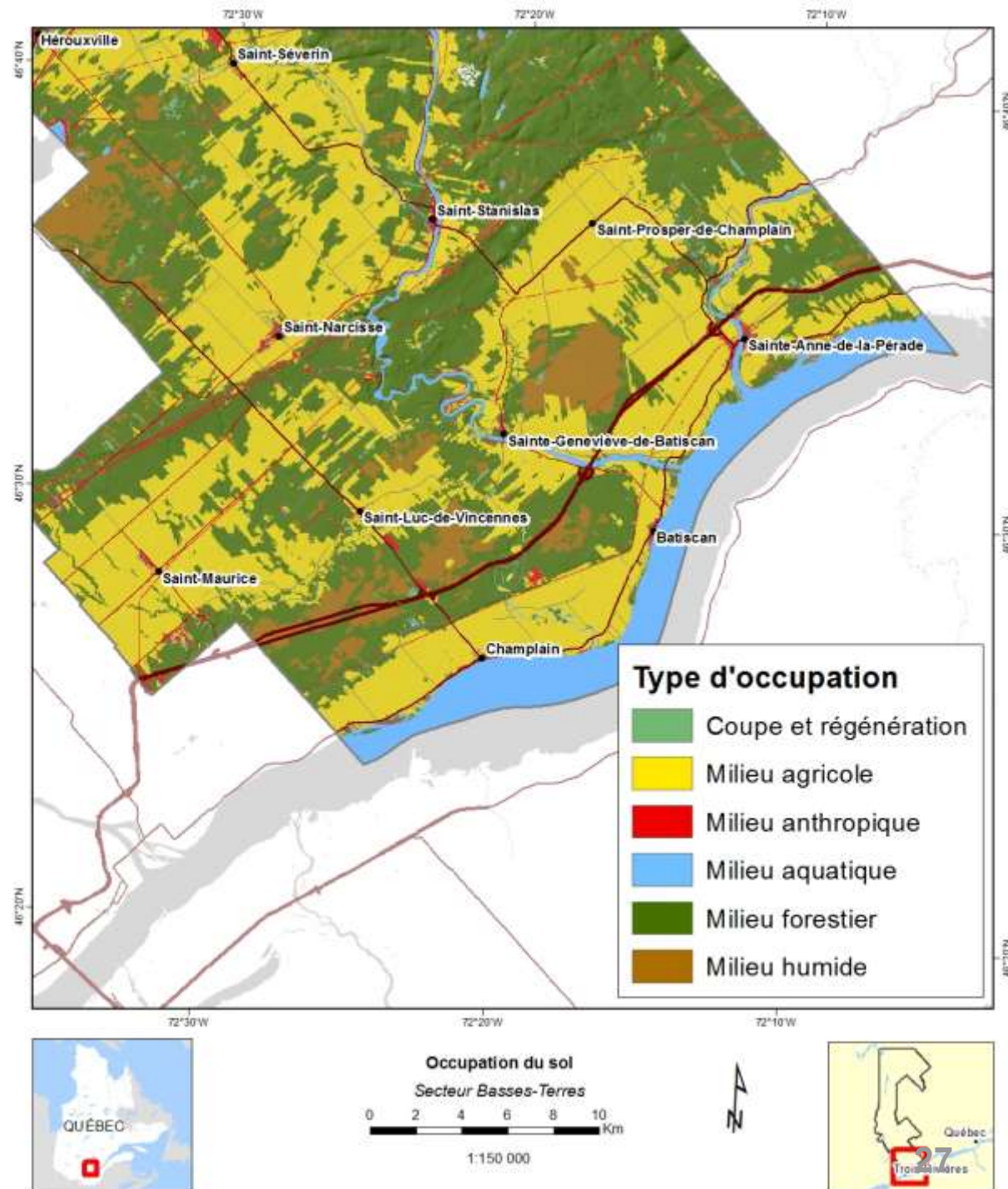
# Carte des résultats

## Question 1

Quelles zones de recharge devraient être protégées en priorité?

**Encerclez vos zones ciblées**

### Secteur Basses-Terres







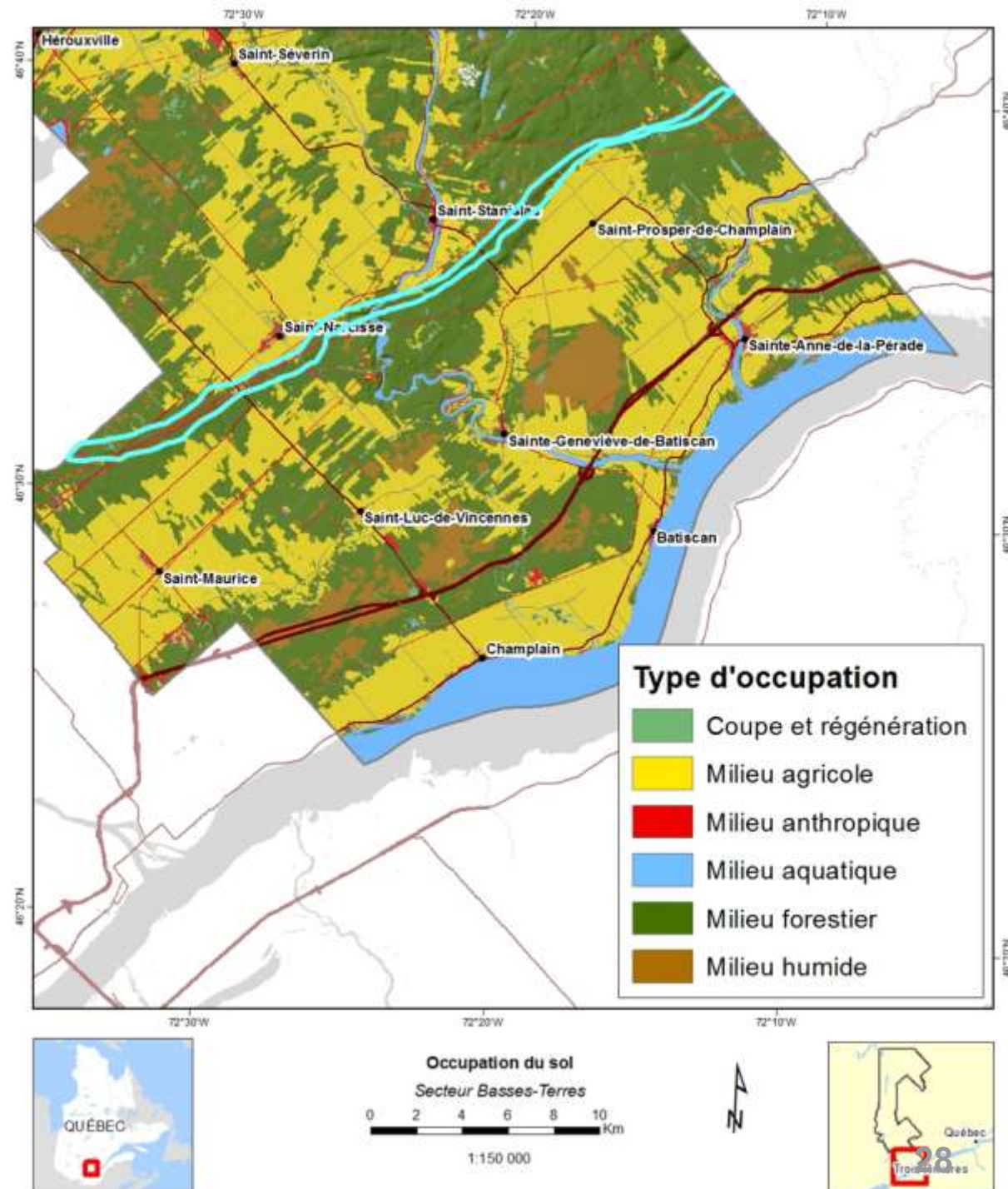
# Carte des résultats

## Question 1

Quelles zones de recharge devraient être protégées en priorité?

| Notions                    | Critères                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Piézométrie                | Prévention: zones en amont des activités potentiellement polluantes et des puits municipaux<br>Gestion du risque: zones en aval des activités potentiellement polluantes |
| Contextes hydrogéologiques | Absence de couche argileuse et dépôts granulaires perméables en surface (contextes C, D)                                                                                 |
| Recharge                   | Zone de recharge préférentielle                                                                                                                                          |
| Vulnérabilité              | Indices > 150                                                                                                                                                            |

## Secteur Basses-Terres



**Q2 Où pourrait-on implanter une nouvelle activité potentiellement polluante afin de minimiser son impact sur la qualité des eaux souterraines?**





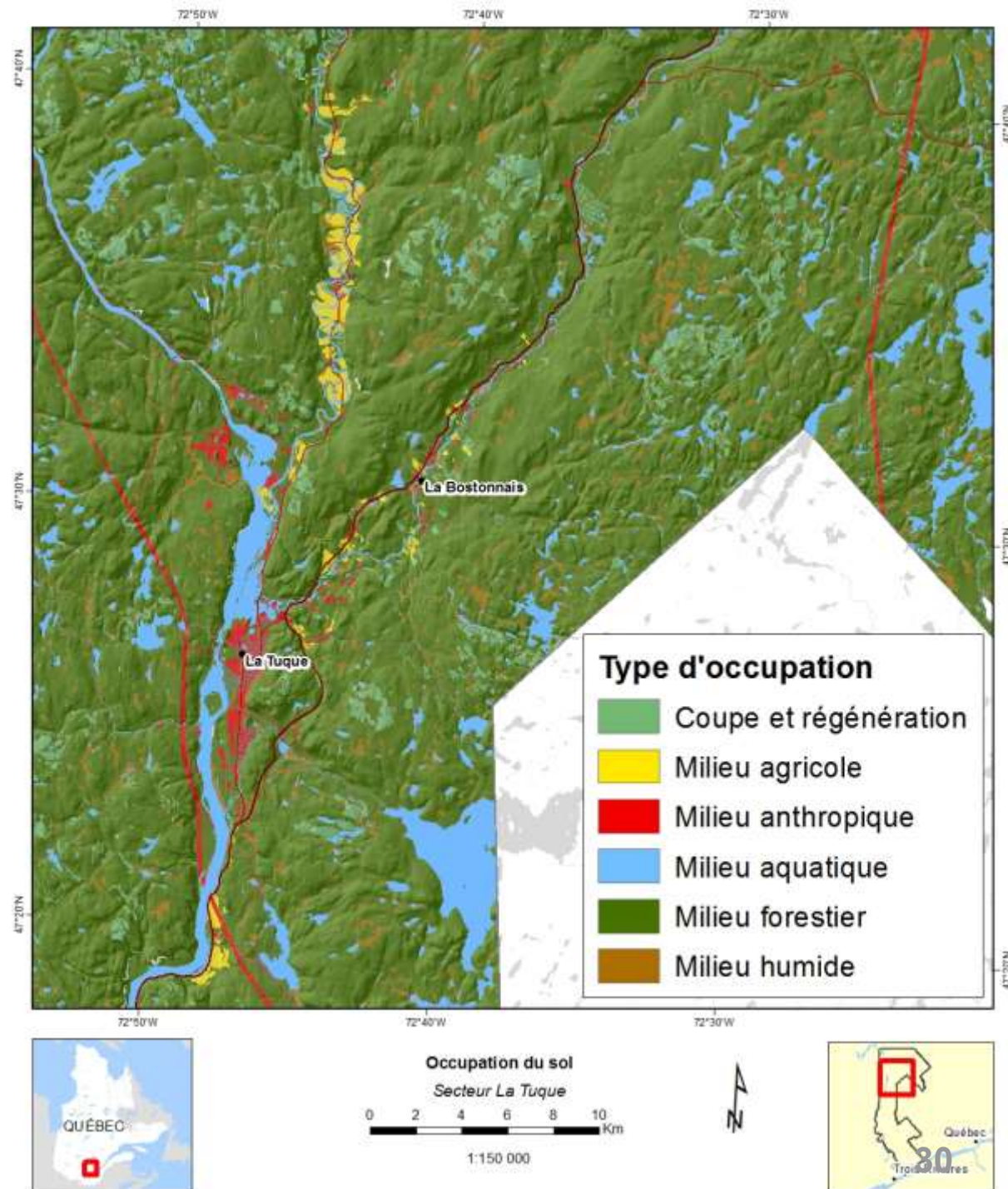
# Carte des résultats

## Question 2

Où pourrait-on implanter une nouvelle activité potentiellement polluante afin de minimiser son impact sur la qualité des eaux souterraines?

**Encerclez  
vos zones  
ciblées**

### Secteur Hautes-Terres





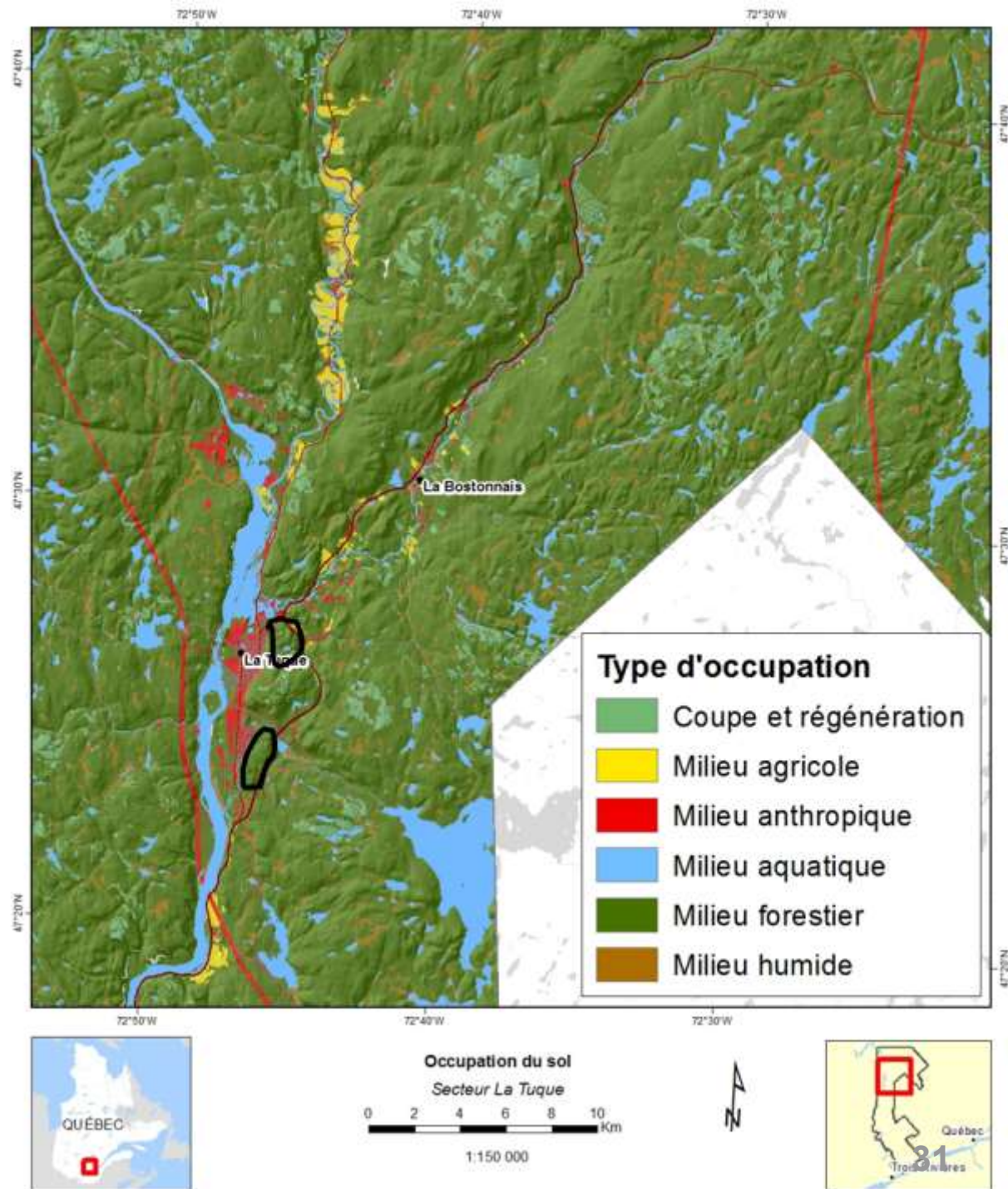
# Carte des résultats

## Question 2

Où pourrait-on implanter une nouvelle activité potentiellement polluante afin de minimiser son impact sur la qualité des eaux souterraines?

| Notions                    | Critères                                                                                                                                                                                     |
|----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Piézométrie                | En aval des zones de recharge préférentielle                                                                                                                                                 |
| Contextes hydrogéologiques | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hautes-Terres: Présence d'une couche argileuse (contextes F, G)</li><li>• Basses-Terres: Présence d'une couche argileuse (contextes E à I)</li></ul> |
| Recharge                   | En dehors des zone de recharge préférentielle                                                                                                                                                |
| Vulnérabilité              | <ul style="list-style-type: none"><li>• Hautes-Terres: Indices inférieurs à 100</li><li>• Basses-Terres: Indices inférieurs à 125 (ou 150)</li></ul>                                         |

## Secteur Hautes-Terres







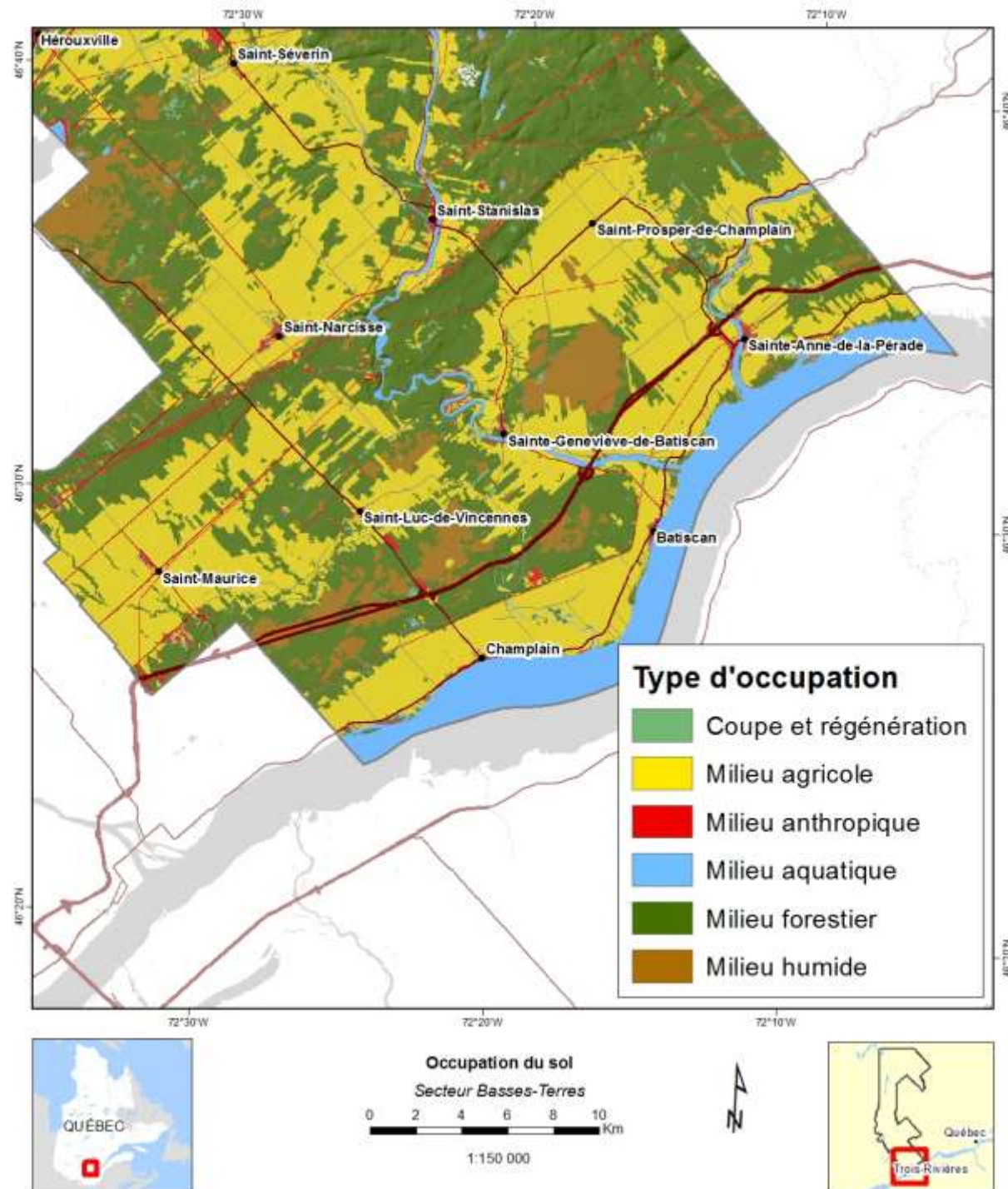
# Carte des résultats

## Question 2

Où pourrait-on implanter une nouvelle activité potentiellement polluante afin de minimiser son impact sur la qualité des eaux souterraines?

**Encerclez  
vos zones  
ciblées**

### Secteur Basses-Terres





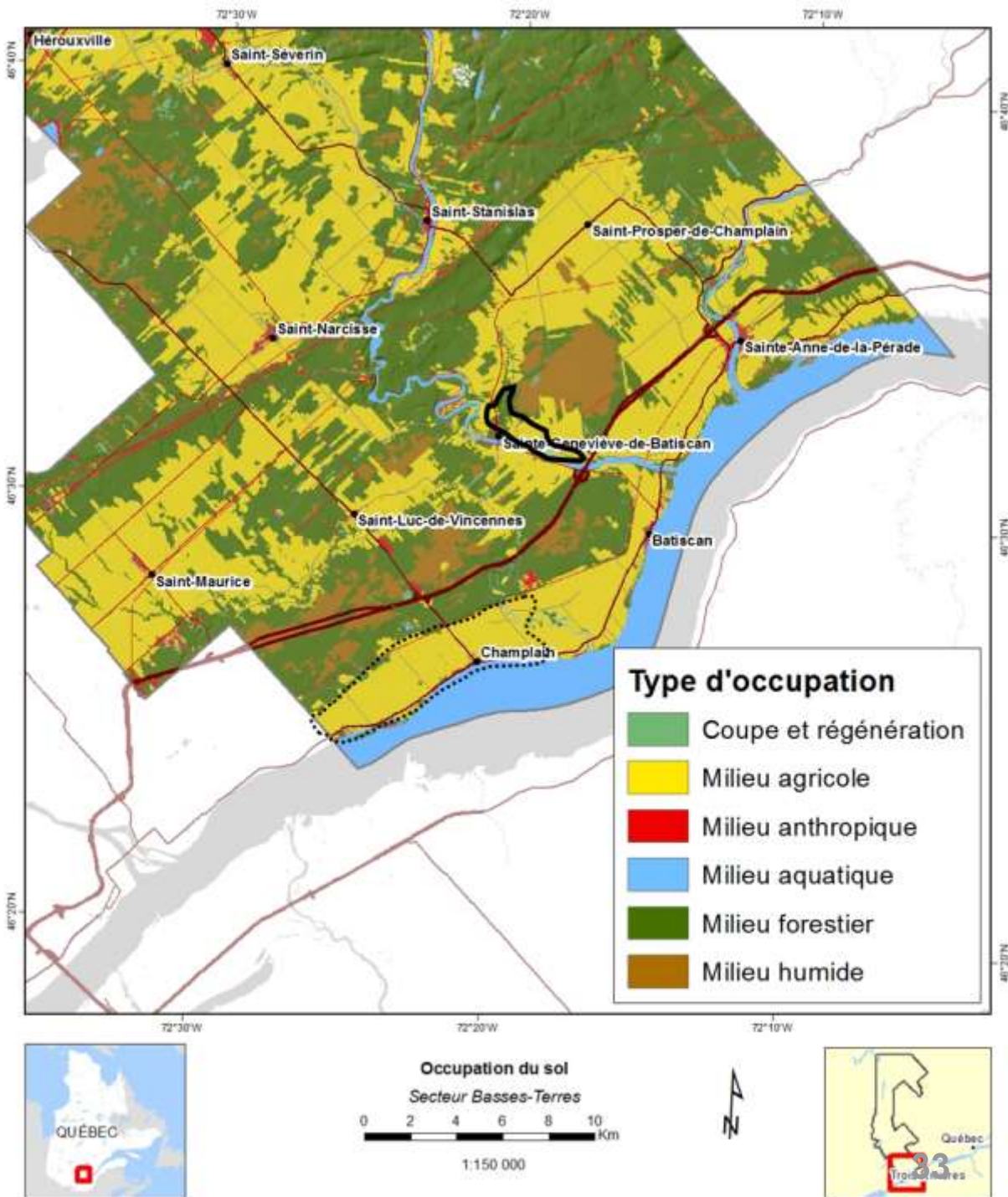
# Carte des résultats

## Question 2

Où pourrait-on implanter une nouvelle activité potentiellement polluante afin de minimiser son impact sur la qualité des eaux souterraines?

| Notions                    | Critères                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Piézométrie                | En aval des zones de recharge préférentielle                                                                                                                                             |
| Contextes hydrogéologiques | <ul style="list-style-type: none"><li>Hautes-Terres: Présence d'une couche argileuse (contextes F, G)</li><li>Basses-Terres: Présence d'une couche argileuse (contextes E à I)</li></ul> |
| Recharge                   | En dehors des zone de recharge préférentielle                                                                                                                                            |
| Vulnérabilité              | <ul style="list-style-type: none"><li>Hautes-Terres: Indices inférieurs à 100</li><li>Basses-Terres: Indices inférieurs à 125 (ou 150)</li></ul>                                         |

Secteur Basses-Terres





# Pause



Retour dans 10 min.

# ACTIVITÉ 5

Élaborer une stratégie de protection et de gestion des eaux souterraines



Élaborer une stratégie d'action pour répondre à un enjeu de protection et de gestion des eaux souterraines (PGES)



Présentation  
en ligne

+



Échange en  
petits groupes



Document  
interactif

+



Échange en  
grand groupe



## MESURES RÉGLEMENTAIRES

- ☐ Règlement de zonage : limitations du nombre et de la taille des lots, distance séparatrice, mesure de mitigation pendant la construction, règles sur la densité de végétation, limitation des usages, etc.
- ☐ Autre(s) réglementation(s) municipale(s): RCI, épandage des pesticides, obligation de preuves de présence d'eau avant la construction
- ☐ Document complémentaire des schémas d'aménagement et de développement
- ☐ Règlement sur les carrières et les sablières
- ☐ RPEP, RQEP, RPRT



# Les types de mesures



## Mesures de planification et de concertation

- ☐ Plan directeur de l'eau (Inscription de zones d'actions prioritaires dans le PDE)
- ☐ Schéma d'aménagement et de développement et son plan d'action
- ☐ Création d'un comité local de suivi sur un enjeu spécifique



## Mesures incitatives

- ☐ Un programme de réduction du coût des vidanges des fosses septiques
- ☐ Redevances sur l'eau
- ☐ Prime Vert (MAPAQ)



## Mesures d'information-sensibilisation (volontaires)

- ☐ Sensibilisation pour les analyses d'eau des puits privés
- ☐ Panneaux signalant les aires de protection sur le terrain
- ☐ Campagne d'économie d'eau potable

# Les types de mesures



## Mesures de suivi

- ☐ Suivi de la contamination des nitrates
- ☐ Suivi des niveaux de la nappe



## Mesures d'urgence

- ☐ Protocoles d'intervention (d'inondations, de pénuries d'eau, déversement accidentel, etc.)



## Mesures d'acquisition de nouvelles connaissances

- ☐ Formation du personnel (ex: utilisation des données du PACES pour la prise de décisions)
- ☐ Étude sur des enjeux spécifiques (ex. : rôle des milieux humides, zones à surveiller)



# Pour une protection et une gestion des eaux souterraines efficace et réussie

Des mesures multiples et complémentaires

**Atelier 2: Quelles mesures pourriez-vous mettre en place pour améliorer la protection des zones de recharge ?**

Installation des compteurs d'eau pour protéger la ressource

Programme provincial pour la perte d'usage, ou programme incitatif pour financer les zones mises en conservations

- Municipalités
- MRC
- OBV
- Chercheurs
- Ministères

Suivre les niveaux de nappe pour surveiller l'impact des changements climatiques sur la recharge

Analyse sur les recharges  
Mieux connaître les impacts des carrières-sablières sur l'écoulement ou la quantité d'eau souterraine

Modifier le règlement de zonage afin de limiter les usages autorisés

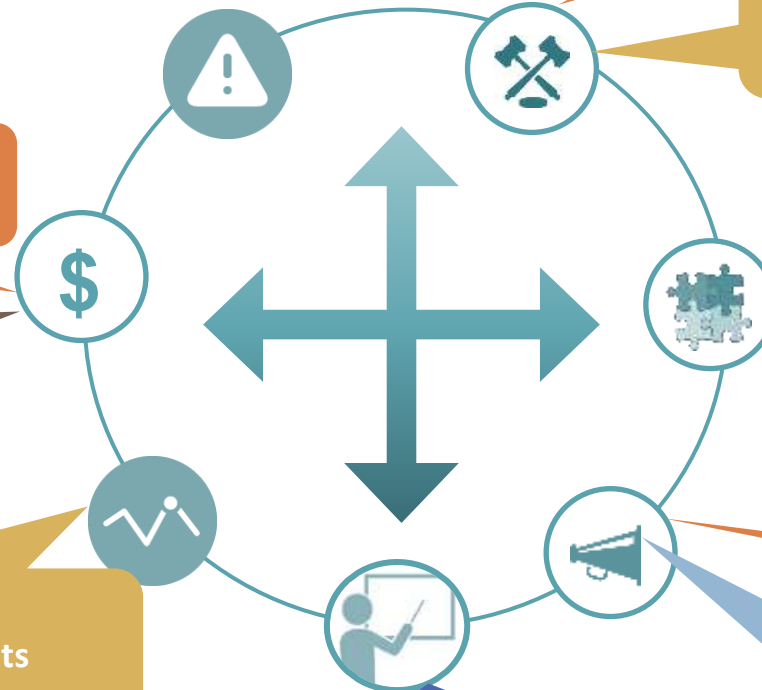
Modification des grandes affectations dans les zones de recharge ou intégration dans les zones d'intérêts PRMHH

Prévoir les développements futurs pour ne pas nuire à la ressource en eau

Table de concertation avec des acteurs concernés pour voir comment l'aménagement pourrait être planifié

Patrouille bleue, souvent utilisé par les municipalités l'été avec des étudiants. Élargir la sensibilisation

Projet d'analyse des eaux des puits  
Sensibilisation des enfants dans les écoles







## Mise en situation

p.63

- ☐ Vous formez un comité de travail responsable de protéger et d'assurer une gestion durable des eaux souterraines de votre territoire.
- ☐ Vous êtes reconnus pour être créatifs et innovants.
- ☐ Vous devez élaborer une stratégie d'actions afin de répondre à votre enjeux.
- ☐ En vous basant sur les résultats de l'activité 4, sur les capacités et expertises de votre comité (membres de votre sous-groupe) et sur les mesures existantes (ou non), vous élaborerez le squelette de votre stratégie lors d'une première rencontre.



## Mise en situation

p.64



### Le déroulement :



1. En sous-groupes, imaginez votre projet (inspirez-vous des questions de la p.65 pour votre remue-méninges).

**10 min.**



2. Complétez le gabarit de projet en remplissant les questions A à E sur la plateforme partagée.

**30 min.**

Plateforme  
interactive

Utilisez la carte du résultat de l'activité 4 ainsi que les cartes de l'occupation du sol et de l'affectation du territoire de votre secteur (p.53-54 et 60-61).



3. De retour en grand groupe, vous avez maximum 3 minutes pour présenter votre projet/ idée/mesure au conseil des maires. Choisissez un porte-parole.

**3 min.**

# MIRO

[https://miro.com/app/board/uXjVOKKjivQ=?invite\\_link\\_id=519244627028](https://miro.com/app/board/uXjVOKKjivQ=?invite_link_id=519244627028)

| A VOTRE ENJEU: PROTÉGER LES ZONES DE RECHARGE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | B VOTRE PROJET                                                                                                                                                           | D LE FONCTIONNEMENT DE VOTRE PROJET                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Quel est le problème ?<br/>Décrivez la situation.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <p>En lien avec le problème identifié, quelle(s) solutions pourriez-vous apporter??</p> <p>Donnez un titre à votre projet</p> <p>Décrivez votre projet en une phrase</p> | <p>Comment allez-vous mettre en oeuvre vos actions (qui? quoi? quel financement?)</p>                                                                                            |
| C LES ACTIONS ET LES MESURES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                          | E UN BOND DANS LE FUTUR                                                                                                                                                          |
| <p>Quelles sont les trois premières actions à mettre en place pour démarrer votre projet?<br/>Quels types de mesures allez-vous mobiliser ?</p> <div> <div>  <p>Règlementaires</p> </div> <div>  <p>Planification et concertation</p> </div> <div>  <p>Volontaires</p> </div> <div>  <p>Incitatives</p> </div> <div>  <p>Suivis</p> </div> <div>  <p>Urgences</p> </div> <div>  <p>Acquisition de connaissances</p> </div> </div> <div> <div>1-</div> <div>2-</div> <div>3-</div> </div> |                                                                                                                                                                          | <p>Nous sommes en 2025, quels sont les éléments importants de votre projet qui ont assuré sa réussite?</p> <p>Témoignage d'une mairesse ou d'un maire satisfait(e) du projet</p> |

# Est-ce que ça va ?





# LE MOT DE LA FIN

- Que reprenez-vous de la journée?
- Sondage d'appréciation

**MERCI AUX  
ACTEURS ET AUX  
CHERCHEURS**



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