

Atelier 4 – formule webinaire

S'approprier les bases de données géomatiques du PACES

ESTRIE

31 mai 2022
Sherbrooke



L'équipe pour vous accompagner

A

M

S



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



Stéphanie Lavoie

Chargée de projet
RQES

Professionnelle de recherche
Département des sciences
de l'environnement
UQTR

Formation

Baccalauréat en géographie
Maîtrise en sciences de l'environnement



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.rques.ca



L'équipe pour vous accompagner

Vos experts en eaux souterraines



René Lefebvre

Professeur titulaire
Coordonnateur du PACES Estrie



Mélanie Raynauld

Professionnelle de recherche
Centre Eau Terre Environnement
Institut national de la recherche
scientifique (INRS)



Jean-Marc Ballard

Professionnel de recherche
Centre Eau Terre Environnement
Institut national de la recherche
scientifique (INRS)



François Huchet

Professionnel de recherche
Centre Eau Terre Environnement
Institut national de la recherche
scientifique (INRS)



Jimmy Mayrand

Étudiant au doctorat
Université Laval, École
supérieure d'aménagement du
territoire et de développement
régional (ÉSAD)

Atelier 4

Notre approche pour l'atelier



**Présentation
magistrale**



**Question
éclair**



Démonstration



**Exercices
pratiques**



**Activité en
binômes**



**Échange en
grand groupe**

**Maximiser
l'interactivité**



1. S'approprier la base de données géospatiales sur les eaux souterraines de son territoire d'action
2. Mieux comprendre les caractéristiques hydrogéologiques spécifiques à son territoire d'action
3. Apprendre à analyser les données géospatiales sur les eaux souterraines de son territoire d'action afin de répondre à un enjeu de gestion et de protection des eaux souterraines
4. Réfléchir à nos besoins pour la suite

Atelier 4

Le déroulement

8 H 30 H À 12 H

❑ INTRODUCTION (30 min)

❑ ACTIVITÉ 1 (30 min)

- Les notions de base en hydrogéologie

❑ ACTIVITÉ 2 (20 min.)

- Présentation des données géospatiales

❑ ACTIVITÉ 3 (90 min.)

- Jouer avec les données géospatiales



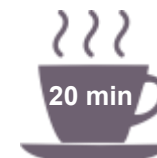
13 H À 16 H

❑ ACTIVITÉ 4 (90 min)

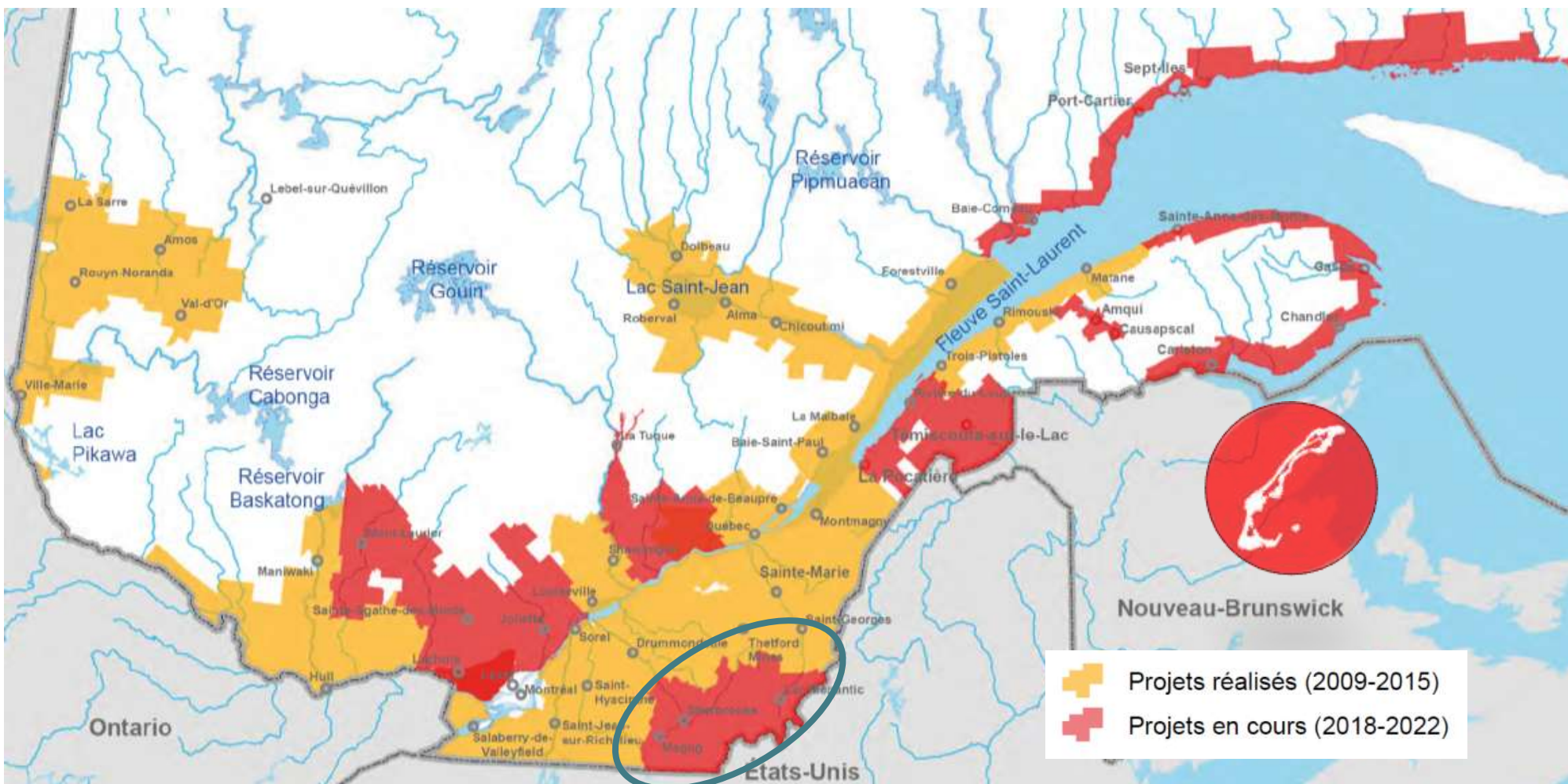
- Mon territoire d'action face à des enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines

❑ ACTIVITÉ 5 (70 min)

- Réfléchir à nos besoins pour la suite



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 projets d'acquisition de connaissance sur les eaux souterraines

- ☐ 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



Les livrables PACES

1. Topographie
2. Routes, limites municipales et toponymie
3. Modèle altimétrique numérique (MAN)
4. Pente du sol
5. Hydrographie
6. Limites de bassins et de sous-bassins
7. Occupation du sol
8. Couverture végétale
9. Milieux humides (zones d'intérêt écologique)
10. Affectation du territoire
11. Pédologie
12. Géologie du Quaternaire
13. Géologie du roc
14. Coupes stratigraphiques et hydrostratigraphiques
15. Épaisseur des dépôts meubles
16. Topographie du roc
17. Contextes hydrogéologiques (conditions de confinement)
18. Épaisseurs et limites des aquifères régionaux et contextes hydrostratigraphiques
19. Piézométrie dans les formations superficielles
20. Piézométrie dans le roc
21. Paramètres hydrogéologiques – base de données ou cartes (K, T, S, porosité, etc.)
22. Vulnérabilité des aquifères selon la méthode DRASTIC
23. Qualité (critères eau potable)
24. Qualité (objectifs esthétiques)
25. Utilisation de l'eau
26. Emplacement des stations météorologiques, hydrométriques et de suivi de la nappe
27. Zones de recharge préférentielles et de résurgence
28. Délimitation de la zone d'étude
29. Données ponctuelles utilisées pour la réalisation des différents livrables

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
- 2 Comprendre les données du projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines
- 3 Comprendre le fonctionnement hydrogéologique de notre territoire
- 4 S'approprier les bases de données géomatiques du PACES

OCTOBRE 2018

présentiel

NOVEMBRE 2020

webinaire

NOVEMBRE 2021

webinaire

MAI 2022

présentiel

☐ Prénom et nom

☐ Fonction

☐ Organisme

☐ Avez-vous participé aux ateliers 1, 2, 3 ?



Atelier 4

Le matériel



ArcGIS

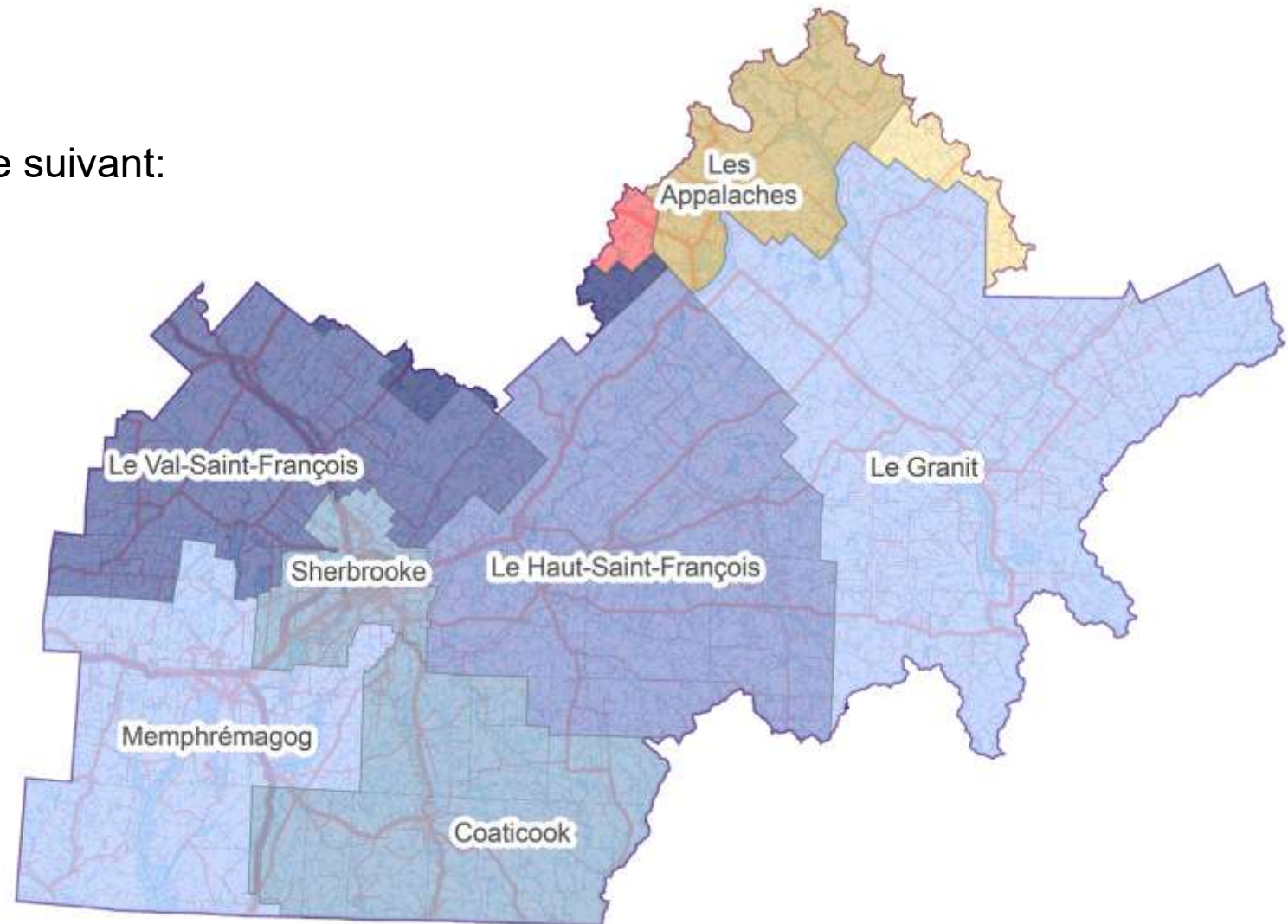


p.1

Indique le
numéro de
page dans le
cahier du
participant

□ Portrait régional qui couvre le territoire suivant:

- 6 MRC de l'Estrie
- 98 municipalités
- 2 OBV
- 10 690 km²
- 309 510 habitants



Atelier 4

Les partenaires de l'atelier



Grâce au support logistique de :



Grâce au support financier de :



Autres informations

- ❑ En tout temps, vous pouvez poser des questions
- ❑ Sondage d'appréciation (lien demain)
- ❑ Glossaire de quelques notions clés sur les **eaux souterraines** : p. 13 à 15
- ❑ Glossaire de quelques termes utilisés en **géomatique** : p. 25
- ❑ Aux leaders ArcGIS : il est important de bouger la souris au moins une fois par heure pour ne pas être déconnectés
- ❑ Vous pouvez repartir avec les données géomatiques (7 Go)
- ❑ Les données sont préliminaires et n'ont pas encore été validées par le MELCC.



Limites générales

- ❑ Analyses réalisées à l'échelle régionale : des études locales complémentaires sont nécessaires pour obtenir des informations spécifiques à une problématique donnée dans un endroit précis de la zone d'étude.
- ❑ Méthodes de traitement impliquent des généralisations et une importante simplification de la complexité du milieu naturel
- ❑ Méthodes d'interpolation à partir de données de forage ponctuelles : augmentation de l'incertitude des analyses hydrogéologiques où il y a peu de données
- ❑ Répartition non uniforme des données de base
- ❑ Qualité des données de base variable selon la source
- ❑ Variations temporelles de certaines mesures : les résultats des analyses de qualité de l'eau ne sont valides que pour le puits où l'échantillon a été récolté.

Est-ce que ça va ?



ACTIVITÉ 1

Les notions de base en
hydrogéologie



Poursuivre l'acquisition
des notions de base en
hydrogéologie



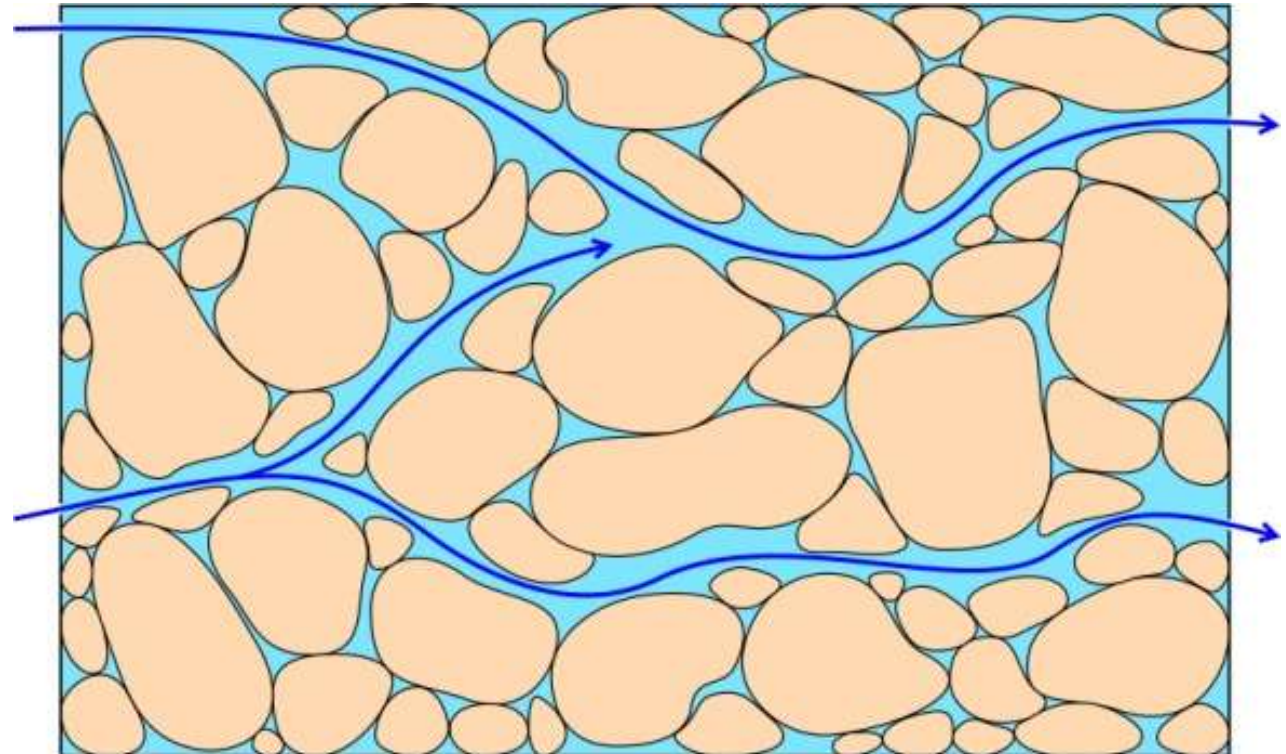
**Présentation
magistrale**



**Question
éclair**

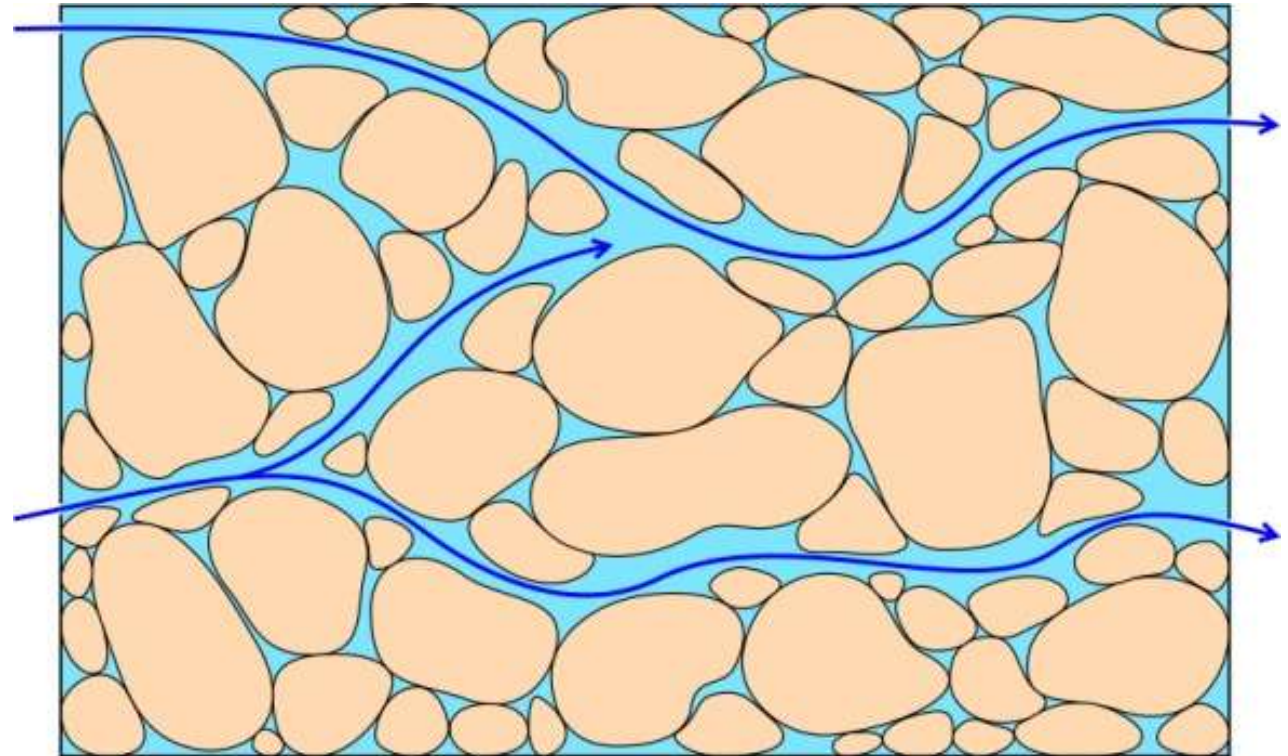
Définitions de base - **EAU SOUTERRAINE**

- ❑ 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



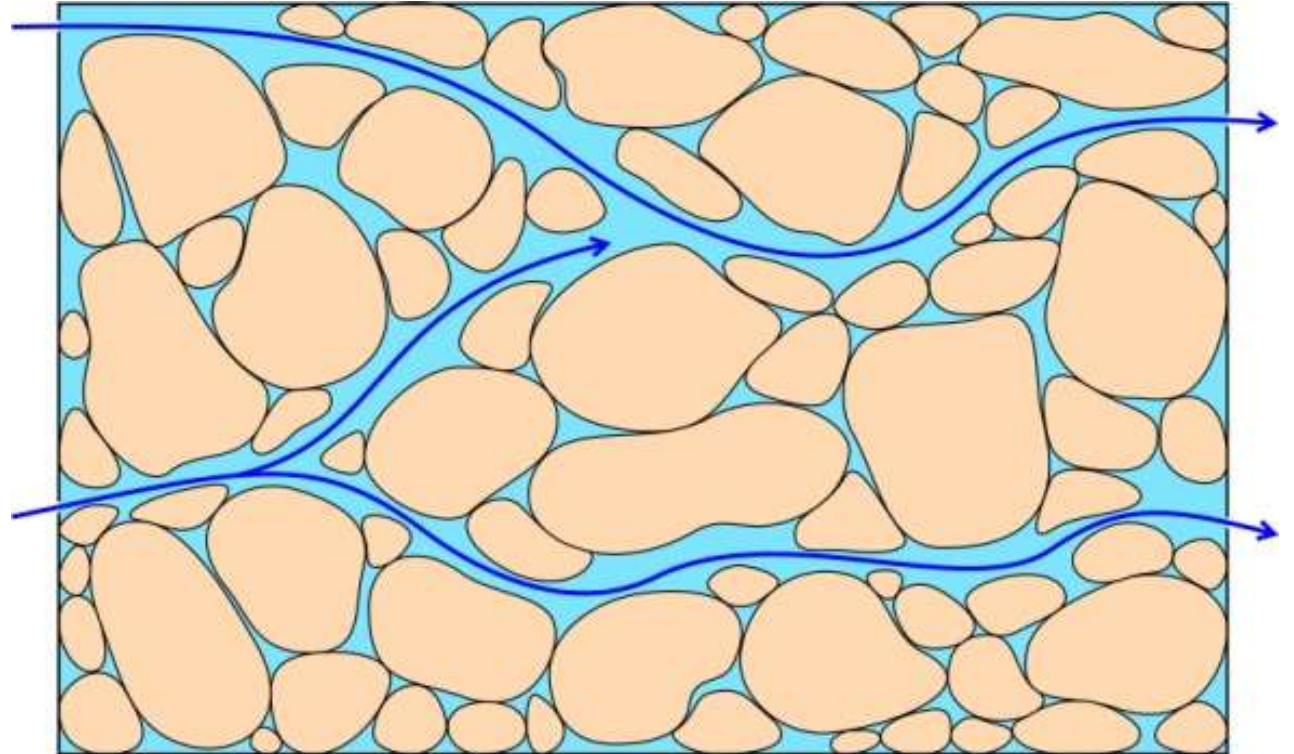
Définitions de base - **POROSITÉ**

- 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.



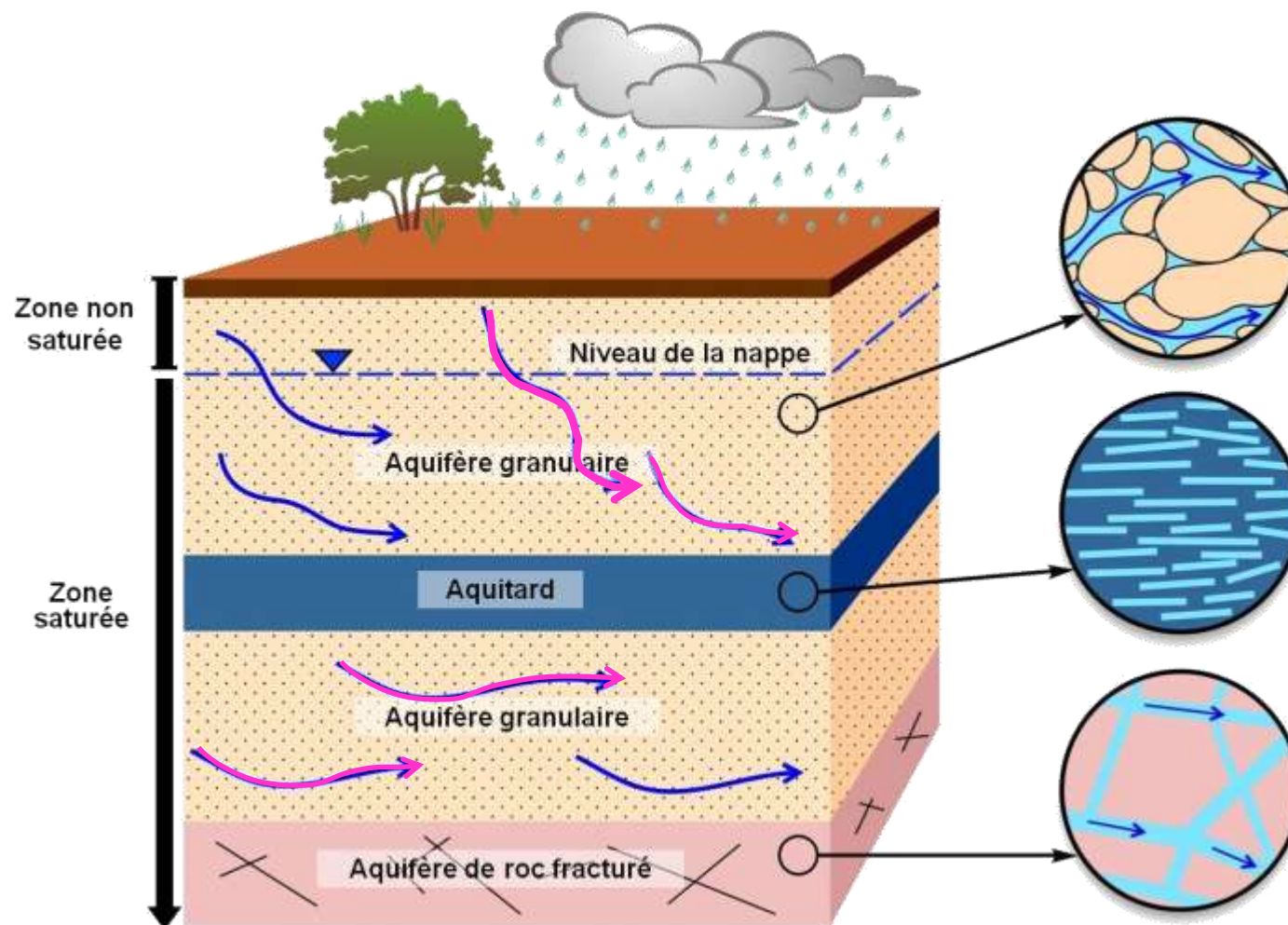
Définitions de base - **CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE**

- ❑ 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



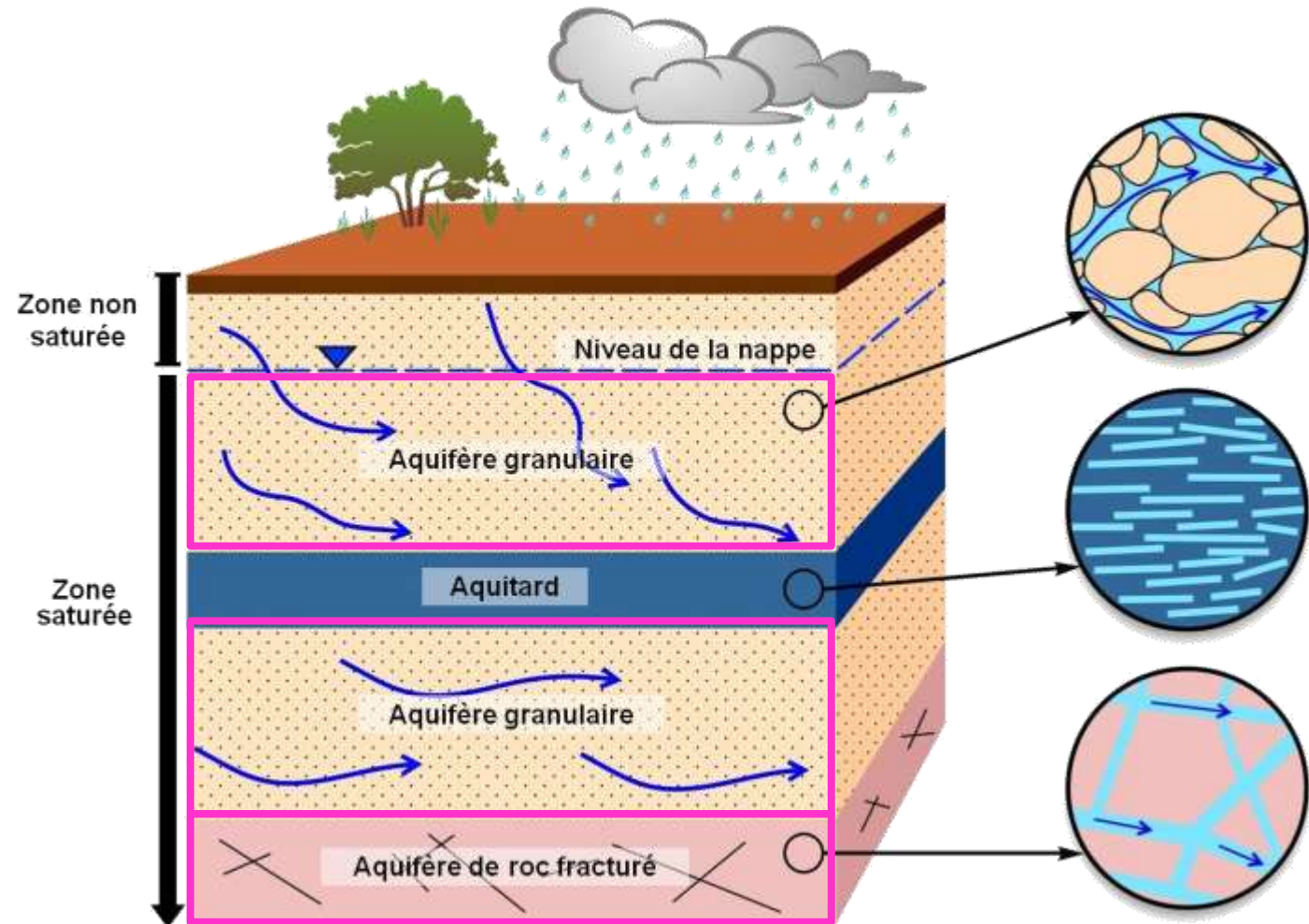
Définitions de base - **NAPPE**

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



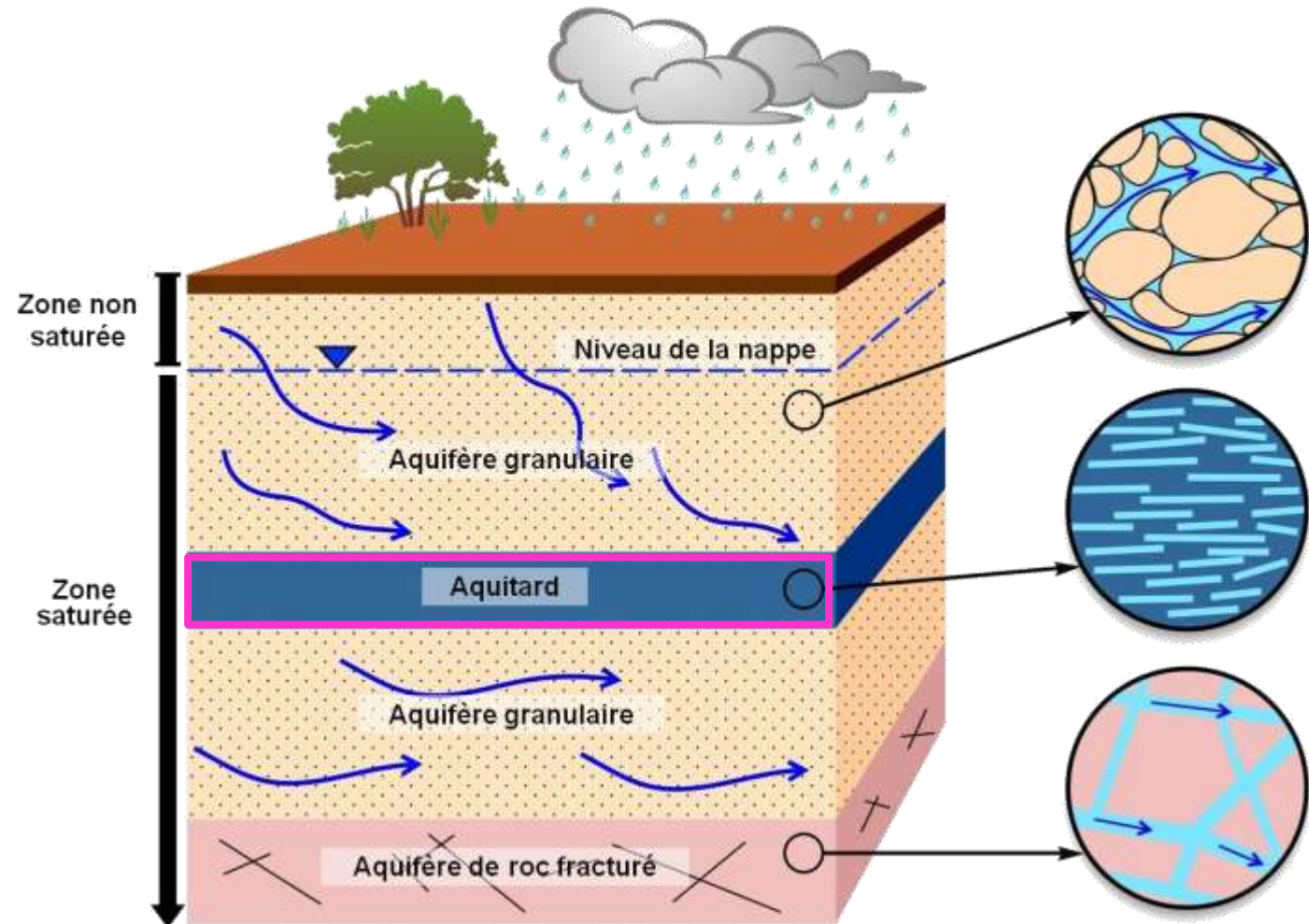
Définitions de base - **AQUIFÈRE**

- ❑ 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**





Question éclair

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

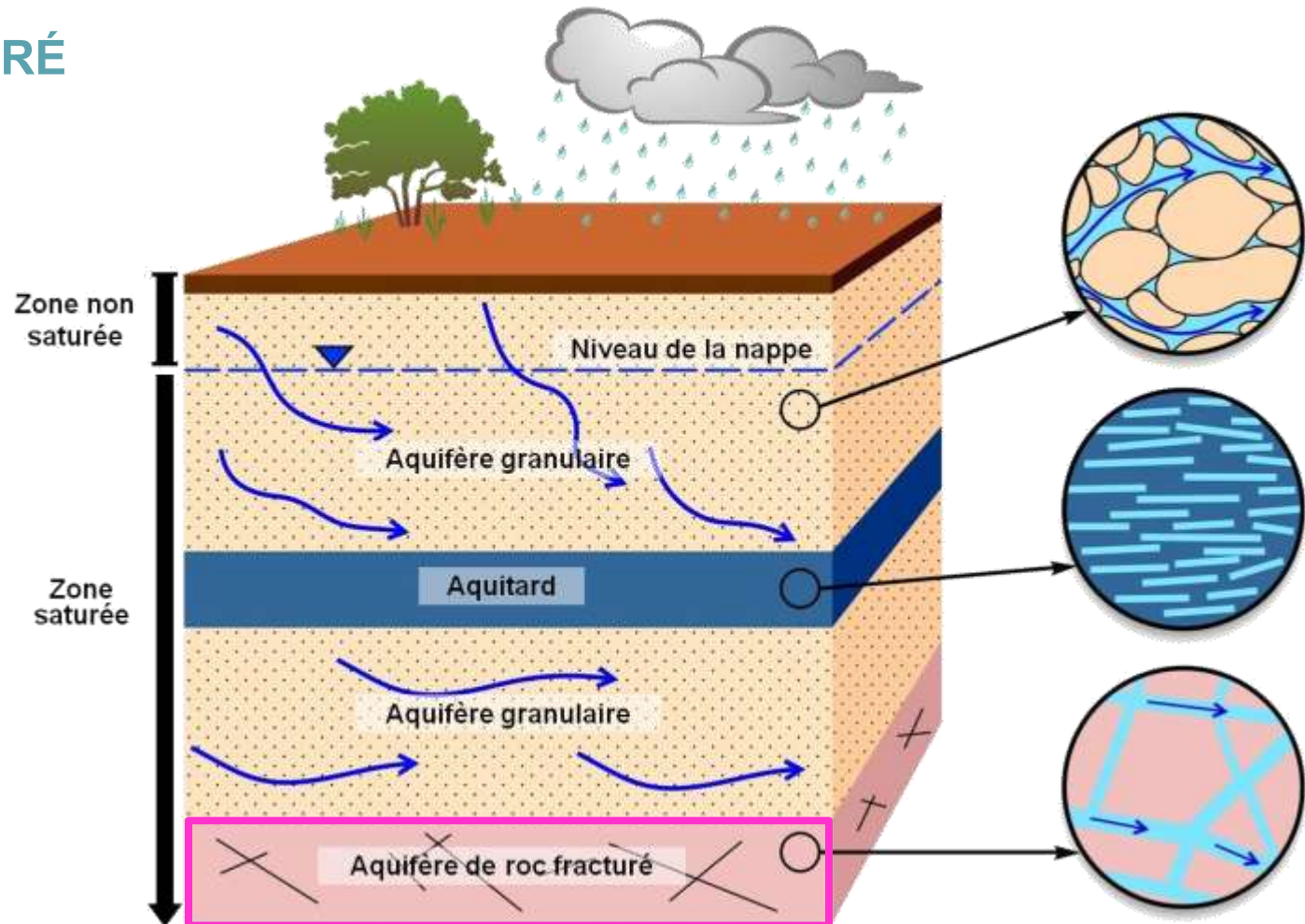


✓ Un aquitard

Définitions de base – TYPES D'AQUIFÈRE

AQUIFÈRES DE ROC FRACTURÉ

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



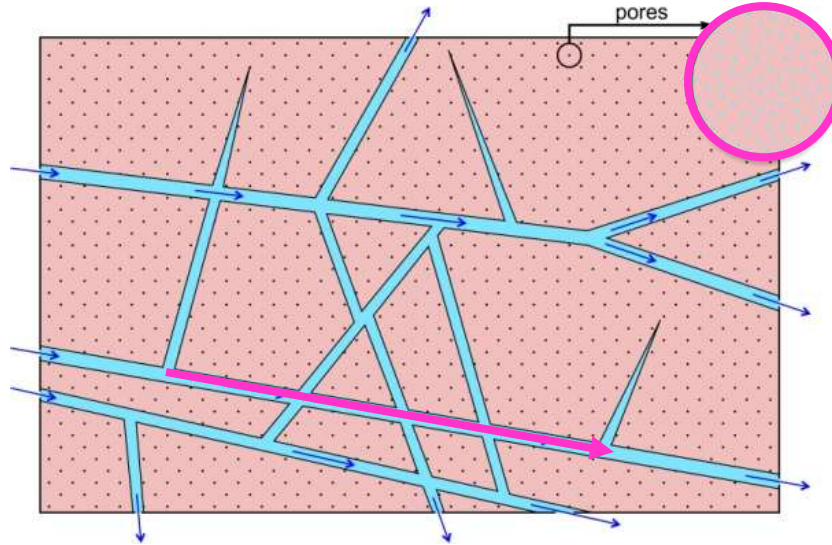


Définitions de base – TYPES D'AQUIFÈRE

p.17

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



© Leblanc et coll. (2013)

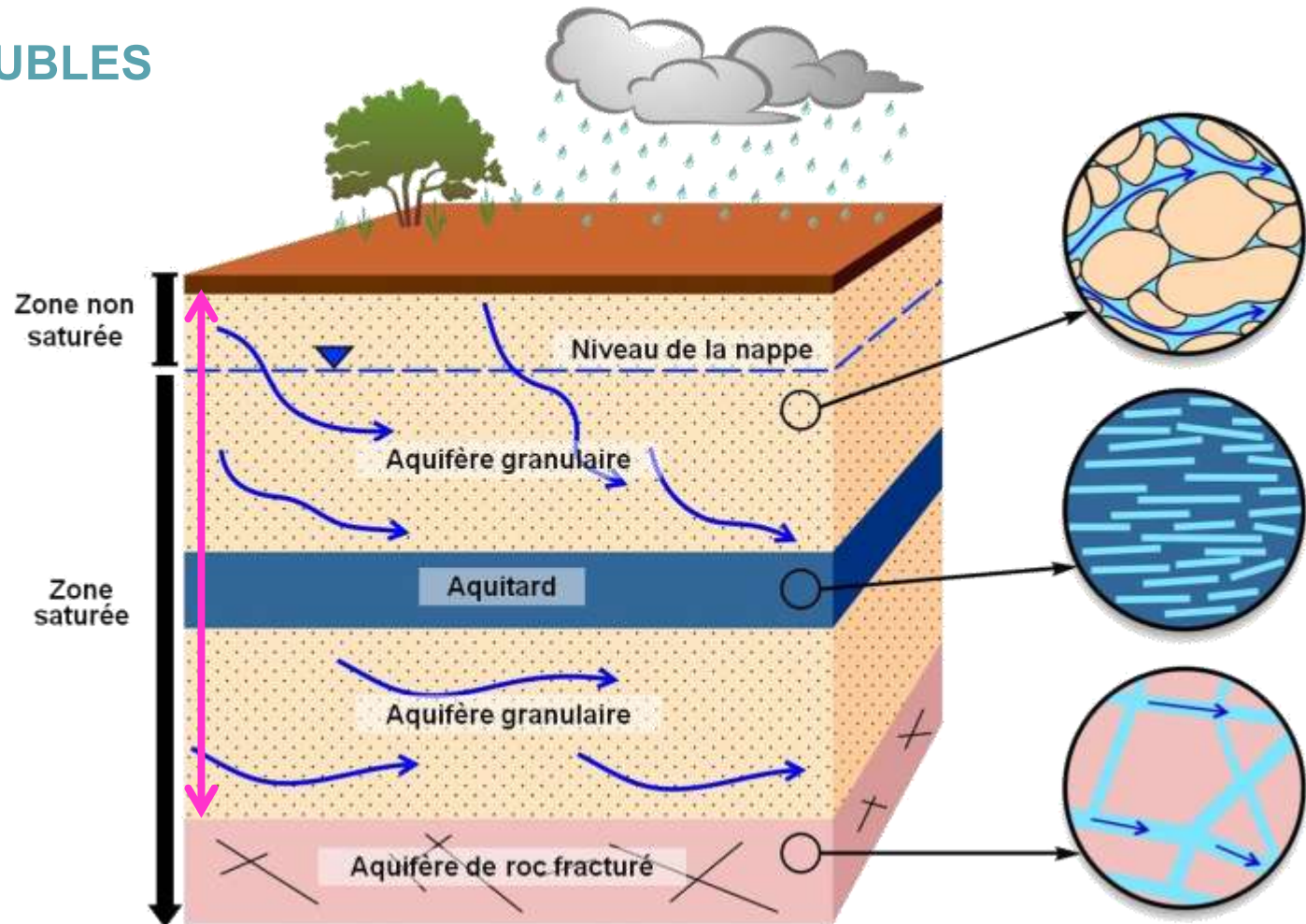


Définitions de base – TYPES D'AQUIFÈRE

p.17

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**.



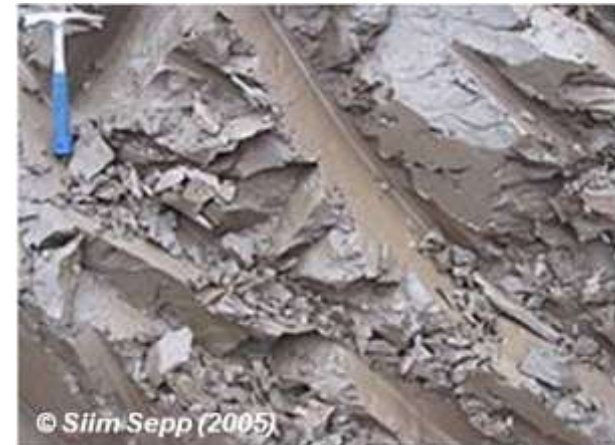


Définitions de base – TYPES D'AQUIFÈRE

p.17

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





Question éclair

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



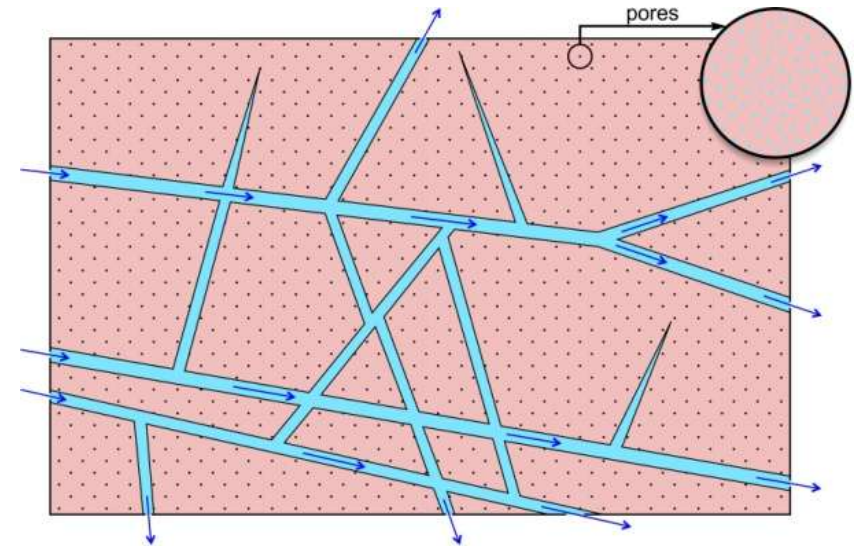
Vrai

☐

Faux

☒

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





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**

Les différents types de sédiments servent à définir les **contextes hydrostratigraphiques**, soit les séquences d'empilement vertical des dépôts meubles recouvrant le roc fracturé en fonction de leur perméabilité.



© CERM-PACES (2015)



3) © CERM-PACES (2015)

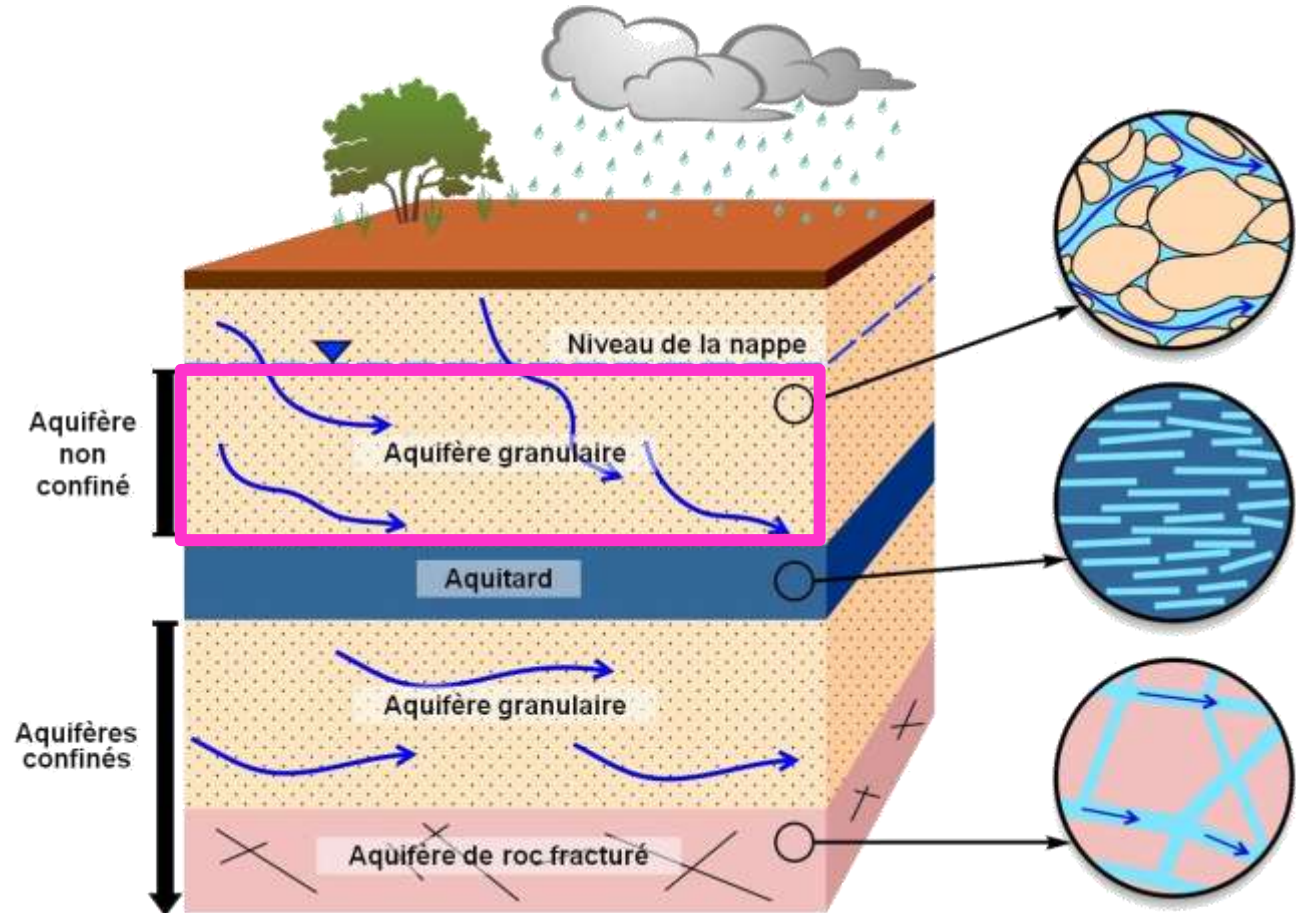


Définitions de base – CONDITIONS DE CONFINEMENT

p.19

□ 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



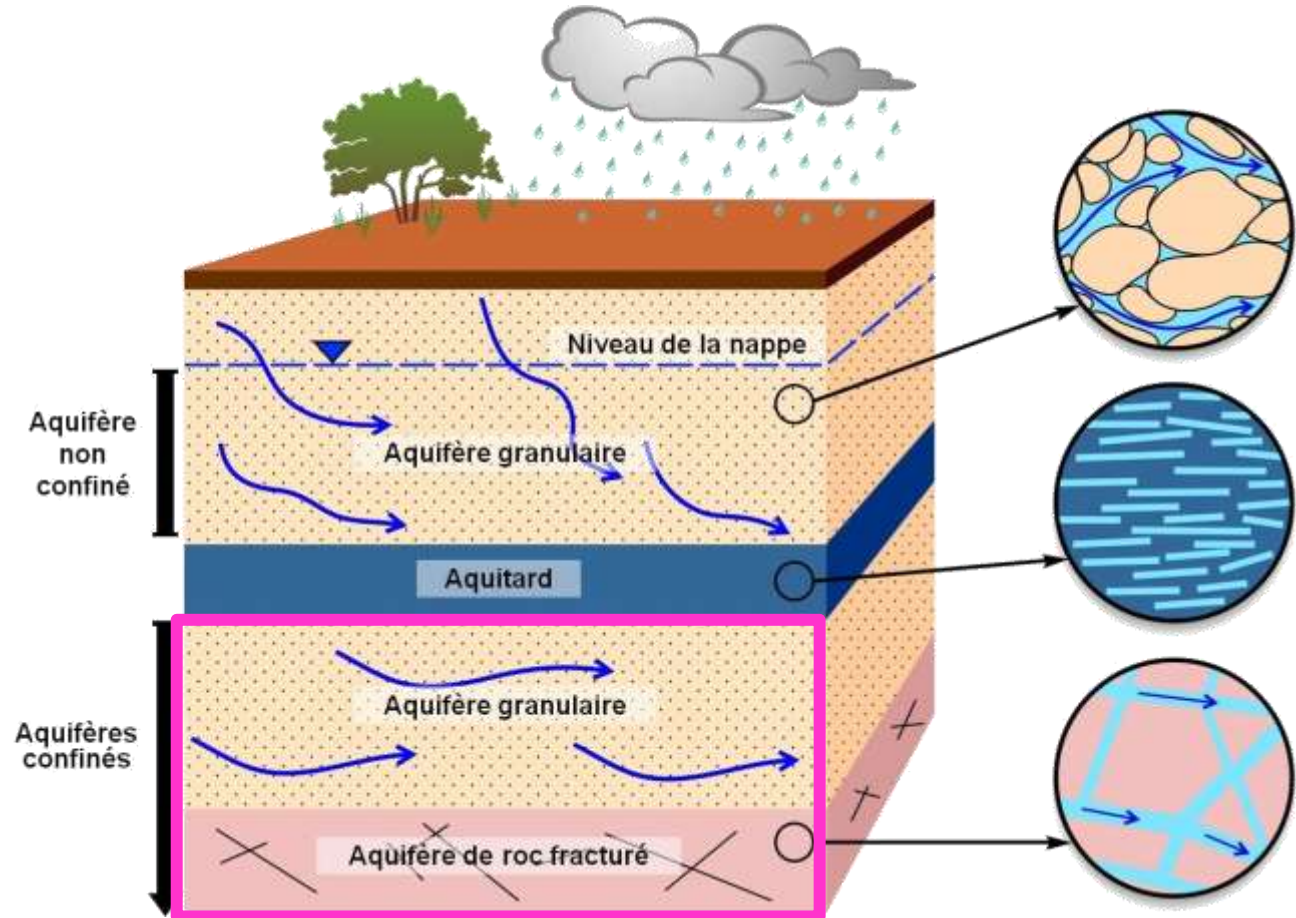


Définitions de base – CONDITIONS DE CONFINEMENT

p.19

□ 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



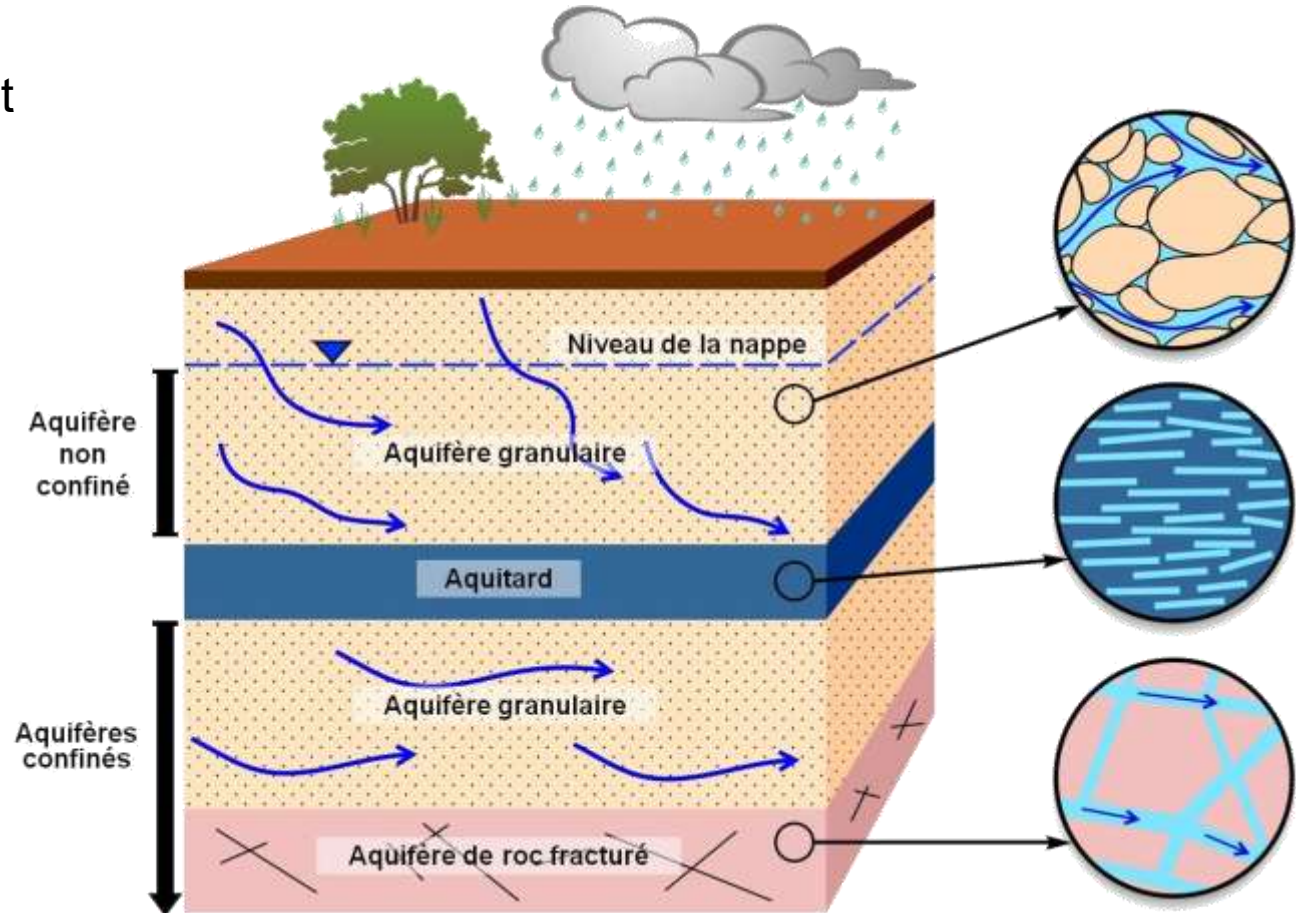


Définitions de base – CONDITIONS DE CONFINEMENT

p.19

□ 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





Question éclair

Comment nomme-t-on un aquifère recouvert d'un aquitard ?



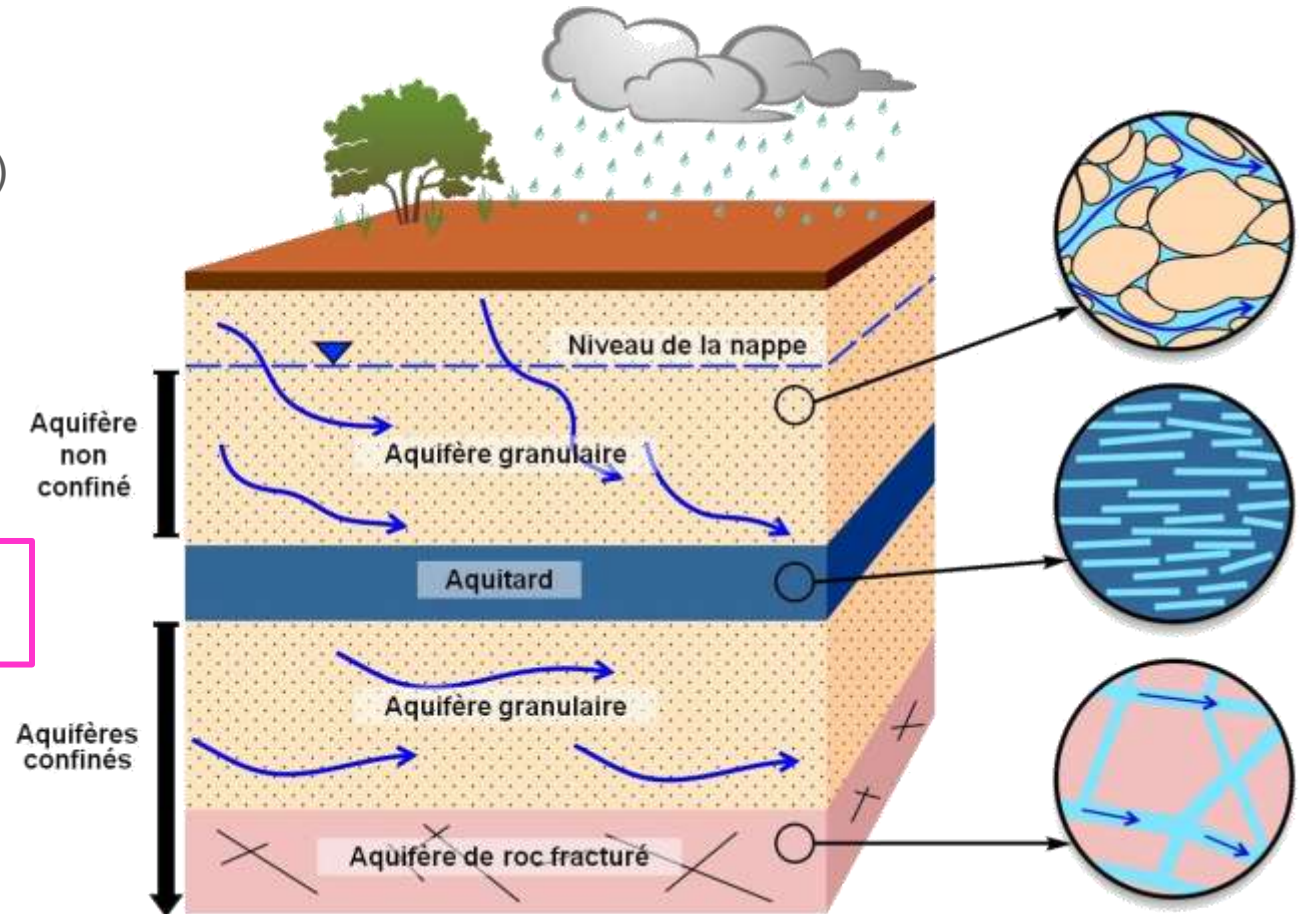
✓ Un aquifère non confiné (à nappe libre)



✓ Un aquifère de roc fracturé



✓ Un aquifère confiné (à nappe captive)





Définitions de base – PIÉZOMÉTRIE

p.20

- ❑ La **PIÉZOMÉTRIE** représente l'élévation de la nappe dans un aquifère.
- ❑ Le **niveau piézométrique** (ou charge hydraulique) correspond à l'élévation du niveau de l'eau souterraine mesurée dans un puits par rapport au NMM.

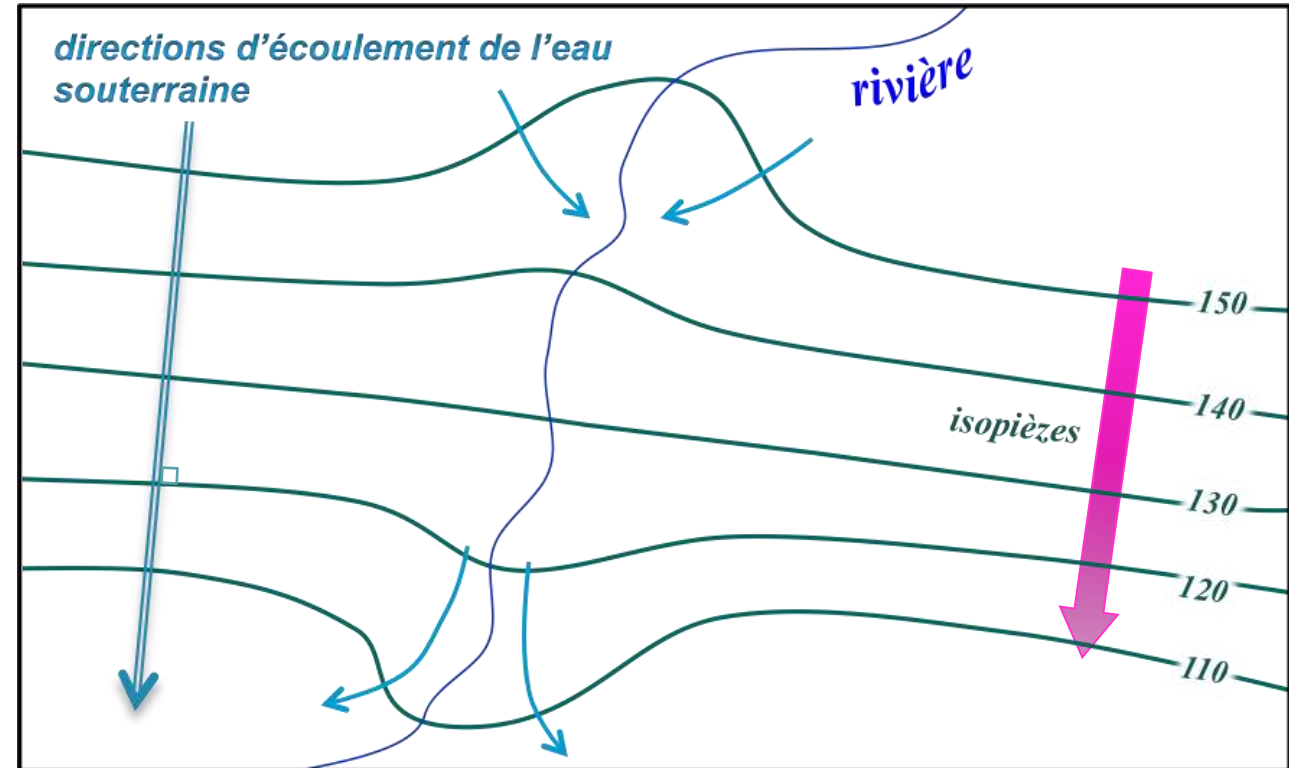




Définitions de base – PIÉZOMÉTRIE

p.20

- ❑ 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.
- ❑ On considère généralement que la piézométrie constitue en fait une réplique adoucie de la surface du sol.





Question éclair

Qu'est-ce qu'un niveau piézométrique ?



✓ La pression atmosphérique



✓ L'élévation du niveau de l'eau souterraine (par rapport au niveau moyen de la mer)

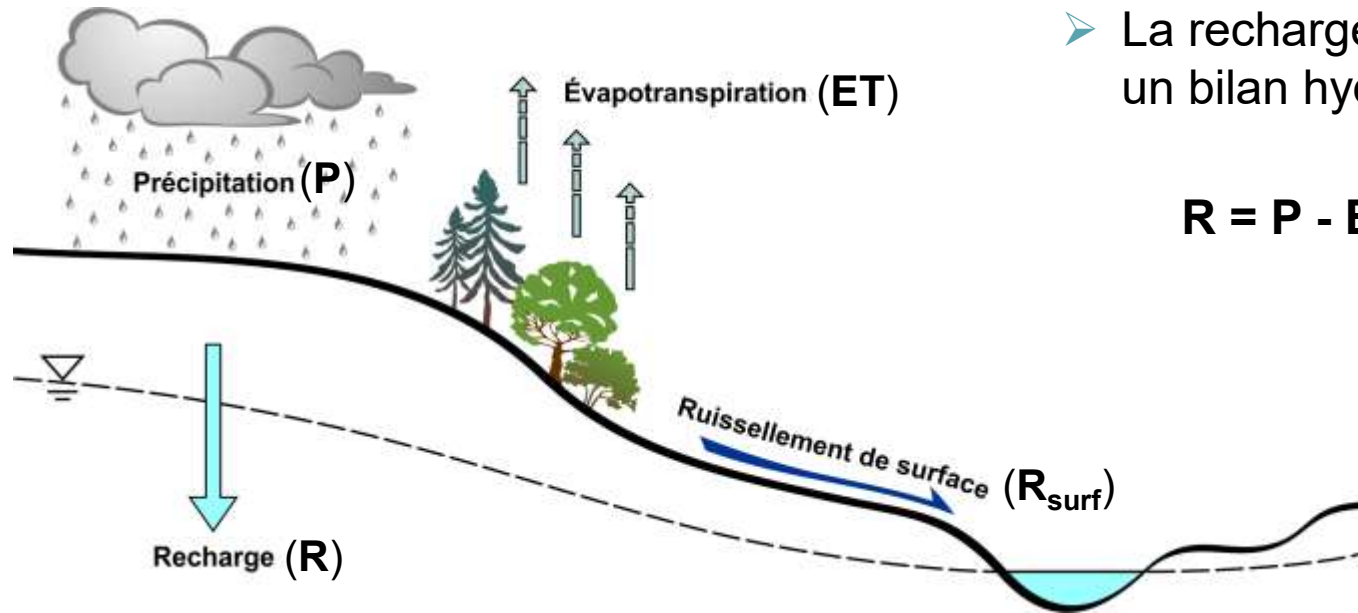


✓ La profondeur de la nappe



Définitions de base – RECHARGE ET RÉSURGENCE

- La **RECHARGE** correspond à la quantité d'eau (en mm/an) qui s'infiltre dans le sol et atteint la nappe phréatique.



- La recharge est calculée comme un bilan hydrique :

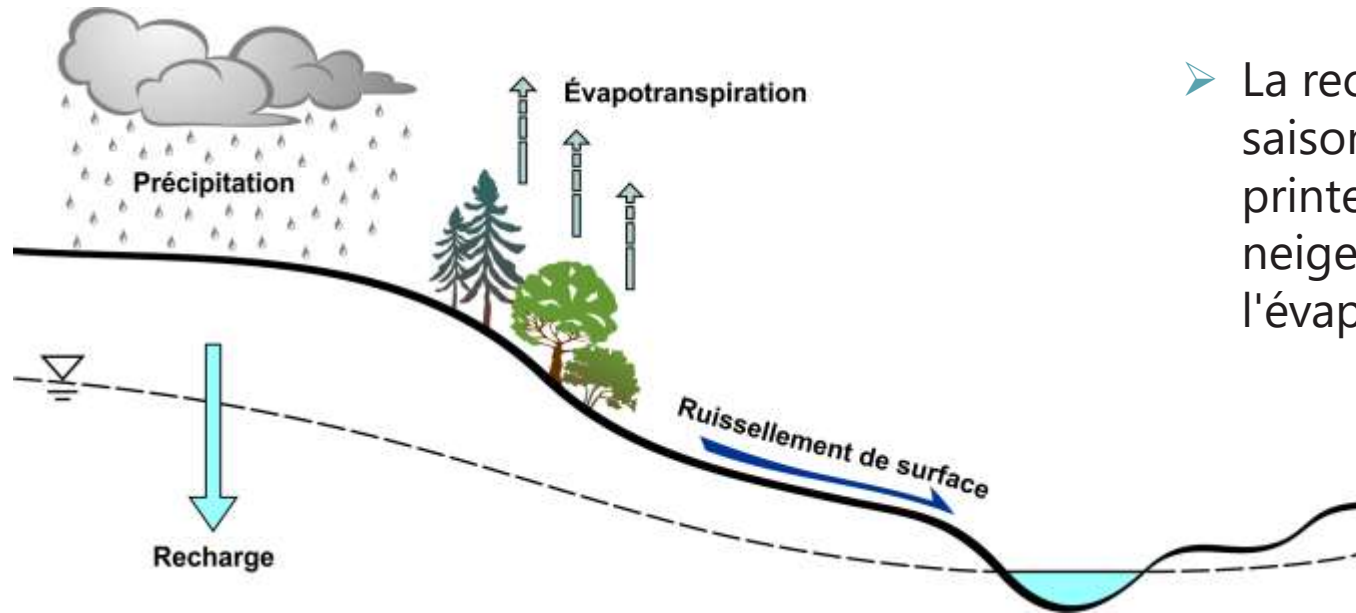
$$R = P - ET - R_{surf}$$

- L'estimation de la recharge est nécessaire pour évaluer les ressources disponibles en eau souterraine.
- Un niveau d'exploitation inférieur à 20% de la recharge est généralement jugé durable.



Définitions de base – RECHARGE ET RÉSURGENCE

- La recharge est liée aux conditions climatiques, à l'occupation du sol et aux propriétés physiques du sol, soit sa capacité à laisser s'infiltrer l'eau.



- La recharge se produit de façon saisonnière, principalement au printemps lors de la fonte des neiges, et à l'automne lorsque l'évapotranspiration diminue.

- En période estivale, les précipitations liquides sont partagées entre le ruissellement et l'évapotranspiration.
- En période hivernale, la neige est stockée jusqu'au printemps, sa remobilisation liquide est fonction de la température. Si le sol est gelé, l'ensemble de l'eau de surface ruisselle et la recharge est nulle.

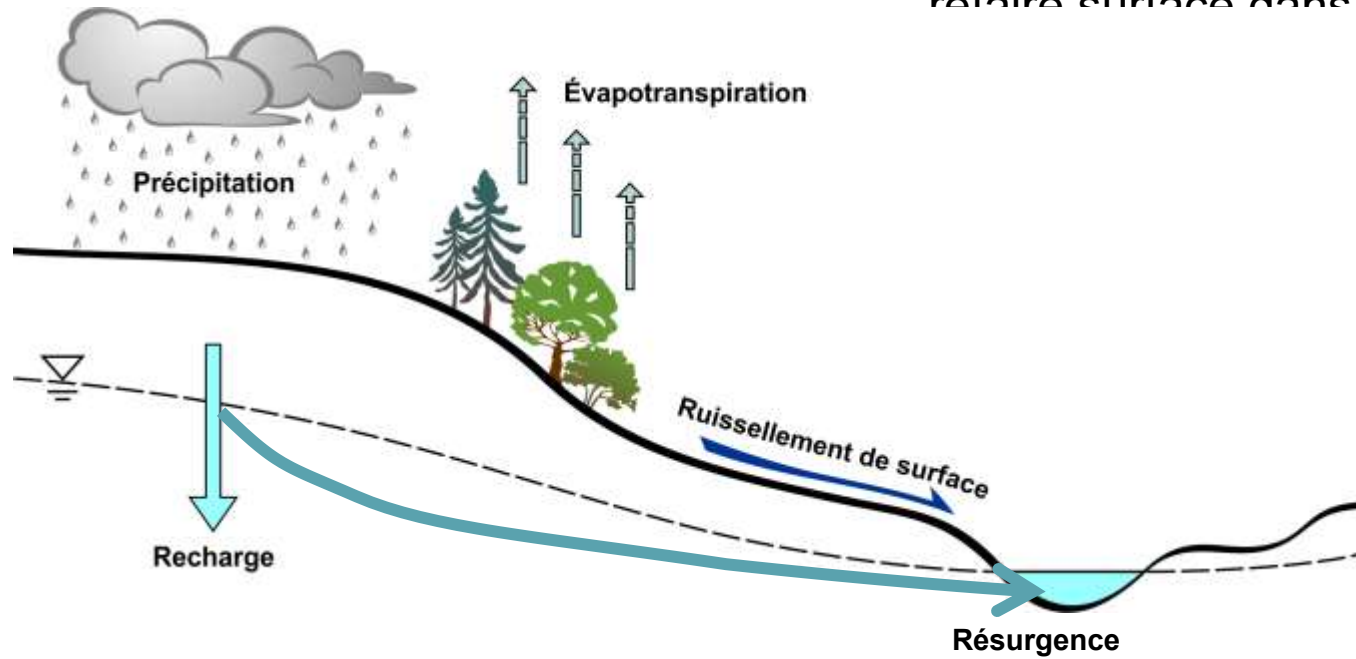


Définitions de base – RECHARGE ET RÉSURGENCE

- Au terme de leur parcours souterrain, les eaux souterraines font **RÉSURGENCE**

- Diffuses : maintien ou création de milieux humides ou refaire surface dans les cours d'eau

ou têtes de ruisseaux situés en



- En période d'étiage, l'essentiel de l'eau qui s'écoule dans les rivières provient de l'apport des eaux souterraines : **DÉBIT DE BASE**.
- Les zones de résurgence jouent un rôle vital dans le maintien des écosystèmes, notamment en fournissant un apport constant en nutriments et en eau pour la faune et la flore aquatiques.



Définitions de base – **VULNÉRABILITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE**

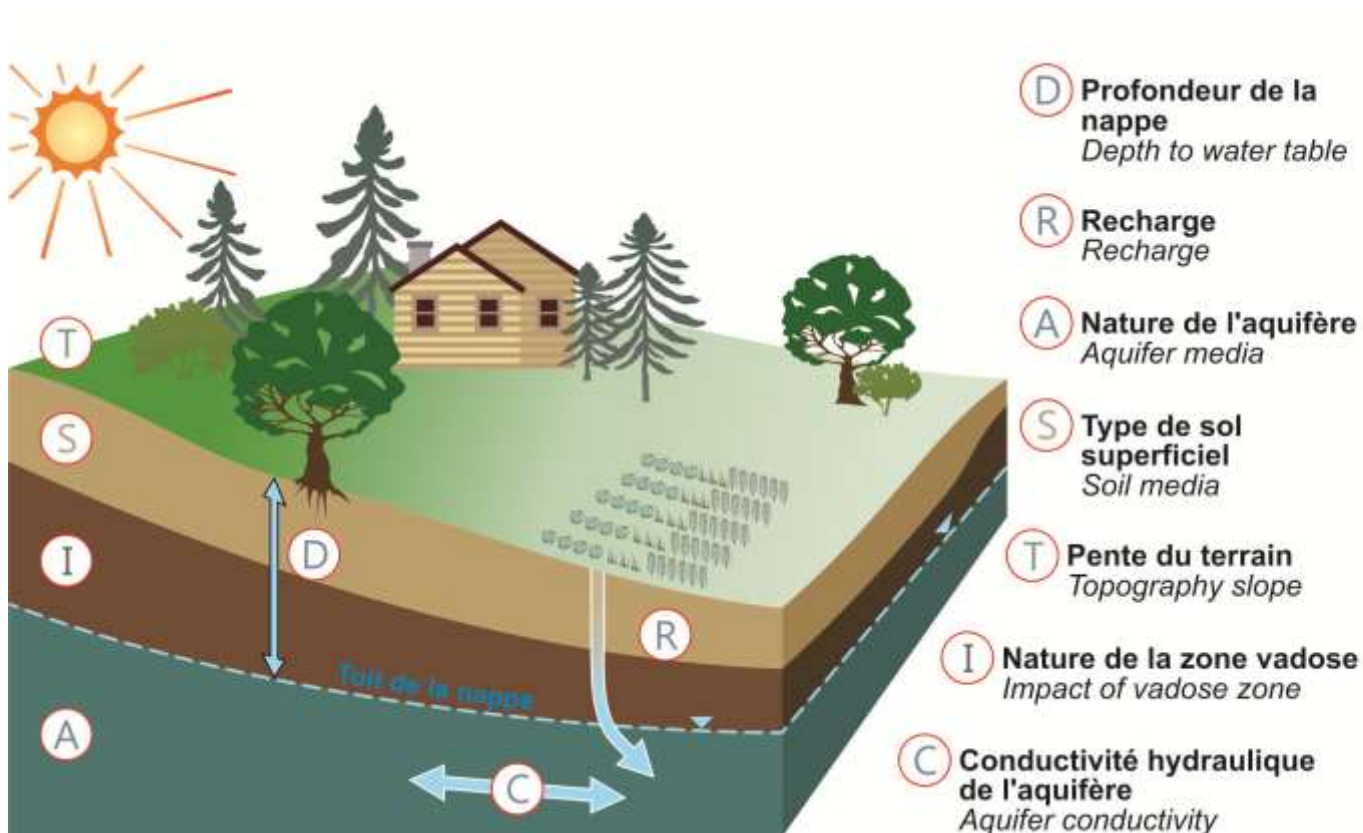
p.21

- ❑ La méthode **DRASTIC** fournit une évaluation relative de la vulnérabilité intrinsèque d'un aquifère, soit sa **susceptibilité à être affecté par une contamination provenant de la surface**.
- ❑ L'indice DRASTIC peut varier entre **23 et 226**. Plus l'indice est élevé, plus l'aquifère est vulnérable à la contamination.
- ❑ Permet d'estimer le **risque de dégradation de la qualité de l'eau souterraine** avec l'impact des activités potentiellement polluantes présentes en surface et l'importance de l'exploitation de l'aquifère.
- ❑ Le potentiel de contamination de chaque activité humaine dépend de plusieurs facteurs, dont la nature et la quantité de contaminants, la superficie de la zone touchée et la récurrence du rejet.



Définitions de base – VULNÉRABILITÉ DE L'EAU SOUTERRAINE

- Le calcul de l'indice DRASTIC tient compte de sept paramètres physiques et hydrogéologiques:



POIDS



D : plus la nappe est profonde, plus l'indice est faible



R : plus la recharge est importante, plus l'indice est élevé



A : plus l'aquifère est composé de matériel grossier perméable, plus l'indice est élevé



S : plus le sol est composé de matériel grossier perméable, plus l'indice est élevé



T : plus la pente est accentuée, plus l'indice est faible



I : plus la zone non saturée est composée de matériel grossier, plus l'indice est élevé



C : plus la conductivité hydraulique est importante, plus l'indice est élevé.



Définitions de base – QUALITÉ DE L'EAU

p.22

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.

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. : Sulfures $< 0,05$ mg/L, fondé sur le goût et l'odeur.

Questions ?

ACTIVITÉ 2

Présentation des données
géospatiales



Comprendre l'organisation
de la base de données
géospatiales sur les eaux
souterraines de son
territoire d'action



**Présentation
magistrale**

+



Démonstration

- ❑ Le MELCC diffuse les données de tous les PACES via Données Québec.
- ❑ Il est possible de visualiser une partie des données présentées dans le navigateur cartographique.
- ❑ Les données et rapports seront remis aux partenaires par l'équipe de recherche une fois que le MELCC en aura fait la validation.



p.26

Le rapport et les données seront disponibles sur dataverse avec le
DOI : 10.5683/SP3/GEFGVG



Données Québec



 Tous

 Images

 Actualités

 Maps

 Shopping

 Plus

Outils

Environ 117 000 000 résultats (0,48 secondes)

<https://www.donneesquebec.ca> ▼

Données Québec: Accueil

Données Québec · Agriculture et alimentation · Économie et entreprises · Éducation et recherche · Environnement, ressources naturelles et énergie · Gouvernement et ...

Vous avez consulté cette page de nombreuses fois. Date de la dernière visite : 22-04-20

BIENVENUE !

Cette plateforme de partage de données ouvertes est née de la collaboration entre les villes et le gouvernement du Québec.



Données Québec

Le carrefour collaboratif en données ouvertes québécoises

1235 jeux de données disponibles



Jeu de données



Catégories



Historique

Applications

Projets d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines - PACES

Ces projets visaient à dresser un portrait réaliste et concret des ressources en eaux souterraines des territoires municipalisés du Québec méridional dans le but de les protéger et d'en assurer la pérennité. Pour plus d'information, consulter la page des projets d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines sur le site internet du Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques.

Données et ressources (50)

Carte interactive

HTML

Abitibi-Témiscamingue

Dernière modification : 2019-12-19

Cet outil permet de consulter sur une carte les différentes couches d'information.

[↗ Explorer](#)

HTML

Bécancour

Dernière modification : 2019-12-19

Cet outil permet de consulter sur une carte les différentes couches d'information.

[↗ Explorer](#)

HTML

Chaudière-Appalaches

Dernière modification : 2019-12-19

Cet outil permet de consulter sur une carte les différentes couches d'information.

[↗ Explorer](#)

Nicolet–Saint-François

Cet outil permet de consulter sur une carte les différentes couches d'information.

🔗 **Accéder**

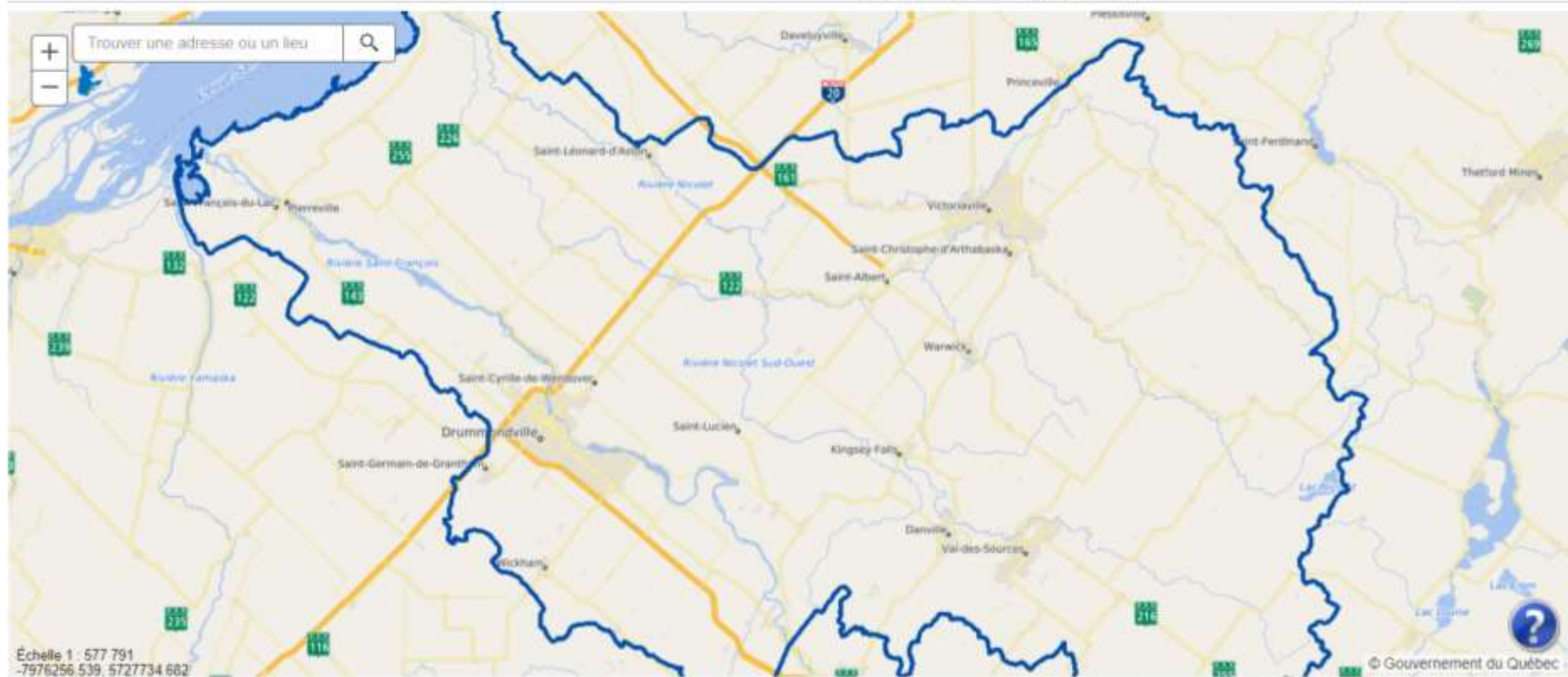
❗ Les données ne peuvent être visualisées. Elles sont disponibles pour le téléchargement avec le bouton Télécharger.
Pour tout problème avec ce jeu de données, veuillez communiquer avec le diffuseur à cette adresse : dch@environnement.gouv.qc.ca

Fiche descriptive de la ressource

Dernière modification (fichier ou lien)	2019-12-19 09:21 EST
Diffusion initiale	2019-12-19 09:21 EST
Type de ressource	Carte interactive
Taille du Fichier	
Source (URL)	https://www.pes1.enviroweb.gouv.qc.ca/AtlasPublic/CartesPubliques/cartesmdelcc.html...
Respect des lignes directrices	✓ Format : HTML ✓ Licence :  Attribution (CC-BY 4.0) ✓ Description des champs : Fournie dans les méta-données ✓ Considérations fichiers : Conforme ou non-applicable

HTML	Charlevoix–Haute-Côte-Nord Dernière modification : 2019-12-19 Cet outil permet de consulter sur une carte les différentes couches d'information.	↪ Explorer ▾
HTML	Communauté métropolitaine de Québec Dernière modification : 2019-12-19 Cet outil permet de consulter sur une carte les différentes couches d'information.	↪ Explorer ▾
HTML	Mauricie Dernière modification : 2019-12-19 Cet outil permet de consulter sur une carte les différentes couches d'information.	↪ Explorer ▾
HTML	Montérégie-Est Dernière modification : 2019-12-19 Cet outil permet de consulter sur une carte les différentes couches d'information.	↪ Explorer ▾
HTML	Bas-Saint-Laurent Dernière modification : 2019-12-19 Cet outil permet de consulter sur une carte les différentes couches d'information.	↪ Explorer ▾
HTML	Nicolet–Saint-François Dernière modification : 2019-12-19 Cet outil permet de consulter sur une carte les différentes couches d'information.	↪ Explorer ▾
HTML	Outaouais Dernière modification : 2019-12-19 Cet outil permet de consulter sur une carte les différentes couches d'information.	↪ Explorer ▾ i Plus d'information 🔗 Accéder
HTML	Saguenay—Lac-Saint-Jean Dernière modification : 2019-12-19 Cet outil permet de consulter sur une carte les différentes couches d'information.	↪ Explorer ▾
HTML	Vaudreuil-Soulanges Dernière modification : 2019-12-19 Cet outil permet de consulter sur une carte les différentes couches d'information.	↪ Explorer ▾

PACES - Nicolet - bas St-François



Légende

Zone d'étude - NSF

Cartographie hydrogéologique

Nicolet - bas St-François

Zone d'étude - NSF

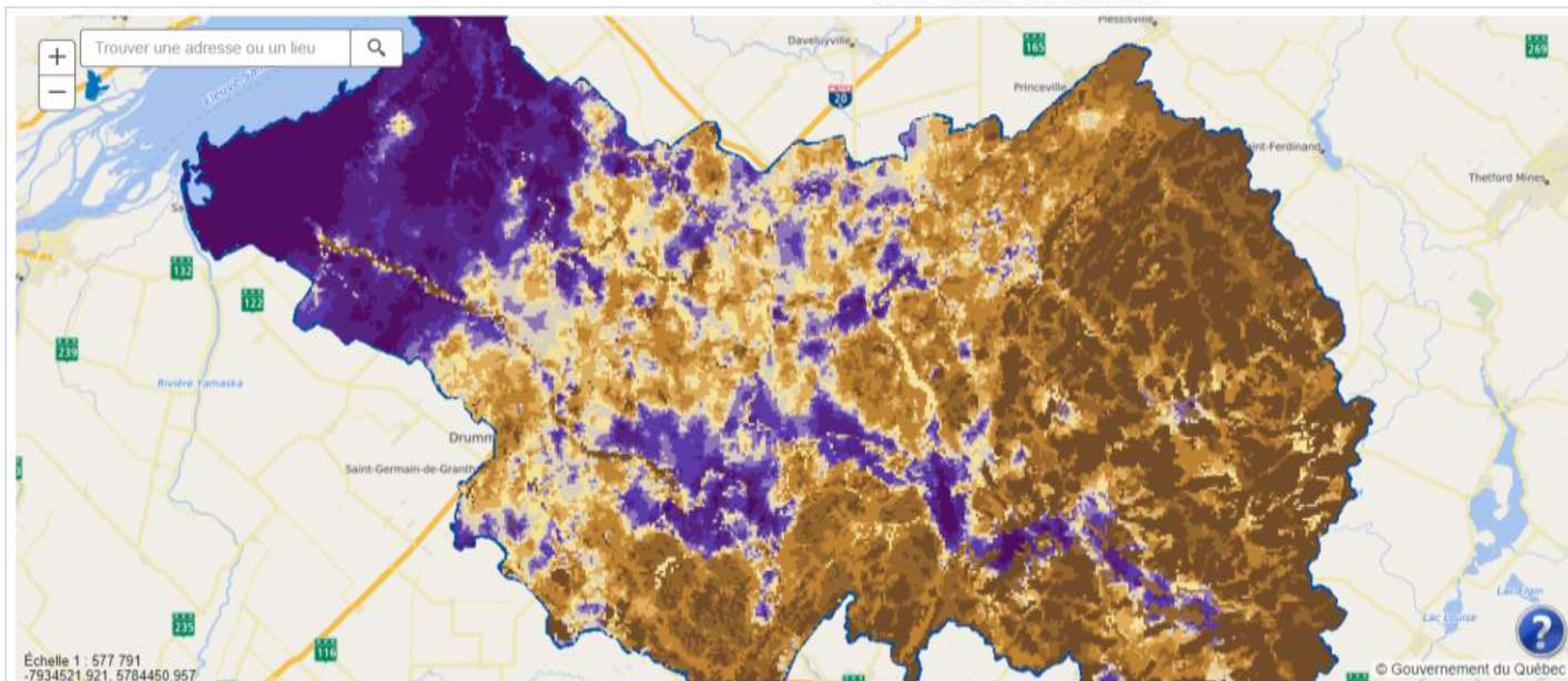


Couches

Recherches

Mesures

PACES - Nicolet - bas St-François



Légende

Couches

Cliquer afin d'afficher ou de masquer les couches

- ☒ Zone d'étude - NSF
- ☐ Pente (degrés) - NSF
- ☒ Épaisseur dépôts meubles - NSF
- ☐ Topographie roc - NSF
- ☐ Confinement roc - NSF
- ☐ Contextes hydrogéologiques - NSF
- ☐ Courbes piézométriques roc - NSF
- ☐ Piézométrie roc - NSF
- ☐ Résurgences - NSF
- ☐ Types de sol et conditions de drainage - NSF
- ☐ Recharge préférentielle - NSF
- ☐ Recharge annuelle - NSF
- ☐ Indice DRASTIC - NSF
- ☐ Essais hydrauliques
- ☐ Géochimie
- ☐ Niveaux d'eau
- ☐ Lieux physiques (puits et forages)
- ☐ Sources (résurgences)

Recherches

Mesures

MÉTADONNÉES - Épaisseur dépôts meubles - NSF

Description

Résumé :

L'épaisseur des dépôts meubles est déterminée à l'aide des différentes informations stratigraphiques, principalement des données de forages et des affleurements du roc, extraites de la base de données. Ces données sont traitées afin de calculer la profondeur du contact sédiment/roc par rapport à la surface. Parmi les 25 000 points contenant de l'information stratigraphique, environ 20 000 possédait de l'information permettant d'établir la profondeur du contact sédiment/roc. Ces informations proviennent de différentes sources; données acquises dans le cadre du projet PACES-Nicolet/Saint-François, MTQ, SIGPEG, SIGEOM, rapports de consultants et SIH.

Contexte de réalisation :

Couche d'information réalisée dans le cadre du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines du Québec du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MDDELCC) entre 2012 et 2015. Fichier numérique créé pour représentation dans les rapports scientifiques et vulgarisés du « Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines de la zone Nicolet et de la partie basse de la zone Saint-François » ainsi que dans le navigateur cartographique ministériel.

Données

Source : © Université du Québec à Montréal

Projection cartographique : Lambert conique conforme du Québec

Système de référence géodésique : NAD83 (North American Datum de 1983)

Structure des données : Image matricielle constituée de pixels de 250 m x 250 m

Géométrie : Non applicable

Étendue géographique : En partie les MRC de Nicolet-Yamaska, d'Arthabaska, de Drummond, des Sources, de Val-Saint-François, de l'Érable, des Appalaches, de Pierre-De-Saurel, d'Acton, du Haut-Saint-François et de Bécancour.

Fréquence de mise à jour

Aucune mise à jour n'est prévue.

Échelles d'affichage

1 : 1 500 000 à 1 : 5 000

Mise en garde

Les résultats de cette étude ont été produits à une échelle régionale afin d'établir le profil hydrogéologique global de la zone étudiée. Des variations locales sont possibles. Des études plus détaillées sont nécessaires pour établir les conditions hydrogéologiques à l'échelle locale (par exemple pour une propriété, une aire d'alimentation, une

Glossaire de quelques termes en géomatique

- Tout au long du cahier, les mots ou expressions en **orange** sont définis dans le glossaire des termes utilisés en géomatique

Icônes facilitant la lecture du cahier



ArcGIS



Projet mxd



Bloc de données



ArcMap



Layer file



ArcToolBox



ArcCatalog



Hyperlien



Outils de géotraitement

Glossaire de quelques termes en géomatique

- ❑ Tout au long du cahier, les mots ou expressions en **orange** sont définis dans le glossaire des termes utilisés en géomatique

Icônes pour identifier les données



Geodatabase

Données vectorielles



Ligne



Points



Polygone

Données matricielles



Image ou Raster (mailles / pixels)



Table relationnelle



Annotations



Relation



L'arborescence de la base de données

Géodatabase

Le dossier PACES_Estrie contient les données suivantes:

2 géodatabases:

➤ 1_PACES_Estrie

➤ 2_CH_BDTerrain_Estrie

Le projet mxd

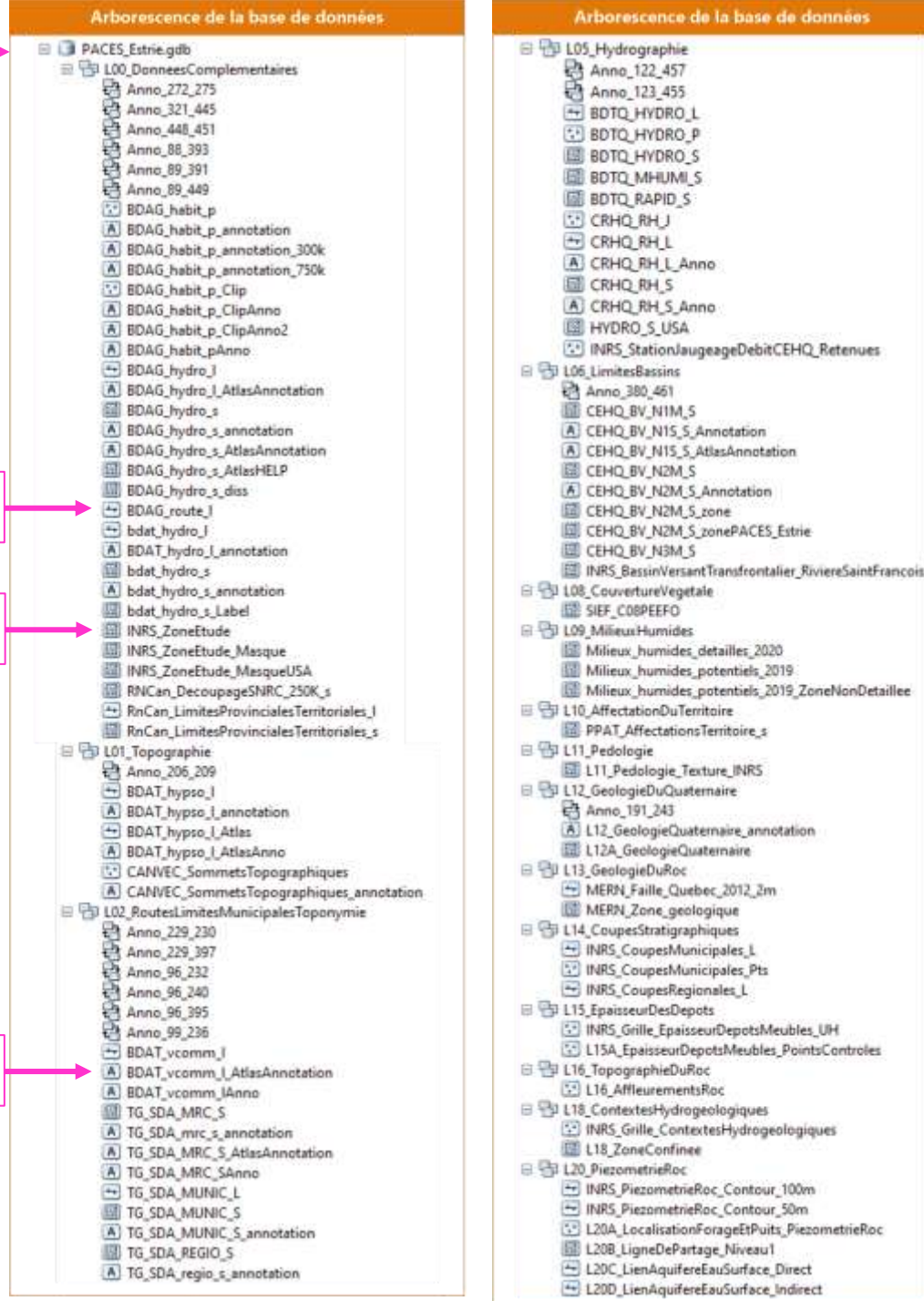
Les Layer files (= symbologie)

Les images des coupes stratigraphiques en format PDF

Ligne

Polygone

Annotation



Le dossier PACES_Estrie contient les données suivantes:

2 géodatabases:

➤ 1_PACES_Estrie

➤ 2_CH_BDTerrain_Estrie

Le projet mxd

Les Layer files (= symbologie)

Les images des coupes stratigraphiques en format PDF

Point

Raster

Arborescence de la base de données	
[-] L23_QualiteEauSouterraine_CriteresPotabilite	[+] L23_QualiteEauSouterraine_CriteresPotabilites
[-] L24_QualiteEauSouterraine_CriteresEsthetiques	[+] L24_QualiteEauSouterraine_CriteresEsthetiques
[-] L25_UtilisationEau	[+] INRS_munic_s_annotationAtlas
	[+] INRS_PrelevementsMunicipauxActifs
	[+] L25_UtilisationEauSouterraineEtSurface
[-] L26_StationsDeSuivi	[+] InfoClimat_StationsMeteorologiques
	[+] INRS_Bassin_Chaudiere
	[+] INRS_BassinCalageHELP_AuSaumon_B030282
	[+] INRS_BassinCalageHELP_Chaudiere_B023403
	[+] INRS_BassinCalageHELP_Chaudiere_B023427
	[+] INRS_BassinCalageHELP_Coat
	[+] INRS_BassinCalageHELP_Eaton
	[+] INRS_BassinCalageHELP_Massampr_B030220
	[+] INRS_BassinCalageHELP_SaintFrancois_B030204
	[+] INRS_BassinCalageHELP_SaintFrancois_B030206
	[+] INRS_BassinCalageHELP_SaintFrancois_B030225
	[+] INRS_BassinCalageHELP_SaintFrancois_B030278
	[+] INRS_BassinCalageHELP_SaintFrancois_B030284
	[+] INRS_BassinCalageHELP_Tomifobia_B030260
	[+] IQBP_StationQualiteEauSurface
	[+] IQBP_StationSuivi_QualiteEauSurface
	[+] RSEQ_PuitsObservation
	[+] RSEQ_PuitsObservation_PACES_Estrie
[-] L27_ZonesDeRechargeResurgence	[+] L27B_ZonesRechargePreferentielles
[-] L28_DelimitationZoneEtude	[+] INRS_Masque_AtlasHELP
	[+] INRS_Masque_ZoneHELP_BassinStFrancois_USA
	[+] INRS_ZoneHELP_BassinStFrancois_USA
	[+] L28A_ZoneEtude
	[+] L28B_ZoneEtude_NouvelleCartographiePACES
	[+] L29_DonneesPonctuellesUtiliseesPourLivrables

Arborescence de la base de données	
[+] L03_ModelerAltimetriqueNumerique_Elevation	[+] L03_ModelerAltimetriqueNumerique_Elevation_Resolution10m
	[+] L03_ModelerAltimetriqueNumerique_Elevation_Resolution250m
	[+] L03_ModelerAltimetriqueNumerique_Ombre
	[+] L04_PenteDuSol_Degre
	[+] L04_PenteDuSol_Pourcent
	[+] L07_UtilisationTerritoire_2018_Resolution250m
	[+] L07_UtilisationTerritoire_2018_Resolution30m
	[+] L15A_EpaisseurTotaleDepotsMeubles
	[+] L15B_EpaisseurDepotsMeubles_UH1
	[+] L15C_EpaisseurDepotsMeubles_UH2
	[+] L15D_EpaisseurDepotsMeubles_UH3
	[+] L15E_EpaisseurDepotsMeubles_UH4
	[+] L15F_EpaisseurDepotsMeubles_UH5
	[+] L16_TopographieRoc
	[+] L17A_ConditionsConfinement_ROC
	[+] L17B_Confinement_QuaternaireAncien_UH5
	[+] L17C_Confinement_Fluvioglaciaire_UH3
	[+] L18_ContextesHydrostratigraphiques
	[+] L20A_PiezometrieAquifereRegional_ElevationNappe
	[+] L20B_PiezometrieAquifereRegional_ProfondeurNappe
	[+] L22A_VulnerabiliteAquifereRegional_DRASTIC
	[+] L22B_VulnerabiliteAquifereRegional_D_ProfondeurNappe
	[+] L22C_VulnerabiliteAquifereRegional_R_Recharge
	[+] L22D_VulnerabiliteAquifereRegional_A_MilieuAquifere
	[+] L22E_VulnerabiliteAquifereRegional_S_Sol
	[+] L22F_VulnerabiliteAquifereRegional_T_Topographie
	[+] L22G_VulnerabiliteAquifereRegional_I_ImpactZoneVadose
	[+] L22H_VulnerabiliteAquifereRegional_C_ConductiviteHydraulique
	[+] L27A_RechargeAquifereRocheux

Retrouver des informations hydrogéologiques

Livrable	Utilité*	Nom de la couche ou de la table	Description (Alias)
17. Conditions de confinement	X	 L17A_ConditionsConfinement_ROC	Conditions de confinement de l'aquifère rocheux
		 L17B_Confinement_QuaternaireAncien_UH5	Conditions de confinement des sédiments du Quaternaire ancien
		 L17C_Confinement_Fluvioglaciaire_UH3	Conditions de confinement des sédiments fluvioglaciaires
18. Contextes hydrostratigraphiques	X	 L18_ContextesHydrostratigraphiques	Contextes hydrostratigraphiques
		 INRS_ZoneConfinée	Limite de confinement de l'aquifère rocheux
20. Piézométrie	X	 L20A_PiezometrieRoc_ElevationNappe	Élévation piézométrique dans le roc (mNMM)
	X	 L20B et L20C_LienAquifereEauSurface	Lien hydraulique potentiel direct ou indirect
22. Vulnérabilité	X	 L22A_VulnerabiliteAquifereRegional_DRASTIC	Vulnérabilité (Indice DRASTIC)
		 L22B_VulnerabiliteAquifereRegional_D_ProfondeurNappe	D: Profondeur de la nappe (m)
		 L22C_VulnerabiliteAquifereRegional_R_Recharge	R: Recharge en eau
		 L22D_VulnerabiliteAquifereRegional_A_Aquifere	A: Nature du milieu aquifère
		 L22E_VulnerabiliteAquifereRegional_S_Sol	S: Type de sol
		 L22F_VulnerabiliteAquifereRegional_T_Topographie	T: Topographie (pente)
		 L22G_VulnerabiliteAquifereRegional_I_ImpactZoneVadose	I: Nature de la zone vadose
		 L22H_VulnerabiliteAquifereRegional_C_ConductiviteHydraulique	C: Conductivité hydraulique

* Les couches d'information géospatiale les plus utiles en aménagement du territoire et nécessaires pour réaliser les exercices en cours d'atelier

Les données ponctuelles de base

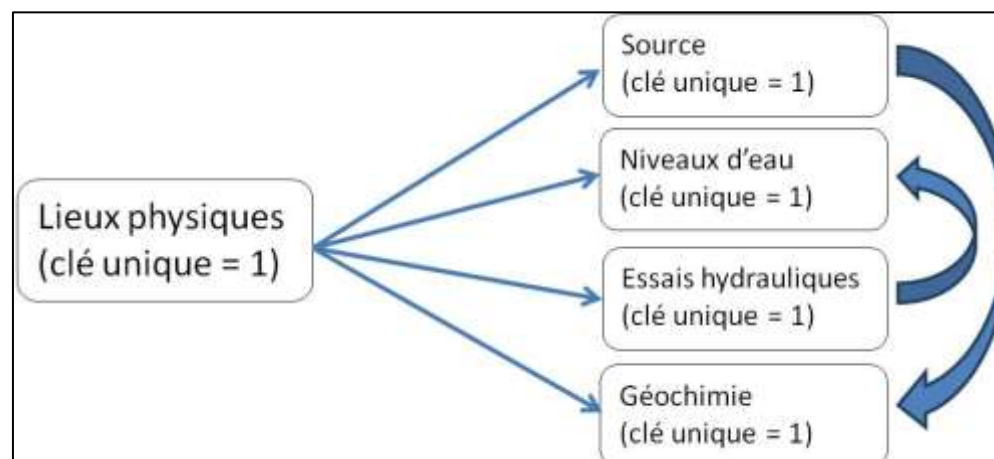


Points



Table relationnelle

Couches de points pour la géolocalisation	Tables relationnelles pour les résultats d'analyse
Lieux physiques	• Description stratigraphique • Caractéristiques de la crépine • Renseignements sur les venues d'eau
Niveaux d'eau	• Mesures de niveau d'eau
Essais hydrauliques	• Résultats des essais de pompage
Échantillons d'eau	• Résultats des analyses chimiques



PACES

Le projet mxd pour cet atelier

Activité 4

- Layers**
- ☐ Annotation
 - ☐ ZONE ETUDE
 - ☐ INRS_ZoneEtude
 - ☐ Municipalité régionale de comté (MRC) par région administrative
 - ☐ TG_SDA_MUNIC_S
 - ☐ BDAT_vcomm_I
 - ☐ EXERCICES
 - ☐ Question 1 - Puits
 - ☐ Question 2 - Recharge
 - ☐ Question 3 - Activité polluante
 - ☐ HYDROGRAPHIE
 - ☐ CRHQ_RH_L
 - ☐ CRHQ_RH_S
 - ☐ BDTQ_HYDRO_L
 - ☐ BDTQ_HYDRO_S
 - ☐ CEHQ_BV_N2M_S_zonePACES_Estrie
 - ☐ CEHQ_BV_N1S_S
 - ☐ DONNES UTILES EN AMENAGEMENT
 - 1** ☐ Epaisseur des depots meubles
 - ☐ L15A_EpaisseurTotaleDepotsMeubles
 - ☐ L15A_EpaisseurDepotsMeubles_PointsControles
 - ☐ L15B_EpaisseurDepotsMeubles_UH1
 - ☐ L15C_EpaisseurDepotsMeubles_UH2
 - ☐ L15D_EpaisseurDepotsMeubles_UH3
 - ☐ L15E_EpaisseurDepotsMeubles_UH4
 - ☐ L15F_EpaisseurDepotsMeubles_UH5
 - 2** ☐ Contexte hydrostratigraphique
 - ☐ L18_ContextesHydrostratigraphiques
 - ☐ L18_ZoneConfinée
 - ☐ INRS_CoupesMunicipales_L
 - ☐ INRS_CoupesMunicipales_Pts
 - ☐ INRS_CoupesRegionales_L

7 notions
hydrogéologiques

- 3** ☐ Indice de confinement de surface
 - ☐ L17A_ConditionsConfinement_ROC
 - ☐ L17B_Confinement_QuaternaireAncien_UH5
 - ☐ L17C_Confinement_Fluvioglaciaire_UH3
- 4** ☐ Piezometrie
 - ☐ INRS_PiezometrieRoc_Contour_50m
 - ☐ L20B_PiezometrieAquifereRegional_ProfondeurNappe
 - ☐ L20A_PiezometrieRoc_ElevationNappe
- 5** ☐ Recharge et resurgence
 - ☐ L27A_RechargeAquifereRocheux
 - ☐ L27B_ZonesRechargePreferentielles
 - ☐ L20C_LienAquifereEauSurface_Direct
 - ☐ L20D_LienAquifereEauSurface_Indirect
- 6** ☐ Vulnérabilité
 - ☐ L22A_VulnérabilitéAquifereRegional_DRASIC
 - ☐ L22B_VulnérabilitéAquifereRegional_D_ProfondeurNappe
 - ☐ L22C_VulnérabilitéAquifereRegional_R_Recharge
 - ☐ L22D_VulnérabilitéAquifereRegional_A_MilieuAquifere
 - ☐ L22E_VulnérabilitéAquifereRegional_S_Sol
 - ☐ L22F_VulnérabilitéAquifereRegional_T_Topographie
 - ☐ L22G_VulnérabilitéAquifereRegional_I_ImpactZoneVadose
 - ☐ L22H_VulnérabilitéAquifereRegional_C_ConductiviteHydraulique
- 7** ☐ Qualité
 - ☐ L23_QualiteEauSouterraine_CriteresPotabilites
 - ☐ L24_QualiteEauSouterraine_CriteresEsthetiques
- ☐ Activité anthropique
 - ☐ L07_UtilisationTerritoire_2018_Resolution30m
 - ☐ L10_AffectationsTerritoire_Raster
- ☐ DONNEES PONCTUELLES
 - ☐ CH_Lieu_Physique
 - ☐ INRS_PrelevementsMunicipauxActifs
- ☐ AUTRES DONNEES PACES
 - ☐ L03_ModelerAltimetriqueNumerique_Elevation
 - ☐ L03_ModelerAltimetriqueNumerique_Ombre
 - ☐ Milieux_humides_detaillés_2020
 - ☐ Milieux_humides_potentiels_2019
 - ☐ Geologie du Quaternaire

Questions ?

Pause



20 min.

ACTIVITÉ 3

Jouer avec les données
géospatiales



Interpréter les données
disponibles pour
comprendre
l'hydrogéologie de votre
territoire d'action



**Présentation
magistrale**

+



Démonstration



**Activité en
binômes**



Consignes et fonctionnement

Le déroulement :

1. Explication de l'activité (exemple pour la première couche)



10 min.

2. Démonstration sur ArcGIS



10 min.

3. Découpage de votre territoire

4. Jouer avec les données en regardant les différentes couches et en tentant de répondre aux questions



60 min

Experts et animateurs toujours présents dans la salle

7 notions hydrogéologiques

1. Épaisseurs des dépôts meubles
2. Contextes hydrostratigraphiques
3. Conditions de confinement
4. Piézométrie
5. Recharge et résurgence
6. Vulnérabilité
7. Qualité de l'eau

Épaisseur des dépôts meubles

Description

Le terme «**dépôt meuble**» renvoie à tout matériau granulaire ou sédiment (**sable**, **gravier**, **argile**, dépôts organiques, etc.) reposant sur la roche en place. Leur épaisseur est estimée en interpolant les données ponctuelles (provenant de forages, levés géophysiques, affleurements rocheux) pour lesquelles de l'information concernant la profondeur du socle rocheux sous les dépôts meubles est disponible. La qualité de l'estimation dans un secteur dépend en grande partie de la densité des données disponibles à proximité.

Couches de données géospatiales concernées

Nom de la couche	Description (Alias)	Contenu de la couche
 L15A_EpaisseurDepotsMeubles... PointsContrôles	Affleurements et points utilisés	Mesures d'épaisseur des dépôts meubles (points de contrôle) provenant des forages, des données géophysiques, des affleurements rocheux et des distributions de sédiments du Quaternaire
 L15A_EpaisseurTotaleDepotsMeubles*	Épaisseur totale des dépôts meubles	Épaisseur totale en mètres des dépôts meubles

* L'épaisseur totale des **dépôts meubles** a été découpée selon les différentes unités **hydrostratigraphiques** dans les couches L15B à L15F. Cela permet d'identifier la présence d'unités **aquifère** ou **aquitard** et leur épaisseur respective.

Interprétation générale de la couche d'informations (L15A)

Légende : Épaisseur des dépôts meubles (m)	Signification	Clés d'interprétation
 ≤ 1 m	Épaisseur nulle ou très faible 1 m et moins	- Pas d'aquifère de dépôts meubles possible - Pas de couche imperméable (aquitard) qui protège les aquifères Aquifère de roc fracturé toujours présent
 1 - 5 m	Épaisseur faible 1 à 5 m	- Pas d'aquifère de dépôts meubles possible Aquitard pouvant causer des conditions de nappe semi-captive possible si des sédiments imperméables sont présents, mais peu épais (ex. : de 1 à 3 m d'argile ou de 3 à 5 m de sédiments fins) Aquifère de roc fracturé toujours présent sous les dépôts meubles
 5 - 10 m	Épaisseur moyenne 5 à 10 m	Aquifère de dépôts meubles au potentiel limité possible si les sédiments sont grossiers et suffisamment épais (ex. : + de 5 m de sable ou gravier) Aquitard pouvant causer des conditions de nappe captive possible si des sédiments imperméables sont présents et suffisamment épais (ex. : + de 3 m d'argile ou + de 5 m de sédiments fins) Aquifère de roc fracturé toujours présent sous les dépôts meubles
 10 - 20 m	Épaisseur élevée 10 à 20 m	Aquifère de dépôts meubles au potentiel élevé possible si les sédiments sont grossiers et suffisamment épais (ex. : + de 10 m de sable ou gravier) Aquitard pouvant causer des conditions de nappe captive possible si des sédiments imperméables sont présents et suffisamment épais (ex. : + de 3 m d'argile ou + de 5 m de sédiments fins) Aquifère de roc fracturé toujours présent sous les dépôts meubles
 20 - 30 m  ≥ 30 m	Épaisseur très élevée 20 m et plus	Aquifère de dépôts meubles au potentiel très élevé possible si les sédiments sont grossiers et relativement épais (ex. : + de 20 m de sable ou gravier) Aquitard pouvant causer des conditions de nappe captive possible si des sédiments imperméables sont présents et suffisamment épais (ex. : + de 3 m d'argile ou + de 5 m de sédiments fins) Aquifère de roc fracturé toujours présent sous les dépôts meubles

? Questions d'interprétation

Où pourraient se situer les **aquifères** de **dépôts meubles** au potentiel élevé et très élevé sur mon territoire ? Quelle information principale est manquante pour confirmer la présence de ces **aquifères** ?

Où pourraient se situer les **aquitards** suffisamment épais pour causer des conditions d'**aquifère** à **nappe captive** sur mon territoire ? Quelle information principale est manquante pour confirmer la présence de ces **aquitards** ?

Y a-t-il des secteurs de mon territoire où l'estimation des épaisseurs des **dépôts meubles** est plus incertaine ? Si oui, lesquels ?

Les autres observations sur mon territoire d'action

Épaisseur des dépôts meubles

Description

Le terme «**dépôt meuble**» renvoie à tout matériau granulaire ou sédiment (**sable**, **gravier**, **argile**, dépôts organiques, etc.) reposant sur la roche en place. Leur épaisseur est estimée en interpolant les données ponctuelles (provenant de forages, levés géophysiques, affleurements rocheux) pour lesquelles de l'information concernant la profondeur du socle rocheux sous les dépôts meubles est disponible. La qualité de l'estimation dans un secteur dépend en grande partie de la densité des données disponibles à proximité.

Couches de données géospatiales concernées

Nom de la couche	Description (Alias)	Contenu de la couche
 L15A_EpaisseurDepotsMeubles_PointsControles	<i>Affleurements et points utilisés</i>	Mesures d'épaisseur des dépôts meubles (points de contrôle) provenant des forages, des données géophysiques, des affleurements rocheux et des distributions de sédiments du Quaternaire
 L15A_EpaisseurTotaleDepotsMeubles*	<i>Épaisseur totale des dépôts meubles</i>	Épaisseur totale en mètres des dépôts meubles

* L'épaisseur totale des **dépôts meubles** a été découpée selon les différentes unités **hydrostratigraphiques** dans les couches L15B à L15F. Cela permet d'identifier la présence d'unités **aquifère** ou **aquitard** et leur épaisseur respective.

Interprétation générale de la couche d'informations (L15A)

Légende : Épaisseur des dépôts meubles (m)	Signification	Clés d'interprétation
 < 1 m	Épaisseur nulle ou très faible 1 m et moins	- Pas d'aquifère de dépôts meubles possible - Pas de couche imperméable (aquitard) qui protège les aquifères - Aquifère de roc fracturé toujours présent
 1 - 5 m	Épaisseur faible 1 à 5 m	- Pas d'aquifère de dépôts meubles possible - Aquitard pouvant causer des conditions de nappe semi-captive possible si des sédiments imperméables sont présents, mais peu épais (ex. : de 1 à 3 m d'argile ou de 3 à 5 m de sédiments fins) - Aquifère de roc fracturé toujours présent sous les dépôts meubles
 5 - 10 m	Épaisseur moyenne 5 à 10 m	- Aquifère de dépôts meubles au potentiel limité possible si les sédiments sont grossiers et suffisamment épais (ex. : + de 5 m de sable ou gravier) - Aquitard pouvant causer des conditions de nappe captive possible si des sédiments imperméables sont présents et suffisamment épais (ex. : + de 3 m d'argile ou + de 5 m de sédiments fins) - Aquifère de roc fracturé toujours présent sous les dépôts meubles
 10 - 20 m	Épaisseur élevée 10 à 20 m	- Aquifère de dépôts meubles au potentiel élevé possible si les sédiments sont grossiers et suffisamment épais (ex. : + de 10 m de sable ou gravier) - Aquitard pouvant causer des conditions de nappe captive possible si des sédiments imperméables sont présents et suffisamment épais (ex. : + de 3 m d'argile ou + de 5 m de sédiments fins) - Aquifère de roc fracturé toujours présent sous les dépôts meubles
 20 - 30 m  > 30 m	Épaisseur très élevée 20 m et plus	- Aquifère de dépôts meubles au potentiel très élevé possible si les sédiments sont grossiers et relativement épais (ex. : + de 20 m de sable ou gravier) - Aquitard pouvant causer des conditions de nappe captive possible si des sédiments imperméables sont présents et suffisamment épais (ex. : + de 3 m d'argile ou + de 5 m de sédiments fins) - Aquifère de roc fracturé toujours présent sous les dépôts meubles

Légende :
Épaisseur des dépôt
meubles (m)

 < 1 m

 1 - 5 m



? Questions d'interprétation

Où pourraient se situer les **aquifères** de **dépôts meubles** au potentiel élevé et très élevé sur mon territoire ? Quelle information principale est manquante pour confirmer la présence de ces **aquifères** ?

- ✓ La condition de confinement
- ✓ La qualité de l'eau
- ✓ Le type de sédiments

* L'épaisseur totale des **dépôts meubles** a été découpée selon les différentes unités **hydrostratigraphiques** dans les couches L15B à L15F. Cela permet d'identifier la présence d'unités **aquifère** ou **aquitard** et leur épaisseur respective.

 10 - 20 m



 20 - 30 m

 > 30 m

mon territoire ? Quelle information principale est manquante pour confirmer la présence de ces **aquitards** ?

- ✓ Zones aux couleurs pâles
- ✓ Zones aux couleurs foncées

- ✓ Secteurs à forte pente
- ✓ Secteurs où il y a moins de points de contrôle
- ✓ Secteurs avec moins de dépôts meubles

Y a-t-il des secteurs de mon territoire où l'estimation des épaisseurs des **dépôts meubles** est plus incertaine ? Si oui, lesquels?

Démonstration ArcGIS



- ☐ Base de données
- ☐ Projet mxd
- ☐ Découpage de votre territoire

Questions ?

ACTIVITÉ 4

Mon territoire d'action face
à des enjeux de protection
et de gestion des eaux
souterraines



Apprendre à analyser les données géospatiales sur les eaux souterraines de votre territoire afin de répondre à un enjeu de gestion et de protection des eaux souterraines.



Présentation
magistrale



Démonstration

+



Exercices
pratiques



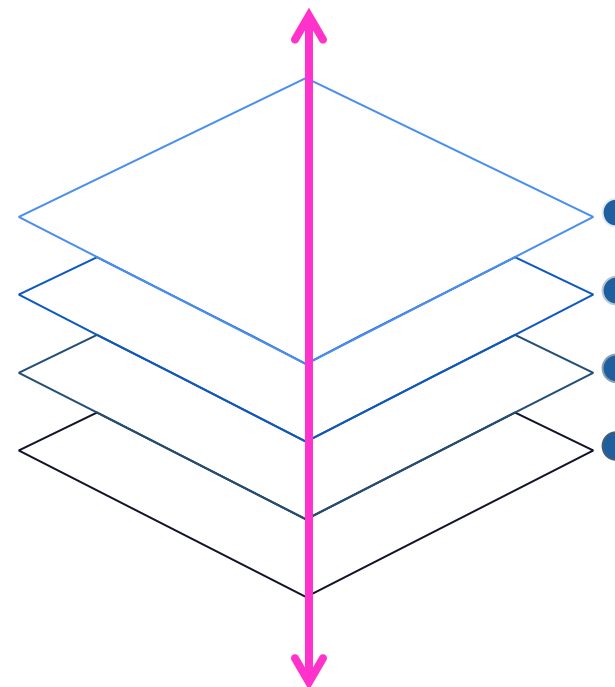
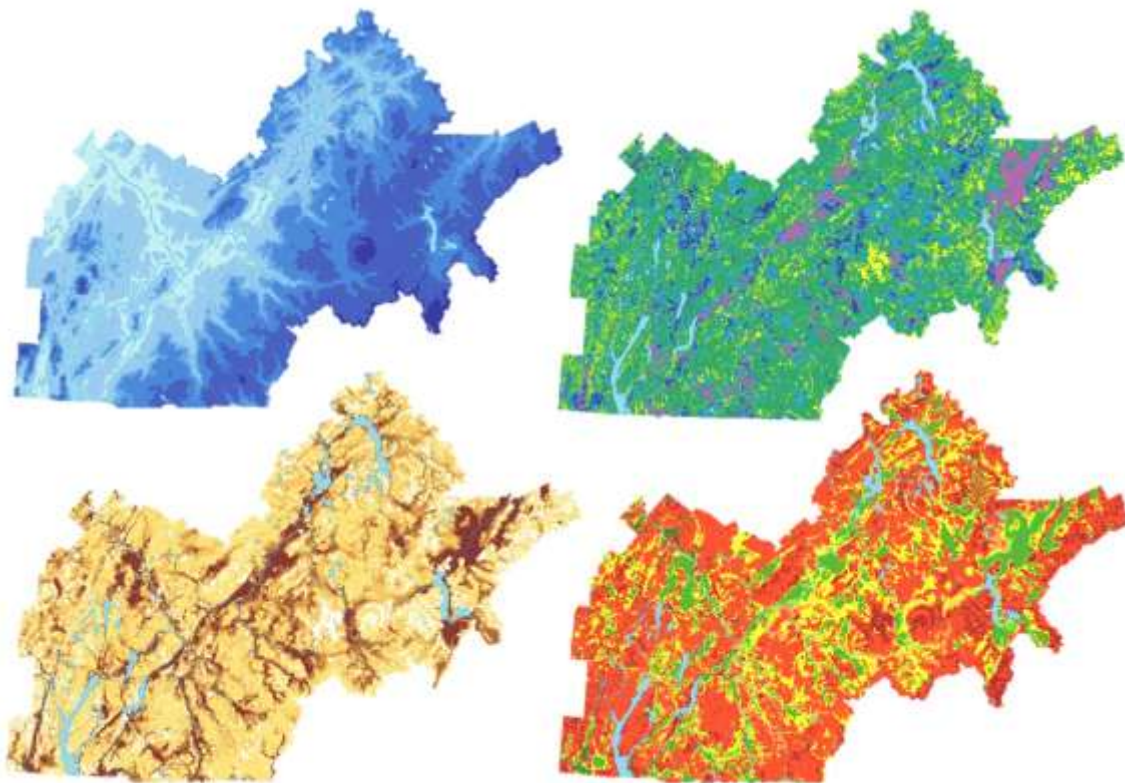
Activité en
binômes



Consignes et fonctionnement

L'explication de l'activité :

Procéder à une analyse des couches d'informations hydrogéologiques de votre territoire pour répondre à une question d'aménagement en vue de protéger les eaux souterraines.





Consignes et fonctionnement

L'explication de l'activité :

Procéder à une analyse des couches d'informations hydrogéologiques de votre territoire pour répondre à une question d'aménagement en vue de protéger les eaux souterraines.

Les questions :

1. Si demain vous devez rechercher une **nouvelle source d'eau potable** souterraine, quelle zone serait la plus propice sur votre territoire d'action ?
2. Quelles zones devraient être protégées en priorité pour la **recharge** ?
3. Où pourrait-on implanter une nouvelle **activité potentiellement polluante** afin de minimiser son impact sur la qualité des eaux souterraines ?

p.56

p.68

p.80



Consignes et fonctionnement

Le déroulement :

1. Explication de l'activité (exemple pour la première étape)



10 min.

2. Démonstration sur ArcGIS



10 min.

3. Choix de la question

4. Application de la démarche décrite pas à pas dans le cahier



70 min

Experts et animateurs toujours présents dans la salle



Consignes et fonctionnement

Rappel atelier 3:

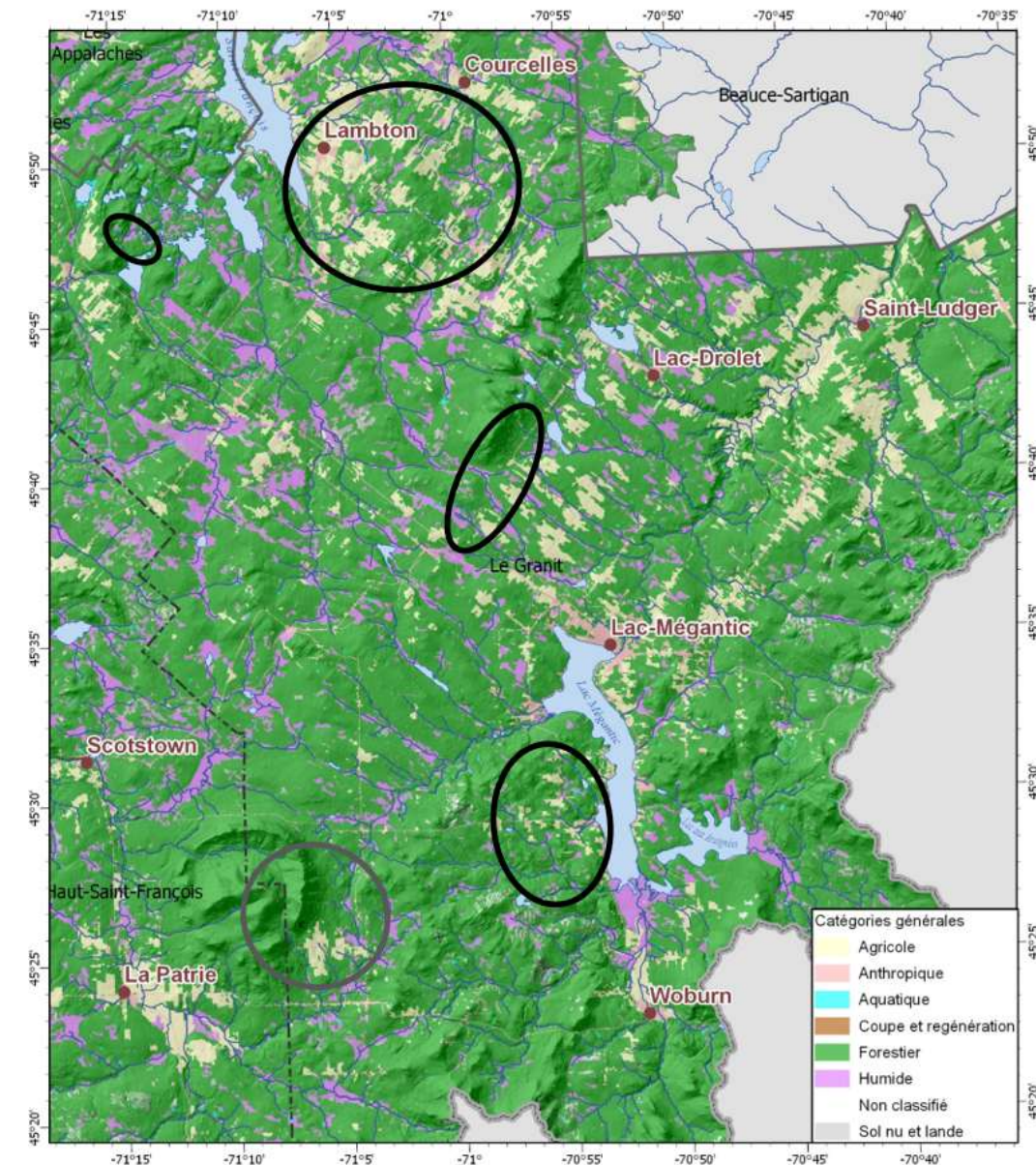
- ☐ Pour chaque carte
 - ☐ Établir des critères
 - ☐ Encercler les zones ciblées
 - ☐ Partager les zones correspondant à tous les critères

Question 1

Quelles zones devraient être protégées en priorité pour la recharge?

Notions	Critères
Recharge	Recharge > 200 mm/an
Vulnérabilité	Indices > 137
Types d'eau et eaux impactées	Type recharge Groupes impactés (A2a et B1a)
Vulnérabilité des puits, usagers et utilisation du territoire	Forte densité de puits (>20/km ²) ou puits municipal en aval, Secteurs agricoles et urbains

Carte des résultats : Secteur Lac-Mégantic

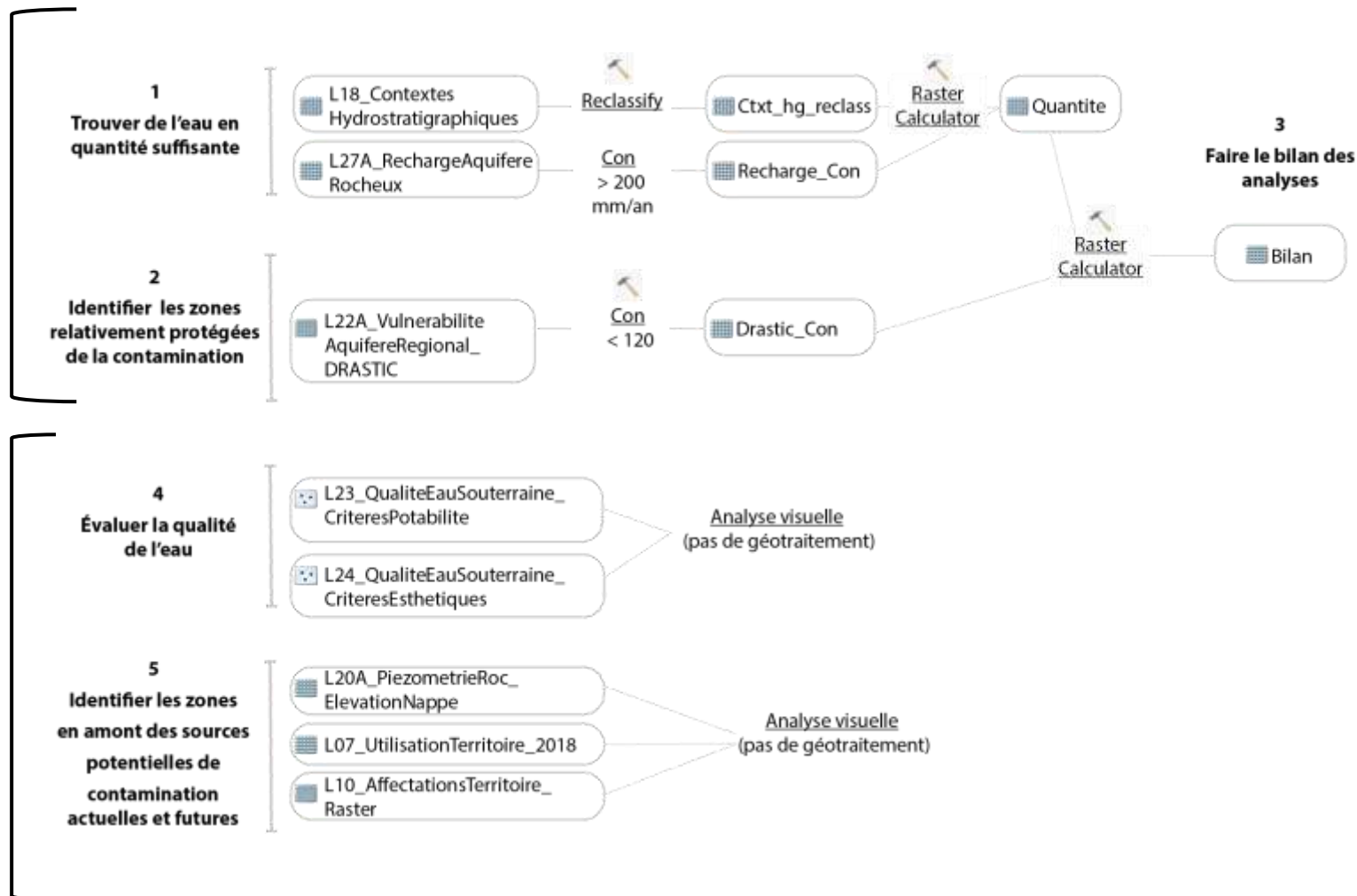




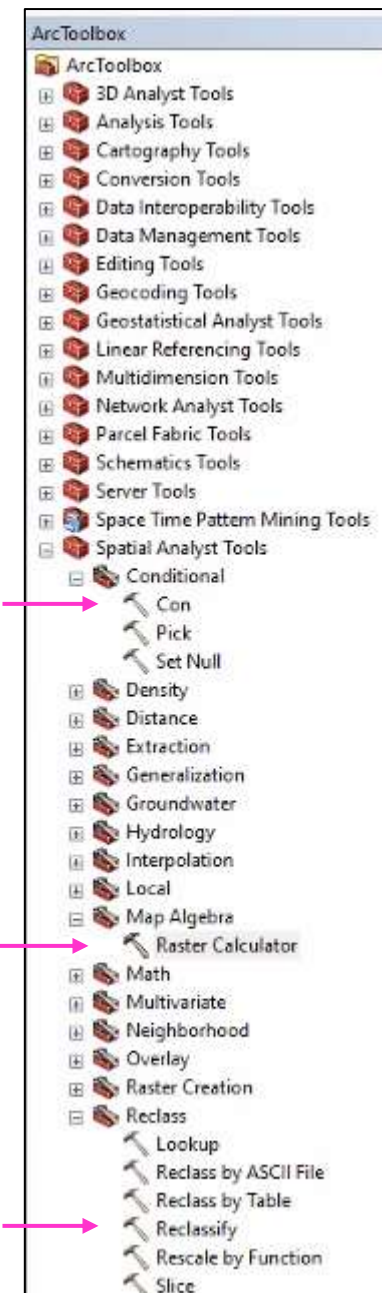
Synthèse du cheminement d'expert

Le géotraitement proposé avec les données disponibles

Avec
géotraitement
Étapes 1 à 3



Analyse
visuelle
Étapes 4 et 5





Consignes et fonctionnement

Exemple d'un cheminement d'expert pour la question 1 :

Si demain vous devez rechercher une **nouvelle source d'eau potable** souterraine, quelle zone serait la plus propice sur votre territoire d'action ?

- Ce cheminement est le cheminement d'un expert
- Il est basé sur des critères hydrogéologiques optimaux pour l'exercice
- Ces critères devront peut-être être adaptés dans la réalité de votre territoire.

Ce qui est recherché

1. Trouver de l'eau en quantité suffisante
2. Identifier les zones relativement protégées de la contamination
3. Faire le bilan des analyses
4. Évaluer la qualité de l'eau
5. Identifier zones en amont des sources potentielles de contamination actuelles et futures



Synthèse du cheminement d'expert

p.57

1. Trouver de l'eau en quantité suffisante

Les paramètres d'analyse proposés

Paramètres d'analyse	Pourquoi ?	Limites et commentaires
Présence d'aquifères granulaires d'épaisseur suffisante	- Les aquifères granulaires ont généralement une conductivité hydraulique assez élevée pour permettre le pompage d'un débit adéquat pour alimenter un réseau d'aqueduc. - Les aquifères de roc fracturé ont souvent une conductivité hydraulique relativement faible qui permet difficilement le pompage d'un débit supérieur à celui nécessaire pour alimenter une résidence isolée.	- Contrairement à l'aquifère de roc fracturé que l'on retrouve partout sur le territoire, les aquifères granulaires sont plus rares. - Une épaisseur de dépôts meubles minimale est nécessaire, car le pompage induit un cône de dépression dans le niveau de la nappe. Une épaisseur trop faible, combinée à un pompage relativement important, peut résulter en un assèchement du puits.
Recharge élevée	Pour s'assurer que le prélèvement de l'eau soit durable dans le temps, le débit pompé doit être inférieur à la recharge de l'aquifère.	- Plus la quantité de personnes à alimenter sera élevée, plus la recharge dans l'aire d'alimentation du puits devra être élevée. - La superficie de l'aire d'alimentation d'un puits dépend du débit pompé : plus le débit est important, plus la superficie de l'aire d'alimentation sera grande.



Synthèse du cheminement d'expert

p.57

1. Trouver de l'eau en quantité suffisante

Les critères d'analyse proposés pour le traitement des données géospatiales

Paramètres d'analyse	Notions hydrogéologiques	Données à utiliser	Description (<i>Alias</i>)	Critères
Présence potentielle d'aquifères granulaires d'épaisseur suffisante	Contextes hydrostratigraphiques	 L18_Contextes Hydrostratigraphiques	<i>Contexte hydrostratigraphique</i>	Présence de sédiments granulaires d'épaisseur suffisante dans la séquence hydrostratigraphique (contextes 3 et 4)
Recharge élevée	Recharge et résurgence	 L27A_RechargeAquifere Rocheux	<i>Recharge de l'aquifère rocheux (mm/an)</i>	- Recharge moyenne : 100 à 200 mm/an - Recharge élevée : 200 mm/an et plus



Synthèse du cheminement d'expert

p.58

1. Trouver de l'eau en quantité suffisante



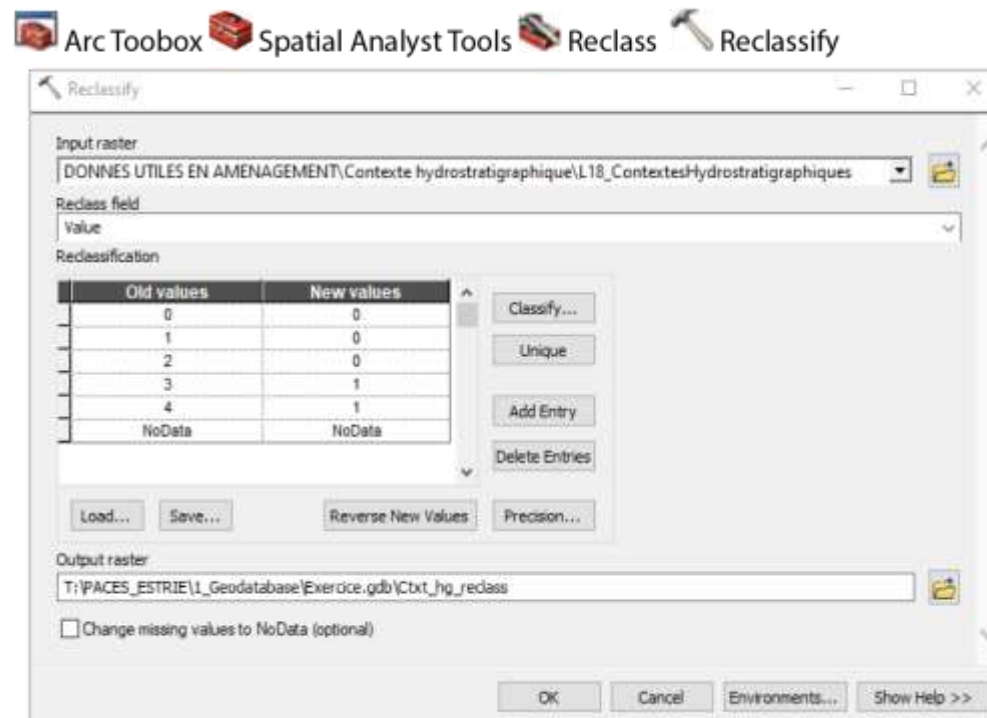
Procédure étape par étape

CONTEXTES HYDROSTRATIGRAPHIQUES

Identifier les cellules de **L18_ ContextesHydrostratigraphiques** (alias: *Contextes hydrostratigraphiques*) qui répondent aux critères en effectuant le géotraitement ci-contre.

Enregistrer la nouvelle couche **Ctxt_hg_reclass** sous **Exercice.gdb**.

Les cellules de **Ctxt_hg_reclass** ayant une valeur de 1 correspondent aux critères.

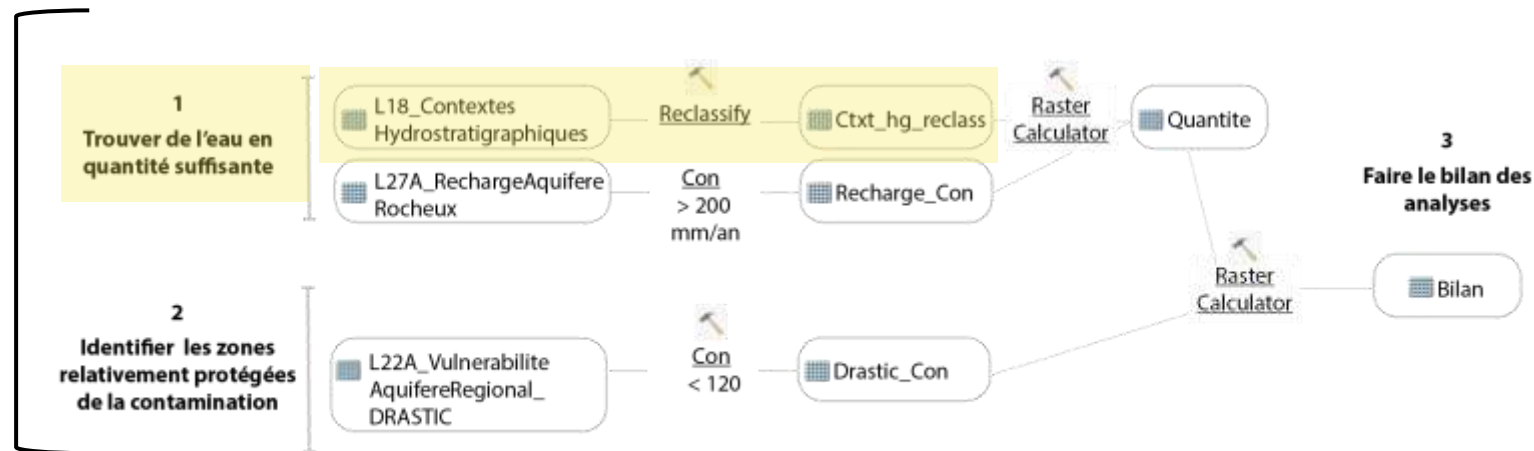




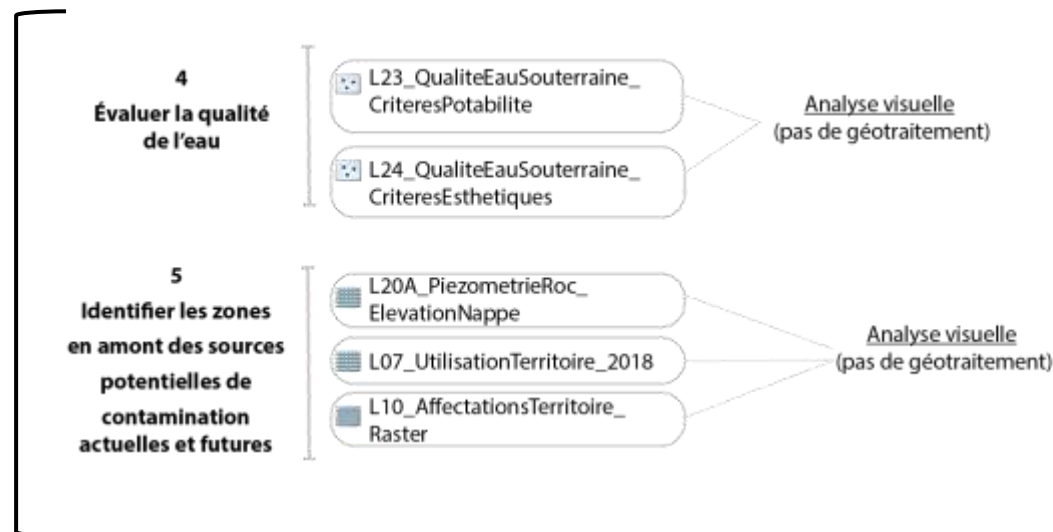
Synthèse du cheminement d'expert

Le géotraitement proposé avec les données disponibles

Avec géo-
traitement
Étapes 1 à 3



Sans géo-
traitement
Étapes 4 et 5



IMPORTANT

- L'objectif est d'entamer la démarche : ce n'est pas grave si vous ne terminez pas.
- Vous aurez les cartes finales en shapefile et en JPEG.
- Au fur et à mesure de la démarche, réfléchissez aux données ou informations que vous aimeriez avoir, cela servira à la discussion finale.



- ❑ Comment faire la première étape (celle que nous venons d'expliquer)

Questions ?

ACTIVITÉ 5

Réfléchir à nos besoins
pour la suite



Faire le point sur nos capacités à mobiliser les connaissances du PACES et réfléchir à nos besoins d'accompagnement pour la suite



Présentation
magistrale

+



Échange en
grand groupe



Les PACES et les ateliers

2018 - 2022

PACES

Collecte de données existantes

Travaux de terrain

Analyse et synthèse

Rencontres avec les partenaires

ATELIERS RQES

- 1 Découvrir notre PACES et le lier aux enjeux de notre territoire
- 2 Comprendre les données du PACES
- 3 Comprendre le fonctionnement hydrogéologique de notre territoire
- 4 S'approprier les bases de données géomatiques du PACES

Vous aurez :

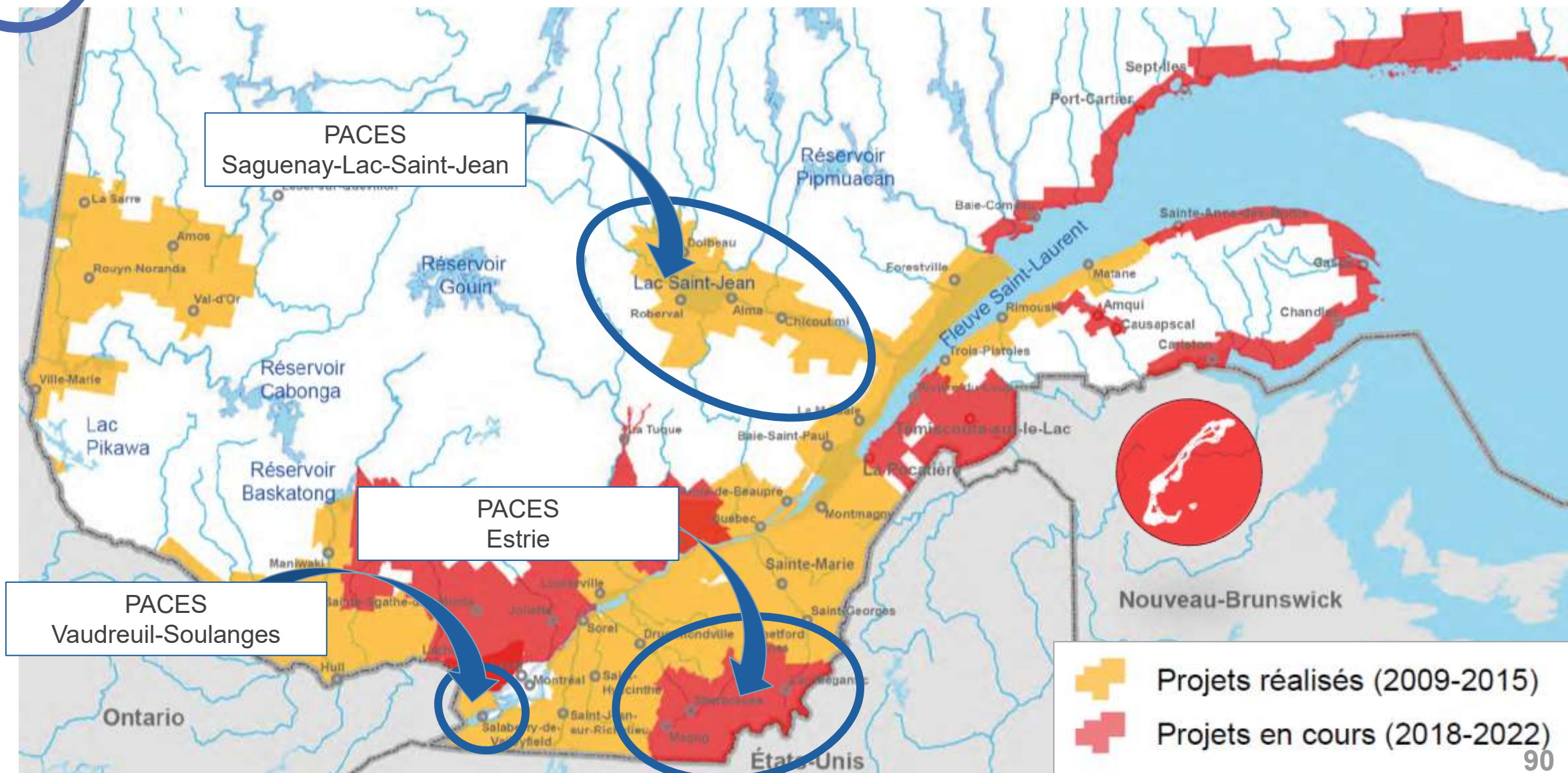
- Une base de données
- Un rapport scientifique
- Un atlas hydrogéologique

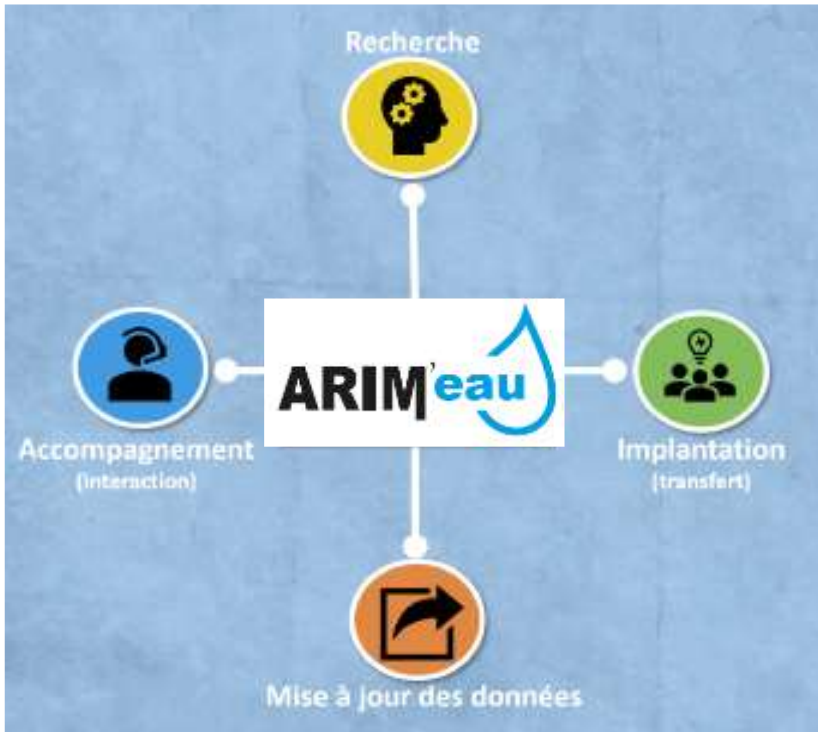


- Vous sentez-vous capables d'utiliser ces connaissances ?
- Vous sentez-vous outillés pour répondre à un enjeu de protection et de gestion des eaux souterraines ?

PACES

Trois projets connexes au PACES pour s'inspirer





Mission principale : interaction entre les chercheurs de l'UQAC et les acteurs pour la protection et la mise en valeur des eaux souterraines au SLSJ.

Comité :

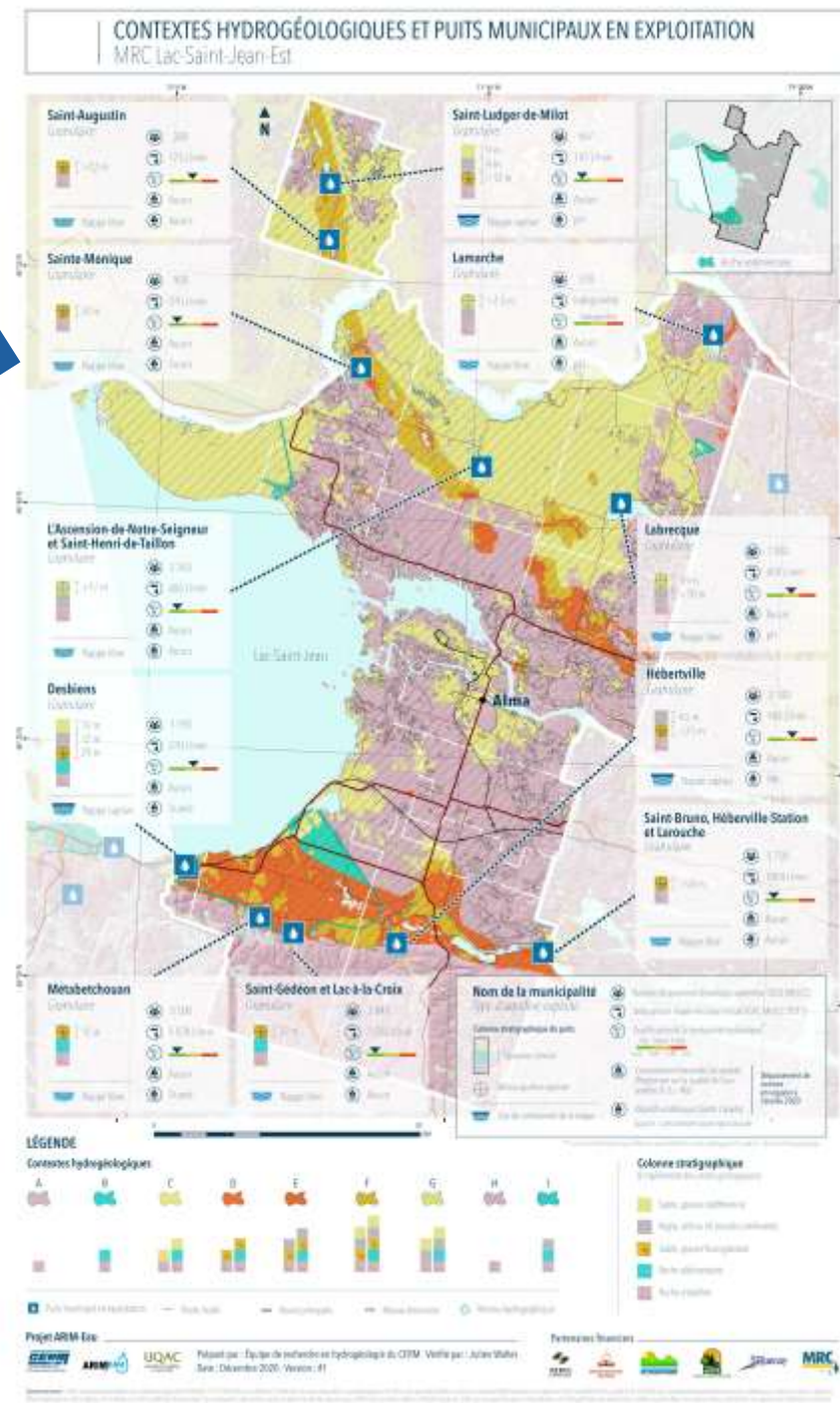
Les 5 MRC et la Première Nation (partenaires financiers)

Les 2 OBV (observateurs)

Les experts sur les eaux souterraines de l'UQAC
(prestataires de services);

PACES

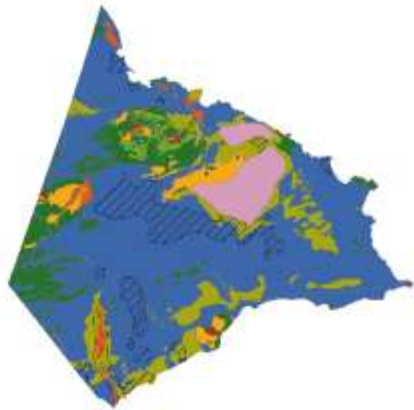
PACES Saguenay-Lac-Saint-Jean



ATELIER C

Collaborer pour la protection et la gestion des
eaux souterraines

Vaudreuil-Soulanges



CAHIER DU PARTICIPANT
Avril 2018



Activité en sous-groupe

Élaborer une stratégie de protection et de
gestion des eaux souterraines pour un enjeu
identifié



PACES Vaudreuil-Soulanges

Enjeu : manque de coordination régionale



Propositions d'action :

- Créer un comité conjoint avec l'OBV et la MRC sur les eaux souterraines de Vaudreuil-Soulanges
- Volet politique: Lors de la réunion des élus à l'automne (Lac à l'Épaulé), ils discutent des nouvelles orientations en lien avec le budget.



PACES Vaudreuil-Soulanges

Forum sur la vulnérabilité des eaux souterraines de V-S



Un forum sur la pour sensibiliser les élus et développer des pistes d'action



Un forum sur la pour sensibiliser les élus et développer des pistes d'action

Projet de recherche

« Développer une méthodologie pour évaluer la résilience de l'eau souterraine et des services écologiques qui soit applicable au territoire de la MRC Vaudreuil-Soulanges »

4 ateliers d'échange et de transfert de connaissances





2 projets de maîtrise

Question de recherche:

Pourquoi les eaux souterraines sont-elles peu considérées dans les plans directeurs de l'eau (PDE) des OBV et dans les schémas d'aménagement (SAD) des MRC?

OBV

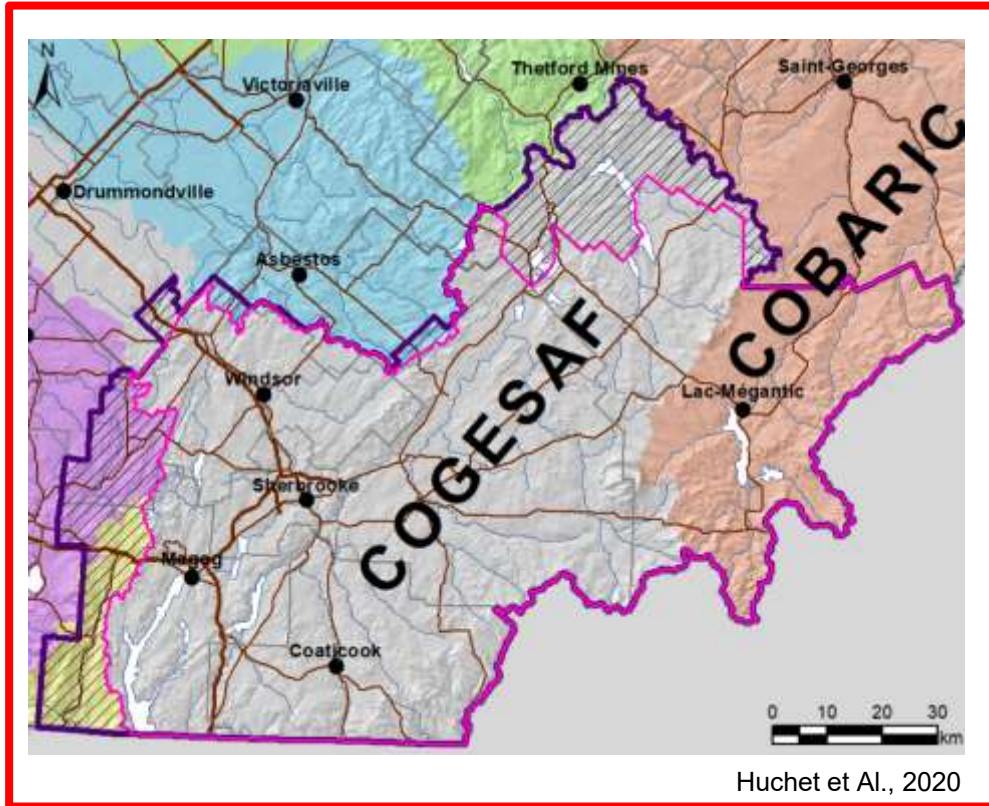
- 1 Développer une stratégie d'implication des acteurs pour l'élaboration d'un plan d'action sur les eaux souterraines qui sera intégré dans les PDE (Renaud Delisle)

MRC

- 2 Assurer l'intégration dans les schémas d'aménagement et développement (Jimmy Mayrand)

Démarche d'implication des acteurs de l'eau

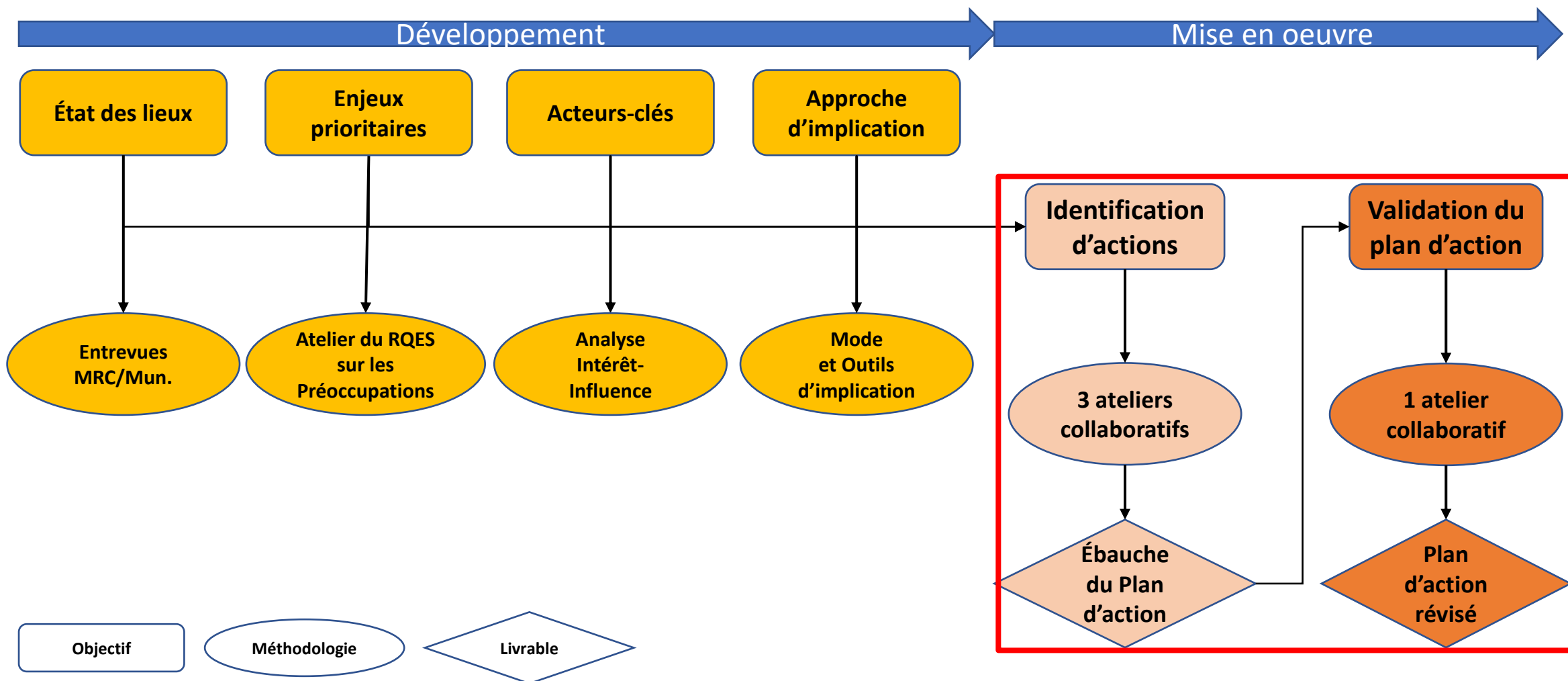
Contexte des travaux de recherche en Estrie



- Question de recherche
 - Pourquoi les eaux souterraines sont-elles peu considérées dans les plans directeurs de l'eau (PDE) des OBV et dans les schémas d'aménagement (SAD) des MRC?
- Objectif
 - Développer une stratégie d'implication des acteurs pour l'élaboration d'un plan d'action sur les eaux souterraines qui sera intégré dans les PDE

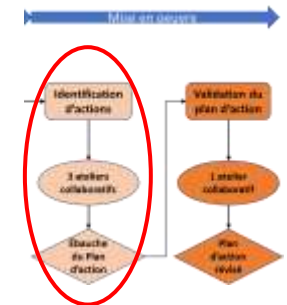
Démarche d'implication des acteurs de l'eau

Développement et mise en œuvre



Démarche d'implication des acteurs de l'eau

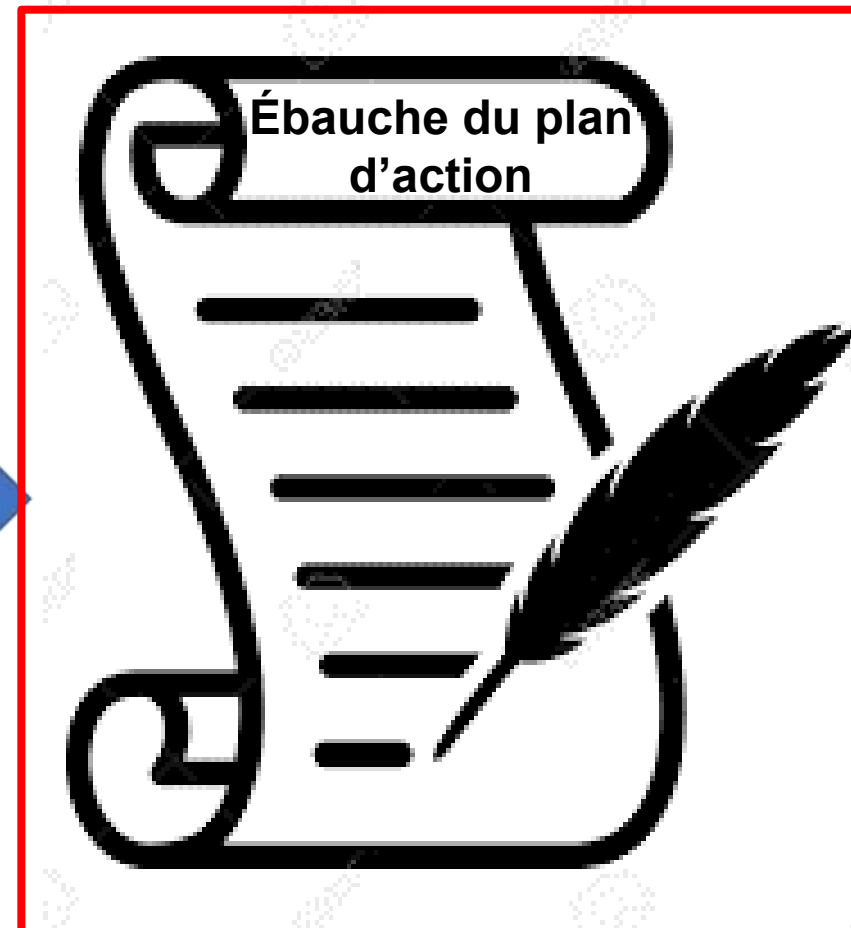
Ateliers d'identification d'actions → Ébauche du plan d'action



Enjeux prioritaires

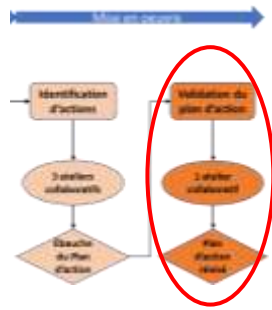
Atelier 1 CIUSSSE, MELCC et OBV	• Arsenic / manganèse • Propriétaires de puits privés
Atelier 2 MRC, UPA et OBV	• Zones de recharge • Impacts des pratiques agricoles
Atelier 3 Intervenants du secteur agricole et OBV	• Propriétaires de puits privés

Synthèse et analyse
des constats et
actions



Démarche d'implication des acteurs de l'eau

Atelier de validation → plan d'action révisé



- Représentants des ateliers 1, 2 et 3 et des représentants municipaux (17 participants)
- Retour sur les enjeux et présentation de l'ébauche du plan d'action
- Validation des actions en sous-groupes / Formulation de commentaires
- Résumé des commentaires de validation en séance plénière

Synthèse et
analyse des
commentaires

Plan d'action révisé

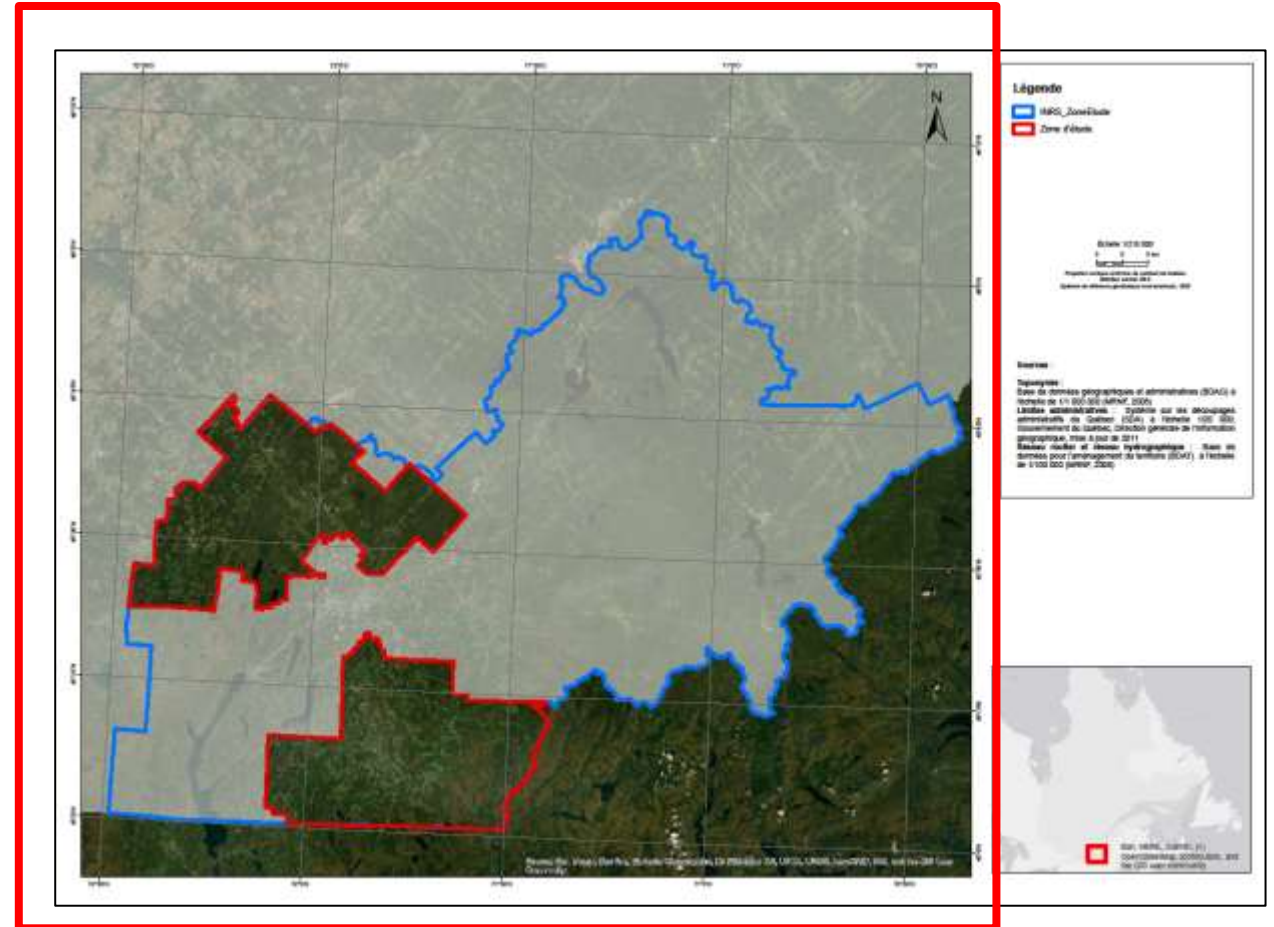
Structure

- 8 actions
- Étapes préalables à la mise en œuvre
- Acteurs pressentis
- Explications complémentaires

Catégories d'actions

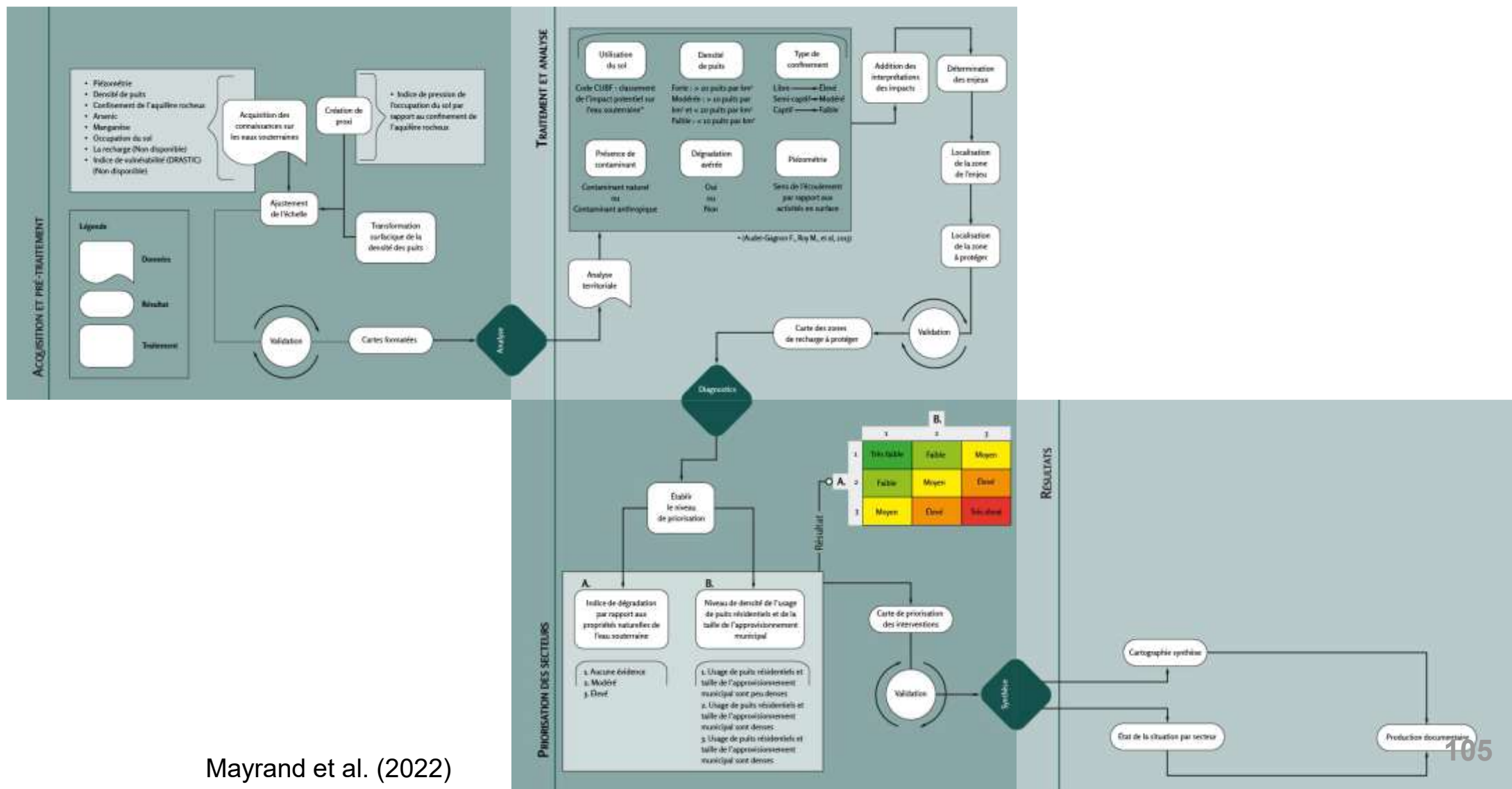
- Transfert des connaissances
- Sensibilisation et accompagnement des acteurs
- Mesures de protection des ES
- Acquisition de données de terrain

- **Échelle d'étude**
- **Objectif principal**
Assurer l'intégration dans les schémas d'aménagement et développement



Intégration des connaissances sur l'eau souterraine en aménagement

Processus de priorisation des zones de recharge à protéger



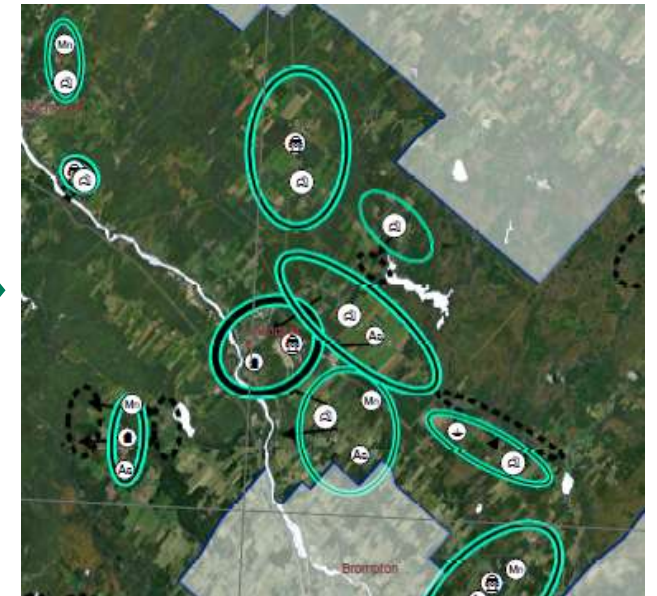


Intégration des connaissances sur l'eau souterraine en aménagement

Processus de priorisation des zones de recharge à protéger

Grille utilisée pour établir le niveau de priorisation des zones de recharge

		B. Importance de l'usage de l'eau souterraine		
		1	2	3
A. Évidence de dégradation de la qualité de l'eau souterraine	1	Très faible	Faible	Moyen
	2	Faible	Moyen	Élevé
	3	Moyen	Élevé	Très élevé



Carte de priorisation des zones de recharge

ZONES DE RECHARGE À PROTÉGER

Ce que la carte représente

La carte des zones de recharge à protéger renseigne sur le niveau de priorité à accorder à la protection des zones de recharge en fonction des conditions qu'on y retrouve. Les zones à protéger sont des zones de forte recharge qui sont vulnérables. Le niveau de priorité augmentera si l'occupation du sol représente un risque (zones urbaines ou agricoles), s'il y a évidence de dégradation de la qualité d'eau (selon les groupes d'eau de recharge) et s'il y a plusieurs utilisateurs de l'eau souterraine en aval (puits résidentiels en forte densité ou puits municipaux).

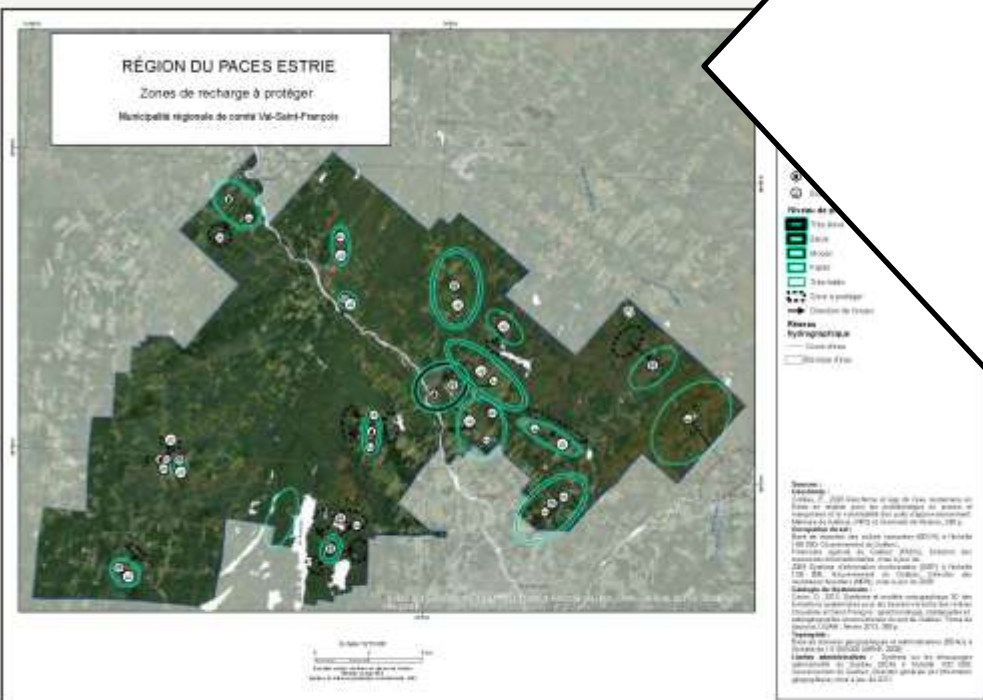
Comment la carte a été produite

La carte des zones de recharge à protéger a été obtenue par l'analyse de l'ensemble des conditions sur territoire. Le niveau de priorité est obtenu par la mise en relation des indices de dégradation de l'eau souterraine par rapport à la densité de puits résidentiels et la présence de puits municipaux. Le produit des deux paramètres informe sur le niveau de priorité des enjeux du territoire en cinq classes.

Comment se servir de la carte

Les zones de recharge à considérer sont indiquées par des ellipses. Chacune des ellipses possède plusieurs types d'enjeux. Les enjeux considérés sont les enjeux prédominants et sont un lien avec les formes de gestion du territoire. À l'extérieur de

le territoire d'étude et la carte est basée sur des données géométriques : hydrogéologie, géologie, aménagement, etc. Les enjeux de type agricole sont représentés par des symboles et des couleurs.



PORTRAIT HYDROGÉOLOGIQUE ET GÉOLOGIQUE

La zone de protection de la MRC de Coaticook se retrouve dans 7 secteurs présentés sur la carte. Cette répartition des zones facilite la lecture des enjeux puisque chacune présente des enjeux particuliers. Ce n'est pas alarmante pour dans la majorité des secteurs du territoire de la MRC. Cependant, l'environnement entourant la municipalité de Coaticook présente des évidences de dégradation de l'eau souterraine par les activités anthropiques. Ce secteur est à proximité de puits municipaux et industriels. Ainsi, quelques propositions d'actions ont été faites pour assurer la protection de ce secteur. Les autres secteurs requièrent de faire de la prévention pour la protection de la zone de recharge. Les autres enjeux sur le territoire sont la présence d'arsenic et de manganèse dans l'eau souterraine, l'impact potentiel du prélèvement de l'eau souterraine par les usagers privés.

Val-Saint-François

Les zones de recharge à protéger dans la MRC se retrouvent dans 13 secteurs représentés sur la carte. Les enjeux sur le territoire sont l'arsenic et le manganèse et le risque de contamination de puits privés ou municipaux par l'absence de protection des zones de recharge de l'aquifère. Les zones 10, 11, 13 et 16 sont prioritaires. Les différents secteurs ayant une forte pression agricole ou urbaine nécessitent une attention particulière en relation avec un accroissement éventuel du développement dans ces zones. Plusieurs secteurs se trouvent en zone de confinement libre et peuvent potentiellement avoir un impact sur la qualité de l'eau souterraine. Des mesures préventives comme la conservation des boisés actuels peuvent être une solution pour la protection des aquifères, mais plusieurs solutions demeurent disponibles pour la protection des zones de recharge.

Figure 18. Cartographie des enjeux sur le territoire de la MRC du Val-Saint-François



Quels seraient les principaux rôles de l'aménagement à l'égard des eaux souterraines?

Municipalité régionale de comté

La protection des zones de recharge

Municipalité

La protection des sources d'eau potable

Intégration des connaissances sur l'eau souterraine en aménagement

Rôles et outils de l'aménagement par rapport à l'eau souterraine

Rôle de l'aménagement

- Un rôle de premier plan
 - La protection des zones de recharge (MRC)
 - La protection des sources d'eau potable (Municipalité)

Outils d'aménagement

- Les orientations gouvernementales d'aménagement du territoire (OGAT) (Gouvernement)
- Le schéma d'aménagement et de développement (MRC)
- Le plan d'urbanisme (Municipalité)

Outils réglementaires

- Règlement normatif
 - Règlement de zonage
- Règlements discrétionnaires
 - Règlement sur les plans d'aménagement d'ensemble (PAE)
 - Règlement sur les plans d'implantation et d'intégration architecturale (PIIA)



Consignes et fonctionnement



Discussion en grand groupe

1. Quelles sont les connaissances (informations, données) qui seront utiles pour vous à court ou moyen terme ?
2. Si le temps, l'expertise et le budget y étaient, est-ce que des données ou des informations complémentaires pourraient être générées ?
3. De quelles façons, dans le cadre de quels projets ou pour répondre à quels enjeux pourriez-vous les utiliser (données et informations du PACES et/ou complémentaires) ?
4. Quels types d'accompagnements seraient nécessaires pour aller plus loin, pour passer à l'action ?



Consignes et fonctionnement



Discussion en grand groupe

1. Quelles sont les connaissances (informations, données) qui seront utiles pour vous à court ou moyen terme ?
2. Si le temps, l'expertise et le budget y étaient, est-ce que des données ou des informations complémentaires pourraient être générées ?
3. De quelles façons, dans le cadre de quels projets ou pour répondre à quels enjeux pourriez-vous les utiliser (données et informations du PACES et/ou complémentaires) ?
4. Quels types d'accompagnements seraient nécessaires pour aller plus loin, pour passer à l'action ?



Consignes et fonctionnement



Discussion en grand groupe

1. Quelles sont les connaissances (informations, données) qui seront utiles pour vous à court ou moyen terme ?
2. Si le temps, l'expertise et le budget y étaient, est-ce que des données ou des informations complémentaires pourraient être générées ?
3. De quelles façons, dans le cadre de quels projets ou pour répondre à quels enjeux pourriez-vous les utiliser (données et informations du PACES et/ou complémentaires) ?
4. Quels types d'accompagnements seraient nécessaires pour aller plus loin, pour passer à l'action ?



Consignes et fonctionnement



Discussion en grand groupe

1. Quelles sont les connaissances (informations, données) qui seront utiles pour vous à court ou moyen terme ?
2. Si le temps, l'expertise et le budget y étaient, est-ce que des données ou des informations complémentaires pourraient être générées ?
3. De quelles façons, dans le cadre de quels projets ou pour répondre à quels enjeux pourriez-vous les utiliser (données et informations du PACES et/ou complémentaires) ?
4. Quels types d'accompagnements seraient nécessaires pour aller plus loin, pour passer à l'action ?

Questions ?

MERCI AUX ACTEURS ET AUX CHERCHEURS

Rencontre de fermeture
avec les partenaires
régionaux

Dudswell

29 juin

