

1^{ER} ATELIER DE TRANSFERT DES CONNAISSANCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES

du Saguenay – Lac-Saint-Jean

Chicoutimi, le 12 février 2015

Yohann Tremblay, RQES

Anne-Marie Decelles, RQES

Julie Ruiz, UQTR

Denis Germaneau, UQAC

Marie-Line Tremblay, UQAC

Alain Rouleau, UQAC

LES ATELIERS DE TRANSFERT DES CONNAISSANCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES

- Développés par le RQES :
 - Un regroupement de :
 - Membres générateur des connaissances → chercheurs universitaires
 - Membres utilisateurs des connaissances → municipalités, MRC, CRÉ, OBV
 - En collaboration avec le MDDELCC
 - Mission : consolider et étendre les collaborations en vue de la mobilisation des connaissances scientifiques sur les eaux souterraines.

LES ATELIERS DE TRANSFERT DES CONNAISSANCES SUR LES EAUX SOUTERRAINES

- ❑ Prend appui sur des travaux de recherche où l'on a évalué (Ruiz, Pelchat, Campeau, 2013) :
 - ❑ les freins rencontrés par les acteurs de l'aménagement et de l'eau dans le développement de mesures de protection et de gestion des eaux souterraines
 - ❑ les besoins d'appropriation des connaissances sur les eaux souterraines de ces mêmes acteurs

LE PACES-SLSJ

- ❑ 1^{er} portrait régional de la ressource en eau souterraine du SLSJ
- ❑ Réalisé par le Centre d'études sur les ressources minérales (CERM) de l'UQAC, en collaboration avec d'autres partenaires régionaux :
 - CRÉ-SLSJ
 - Ville de Saguenay
 - MRC du Domaine-du-Roy
 - MRC du Fjord du Saguenay
 - MRC de Lac-Saint-Jean-Est
 - MRC Maria-Chapdelaine
 - Conseil de bande Pekuakamiulnuatsh
- ❑ Financé par le MDDELCC (80%) et les partenaires régionaux (20%) dans le cadre du Programme d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES)
- ❑ Superficie de 13 210 km²

QUELQUES MOTIFS À LA BASE DE CET ATELIER

- ❑ Beaucoup de connaissances sur le sous-sol de votre territoire produites
- ❑ Hydrogéologie est un domaine complexe et peu connu
- ❑ Réglementation pour la protection des eaux souterraines est en changement (ex. : nouveau règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection, MDDELCC)
- ❑ Coût de décontamination très important si pollution
 - Importance de s'assurer que ceux qui possèdent des outils pour protéger et gérer les eaux souterraines s'approprient les connaissances sur les eaux souterraines de leur territoire d'action

LES OBJECTIFS DE L'ATELIER D'AUJOURD'HUI

- ❑ Développer une base commune de connaissances en hydrogéologie entre les acteurs d'une même région :
 - Revenir sur les principaux résultats du **PACES-SLSJ**
 - Acquérir des notions hydrogéologiques pour comprendre les caractéristiques des aquifères de votre territoire d'action
 - Être capable de lire seul, à un premier niveau, les documents produits dans le cadre du **PACES-SLSJ** afin de pouvoir facilement échanger avec un expert en hydrogéologie

1^{er} atelier de transfert des connaissances sur les eaux souterraines du PACES du Saguenay – Lac-Saint-Jean

CAHIER DU PARTICIPANT



p.8

Atelier organisé par :
le Réseau québécois sur les eaux souterraines,
avec la contribution de l'UQAC et de l'UQTR

Février 2015

DÉROULEMENT DE LA JOURNÉE

8h45-9h30 : Notions hydrogéologiques fondamentales
et caractéristiques régionales

Présentation de
Yohann Tremblay

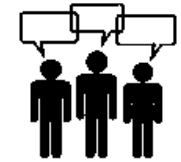


9h30-10h30 : Les caractéristiques hydrogéologiques des
hautes terres – **Cas du secteur du Bas-Saguenay**

10h30-10h45 : *Pause*

10h45-11h45 : Les caractéristiques hydrogéologiques des
basses terres - **Cas du secteur Lac Saint-Jean Est (2)
ou du secteur lac Saint-Jean Ouest (1)**

Ateliers en trois
sous-groupes de
10 participants



11h45-13h00 : *Pause-Repas*

13h00-14h00 : Exercice de compréhension transversale 1

14h00-14h15 : *Pause*

14h15-15h15 : Exercice de compréhension transversale 2

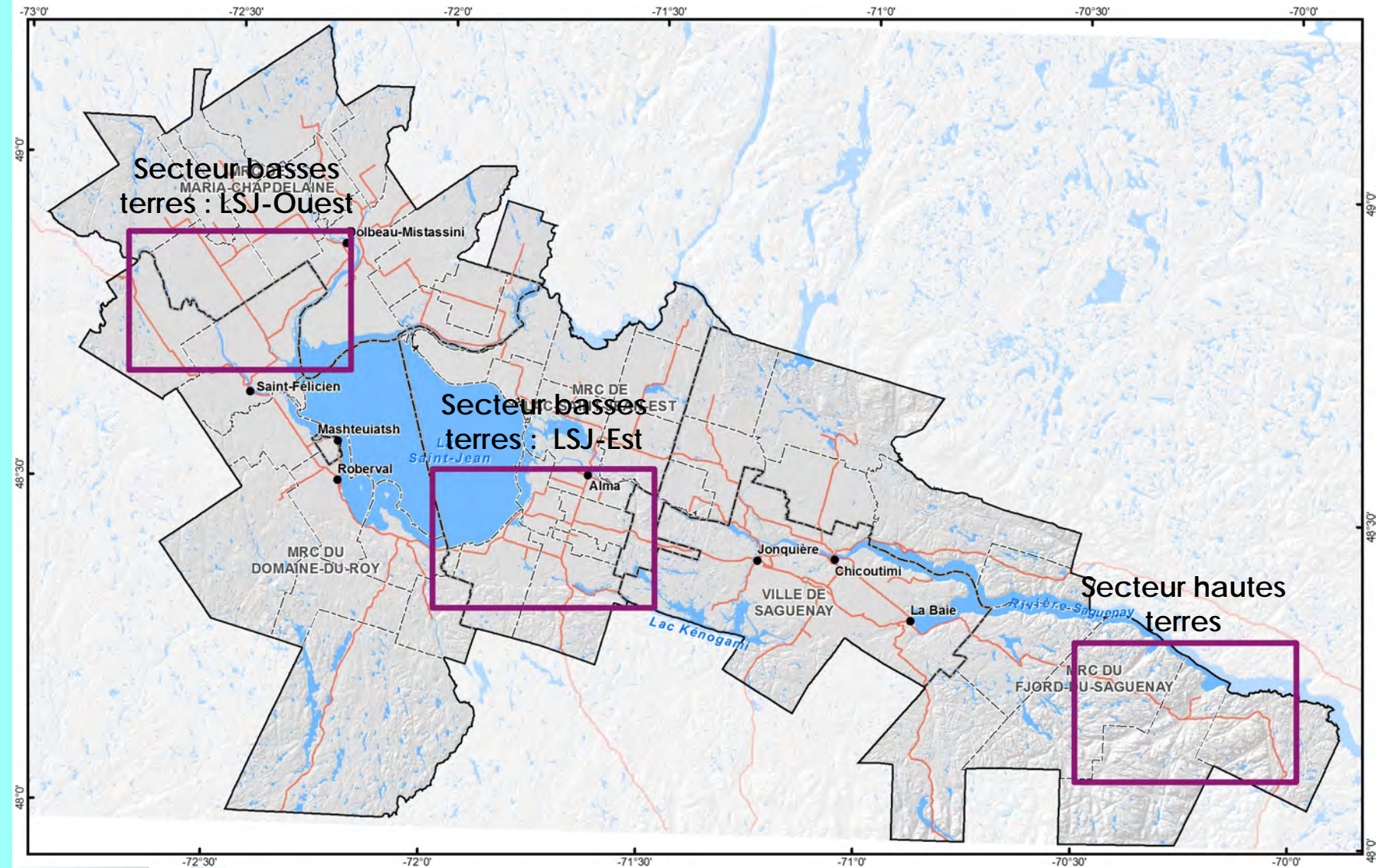
15h15-15h45 : Les caractéristiques hydrogéologiques de
l'ensemble du territoire du **PACES-SLSJ**

Présentation de
Yohann Tremblay



15h45 : Synthèse et clôture

TERRITOIRE ET SECTEURS POUR LES ATELIERS



DÉROULEMENT DE LA JOURNÉE

8h45-9h30 : Notions hydrogéologiques fondamentales
et caractéristiques régionales

9h30-10h30 : Les caractéristiques hydrogéologiques des
hautes terres – **Cas du secteur du Bas-Saguenay**

10h30-10h45 : *Pause*

10h45-11h45 : Les caractéristiques hydrogéologiques des
basses terres - **Cas du secteur Lac Saint-Jean Est (2)
ou du secteur lac Saint-Jean Ouest (1)**

11h45-13h00 : *Pause-Repas*

13h00-14h00 : Exercice de compréhension transversale 1

14h00-14h15 : *Pause*

14h15-15h15 : Exercice de compréhension transversale 2

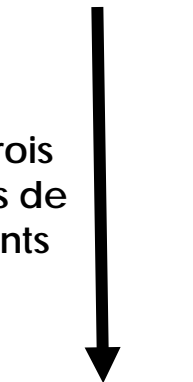
15h15-15h45 : Les caractéristiques hydrogéologiques de
l'ensemble du territoire du **PACES-SLSJ**

15h45 : Synthèse et clôture

Présentation de
Yohann Tremblay



Ateliers en trois
sous-groupes de
10 participants



Présentation de
Yohann Tremblay



L'ÉQUIPE POUR VOUS ACCOMPAGNER

▣ Les animateurs :

▣ Les chercheurs du CERM de
l'UQAC:

- Julie Ruiz,
Ph.D. Aménagement

- Alain Rouleau,
Ph.D. Hydrogéologie

Binôme 1

- Yohann Tremblay,
M.Sc. Sciences de l'eau

- Marie-Line Tremblay,
M.Sc.A.

Binôme 2

- Anne-Marie Decelles,
M.A. Développement
régional

- Denis Germaneau,
M.Sc.A.

Binôme 3

AUTRES INFORMATIONS

- ❑ Utilisation du cahier du participant pour suivre les exercices et prendre des notes
- ❑ En tout temps, possibilité de poser des questions aux experts en hydrogéologie
- ❑ Ateliers en sous-groupes limités à 10 participants pour faciliter l'apprentissage

→ À chaque activité, changer de table pour pouvoir échanger avec chacun des experts et des participants présents

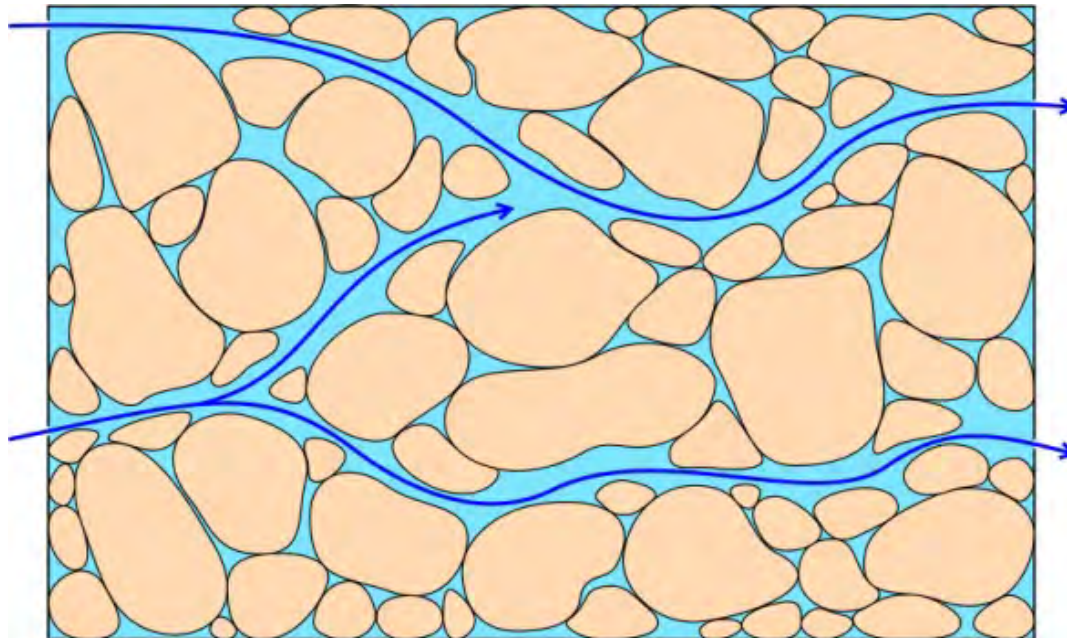
- ❑ Feuille de présence pour le suivi
- ❑ Sondage d'appréciation

CONNAISSANCES HYDROGÉOLOGIQUES FONDAMENTALES

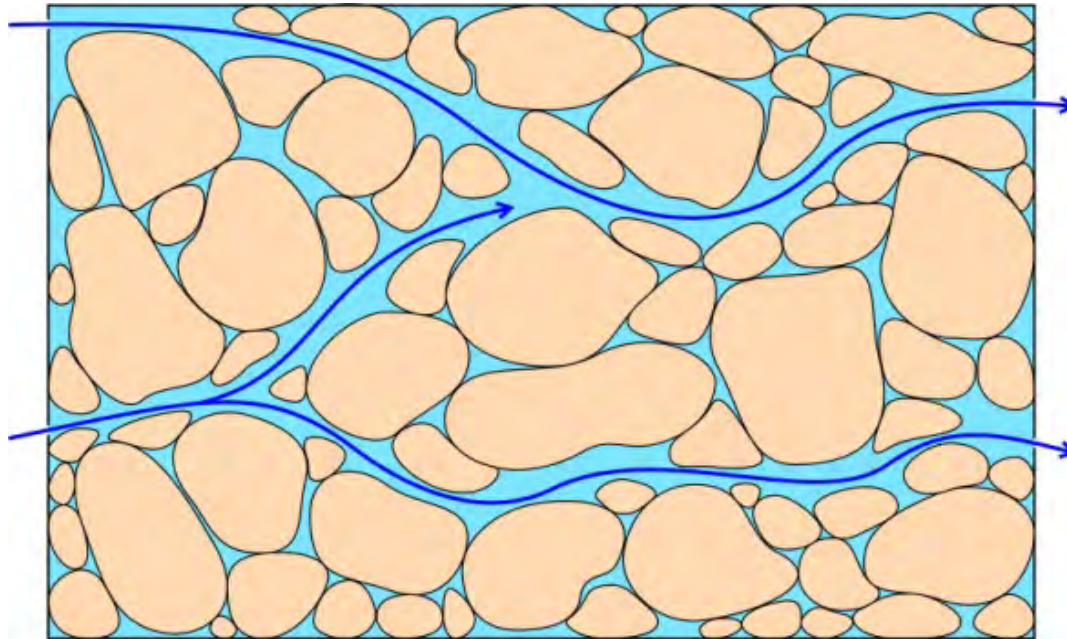
et caractéristiques régionales de l'eau souterraine

1. Définitions de base
 2. Conditions de confinement
 3. Différents types d'aquifère
 4. Types de dépôts meubles
 5. Piézométrie
 6. Recharge et résurgence
 7. Vulnérabilité de l'eau souterraine
 8. Qualité de l'eau
- **Les caractéristiques régionales de l'eau souterraine**

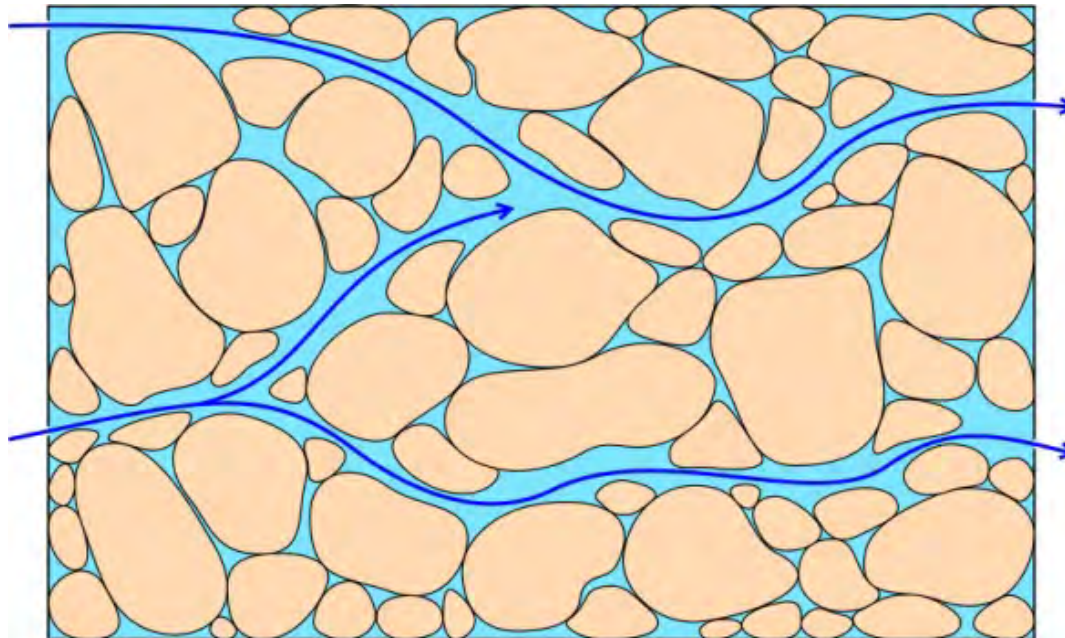
- ❑ L'**EAU SOUTERRAINE** est l'eau qui se trouve sous la surface du sol et qui remplit les espaces vides du milieu géologique
- On en retrouve partout sous nos pieds !
- Comme pour l'eau en surface, l'eau souterraine s'écoule dans l'aquifère sous l'effet de la **gravité**, mais beaucoup plus lentement



- ❑ La **POROSITÉ** est le volume (en %) des pores, c'est-à-dire les 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.



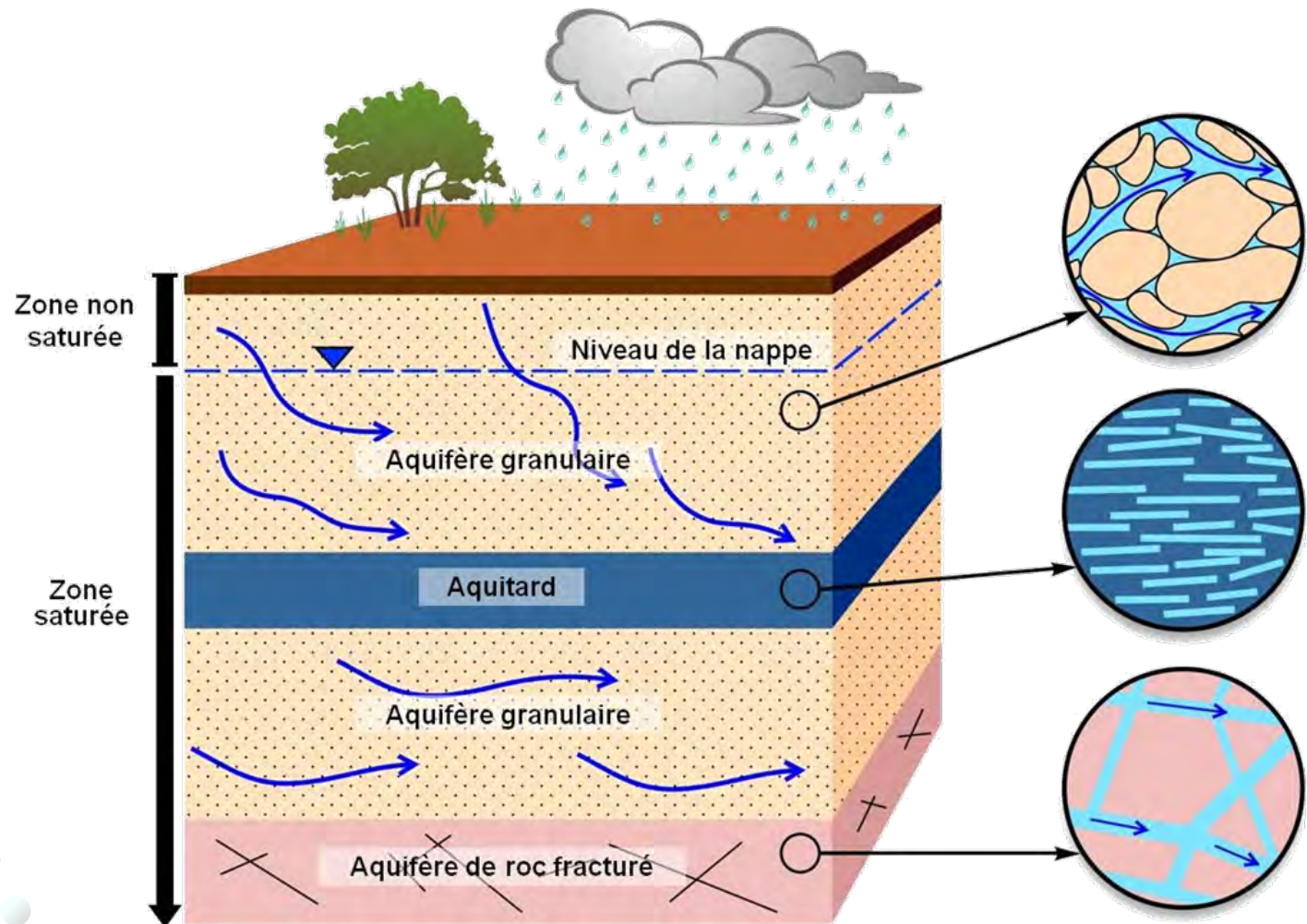
- ❑ La **CONDUCTIVITÉ HYDRAULIQUE** est l'aptitude d'un matériau à se laisser traverser par l'eau.
- Plus les **pores** sont interconnectés, plus le milieu géologique est **perméable** et plus l'eau peut pénétrer et circuler facilement



NAPPE PHRÉATIQUE

CdP
p. 12

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

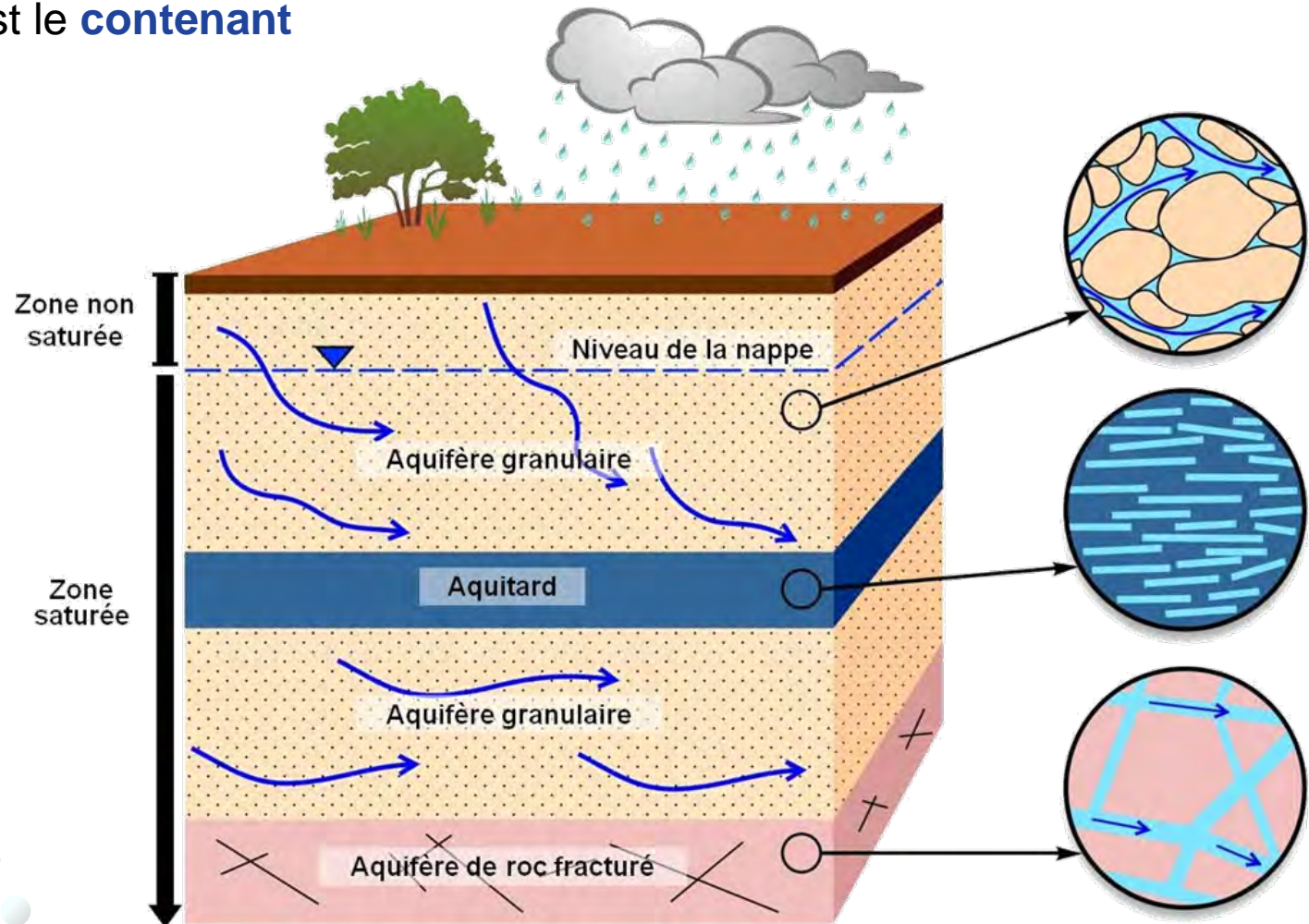


AQUIFÈRE

CdP
p. 12

- Un **AQUIFÈRE** est un milieu poreux perméable pouvant contenir une quantité appréciable d'eau et permettre son écoulement pour que la ressource puisse être exploitée de façon économique.

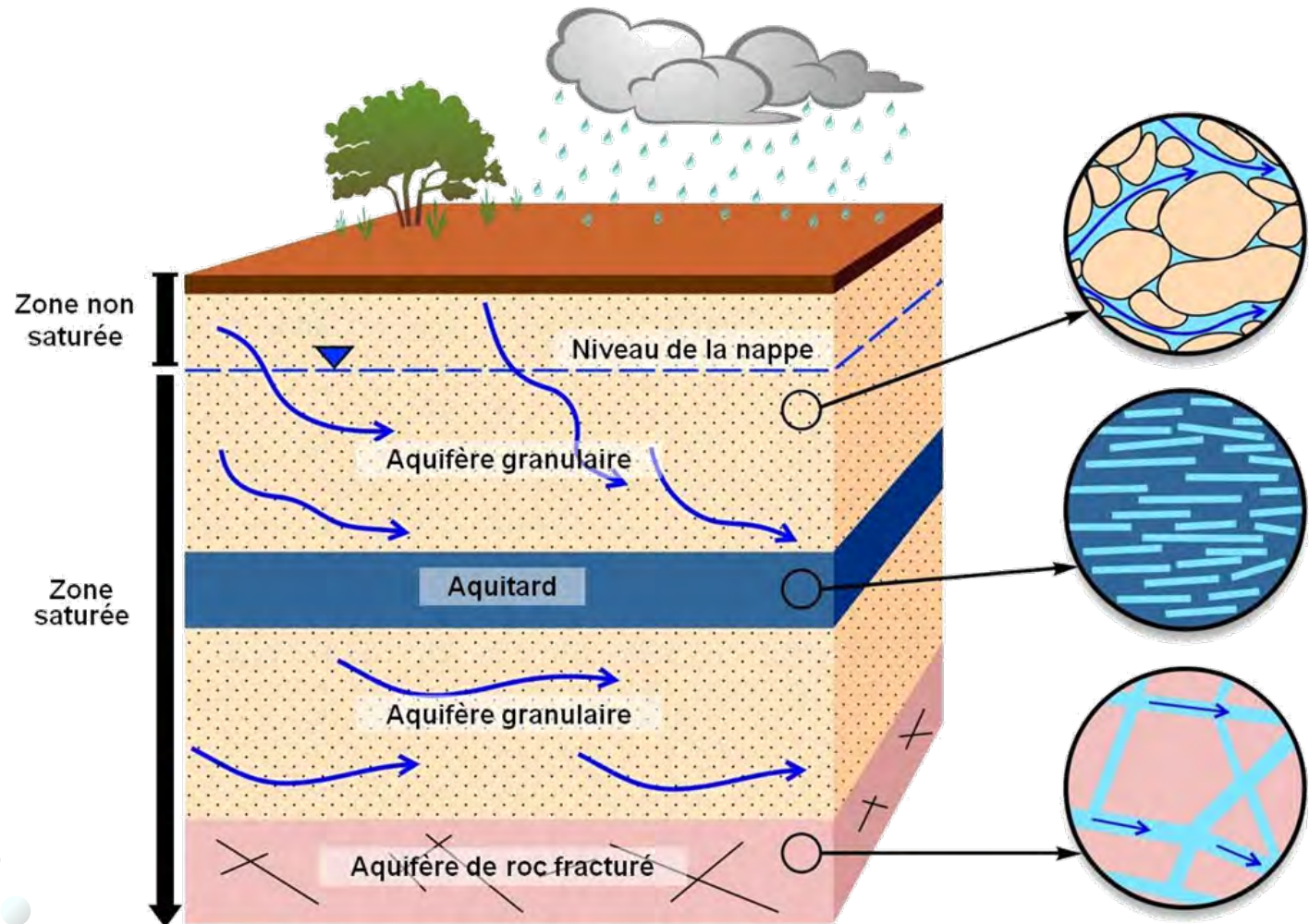
➤ C'est le **contenant**



AQUIFÈRE

CdP
p. 12

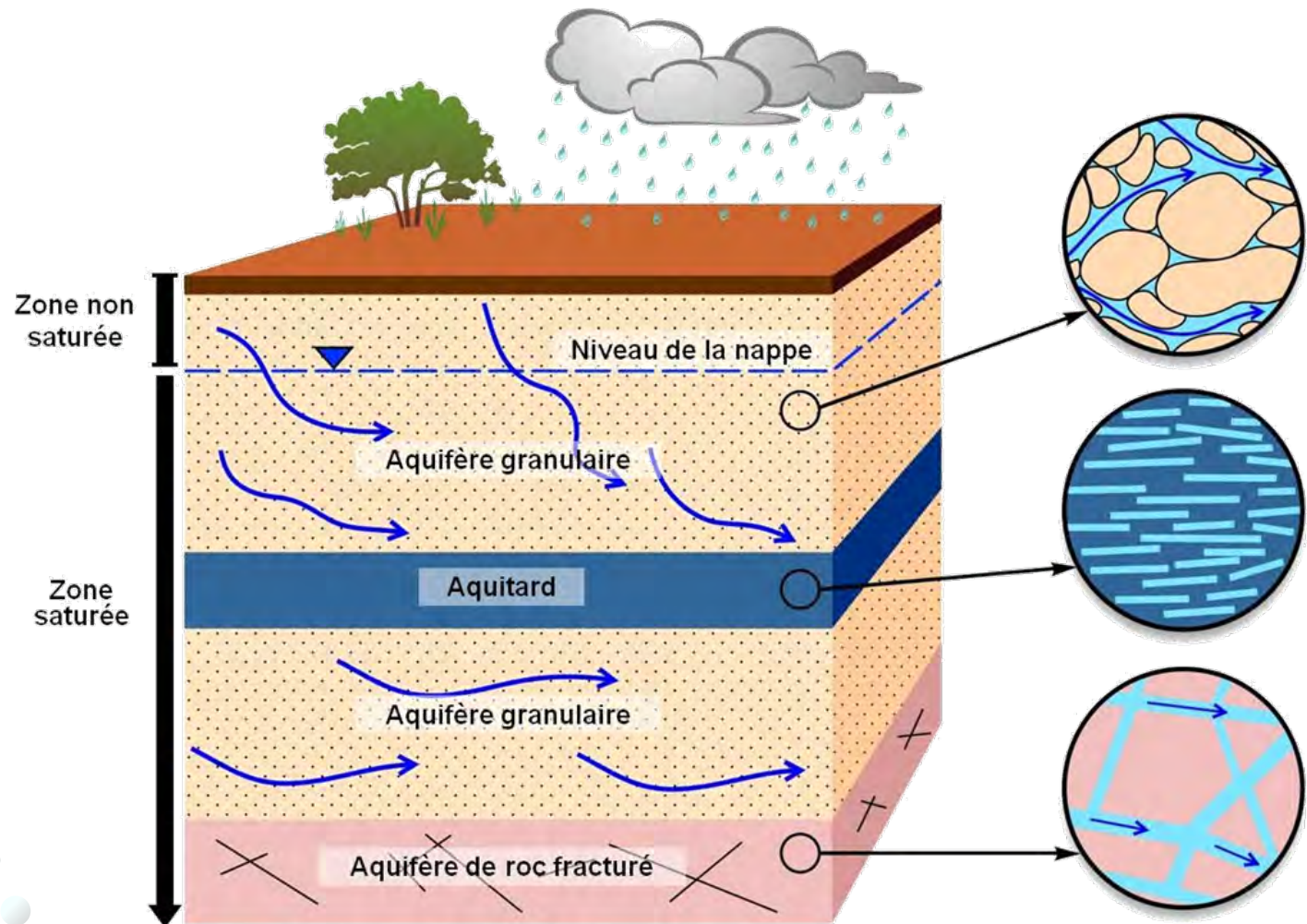
- On utilise la **TRANSMISSIVITÉ**, le produit de la **conductivité hydraulique** par l'**épaisseur de l'aquifère**, pour estimer le potentiel d'exploitation en eau souterraine.



AQUITARD

CdP
p. 12

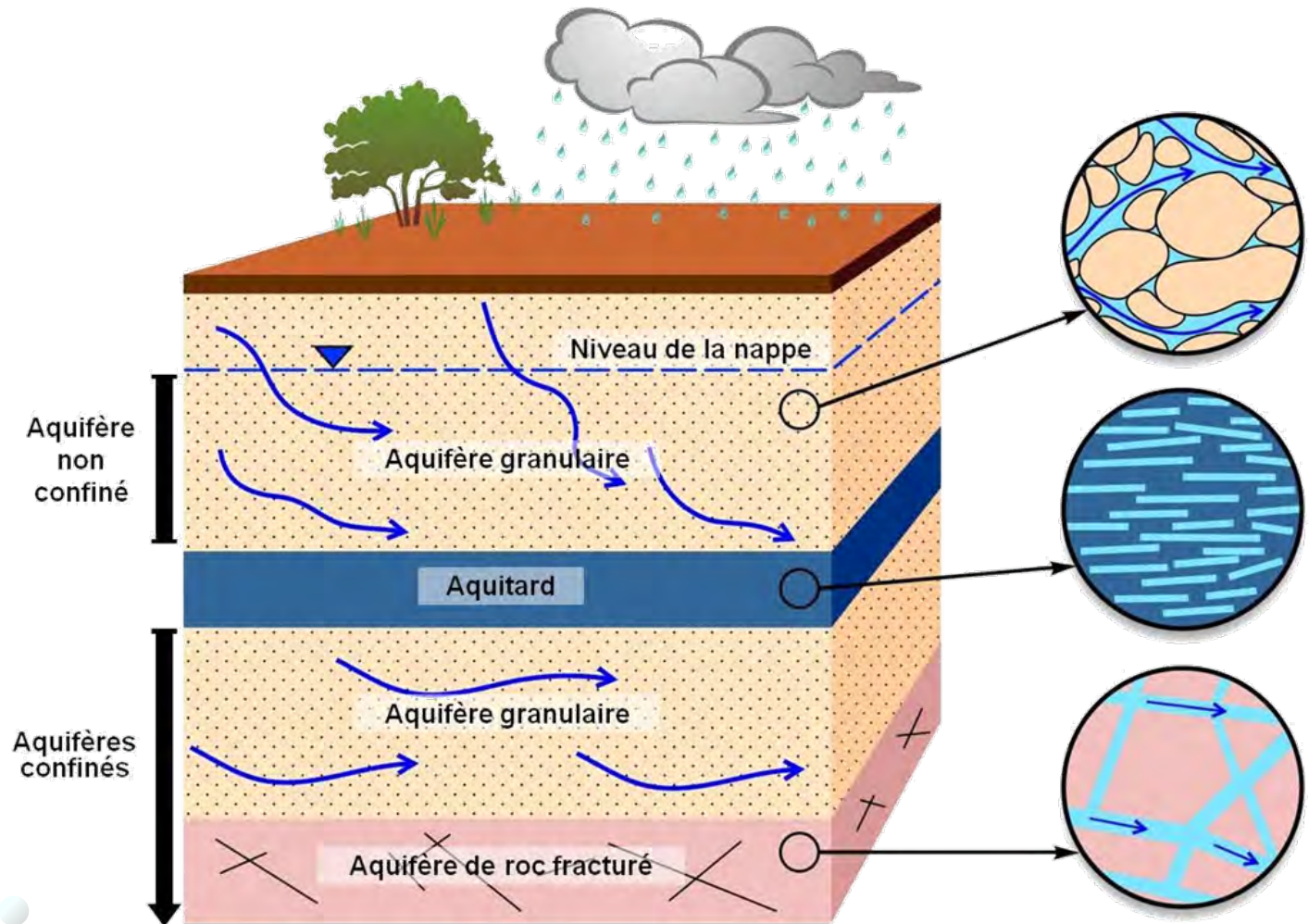
- ❑ Un **AQUITARD** est un milieu poreux qui n'est pas suffisamment perméable pour qu'il soit possible d'y extraire de l'eau.
 - Considéré **imperméable**



AQUIFÈRE CONFINÉ

CdP
p. 13

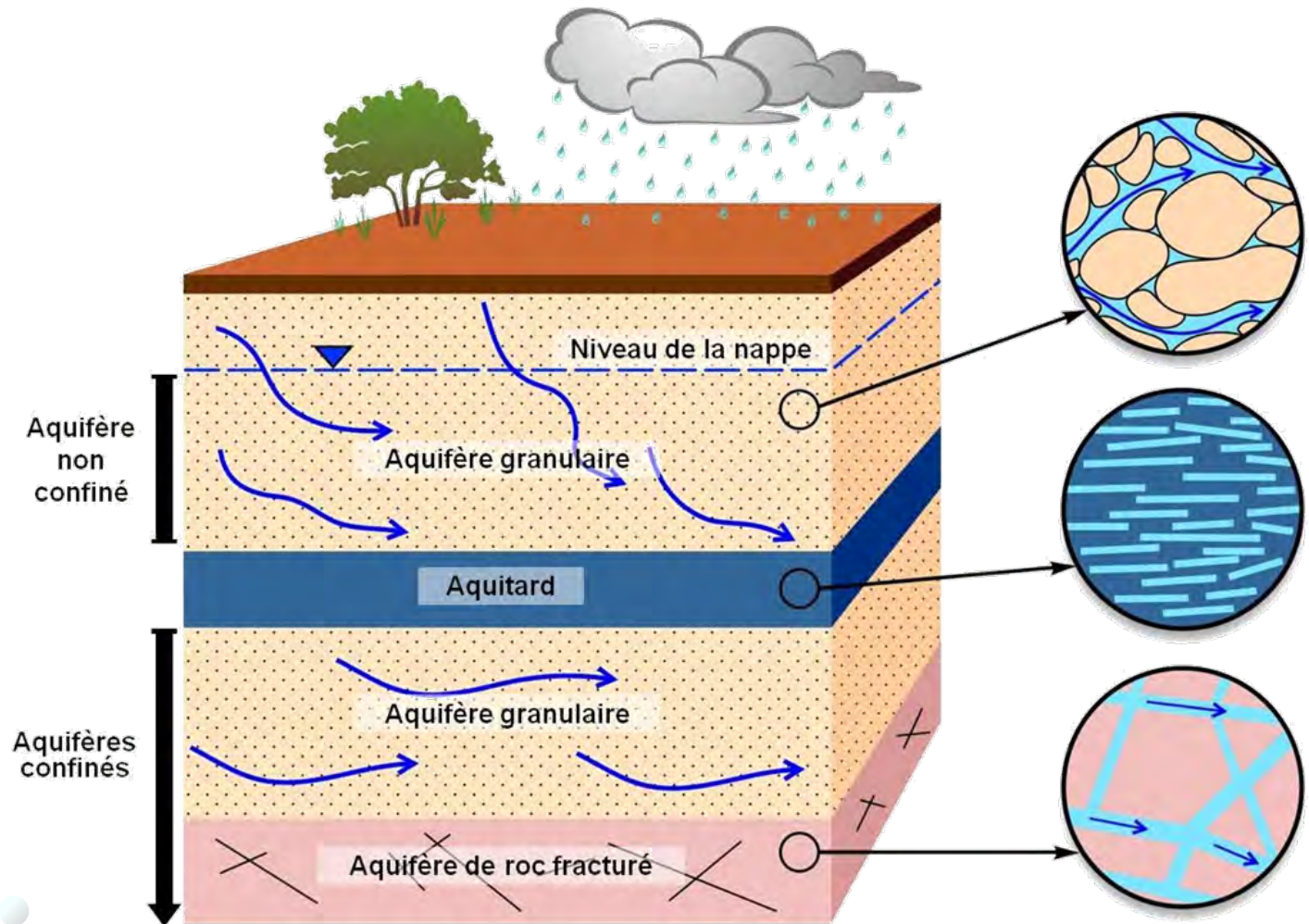
- ❑ Un aquifère **CONFINÉ** est emprisonné sous un **aquitard**
 - Pas directement rechargé par l'infiltration verticale
 - Protégé des contaminants provenant directement de la surface



AQUIFÈRE NON CONFINÉ

CdP
p. 13

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

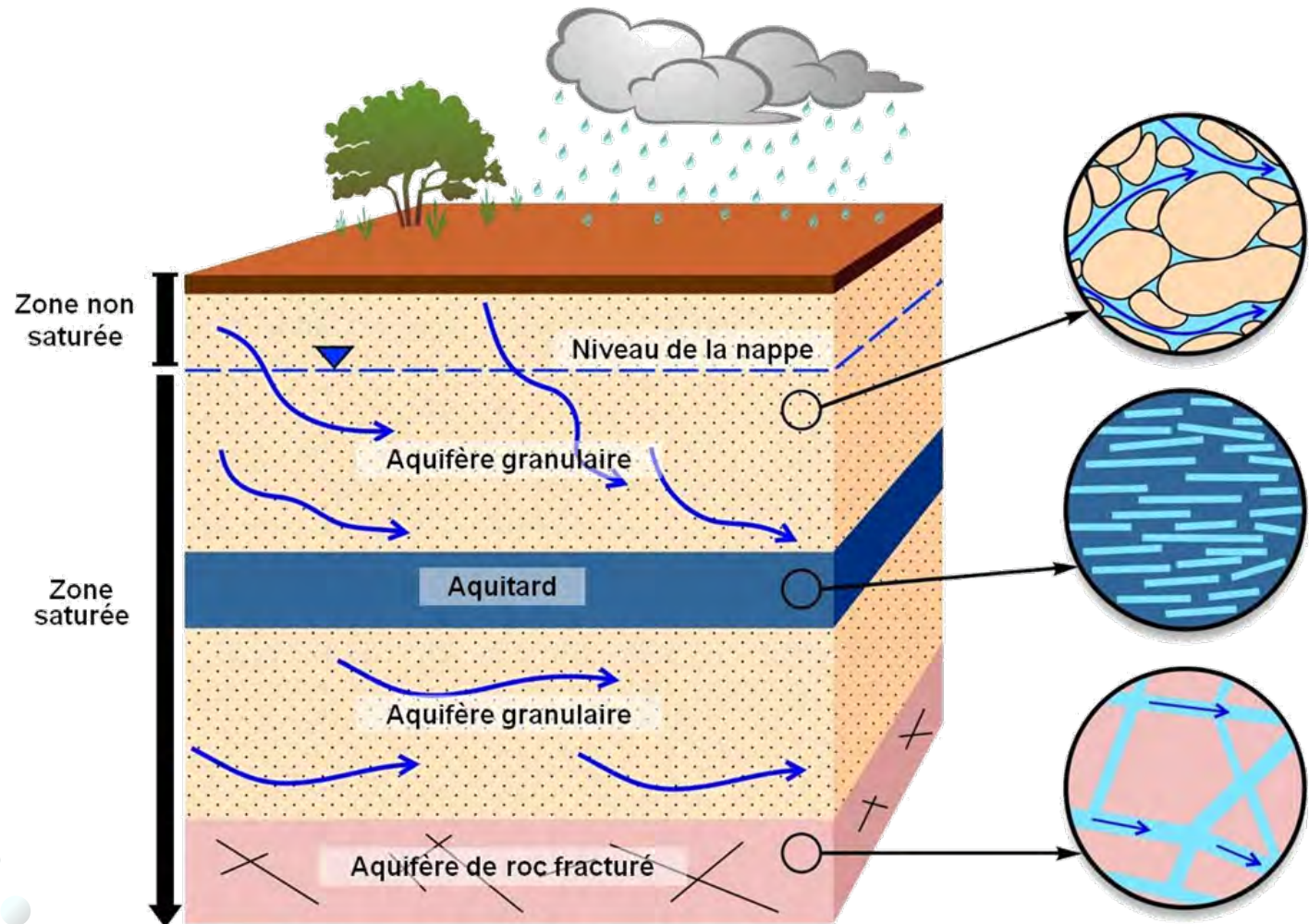


DEUX TYPES DE MILIEUX GÉOLOGIQUES CONSTITUENT DES AQUIFÈRES

CdP
p. 14

❑ AQUIFÈRE DE ROC FRACTURÉ

- Constitué de la croûte terrestre

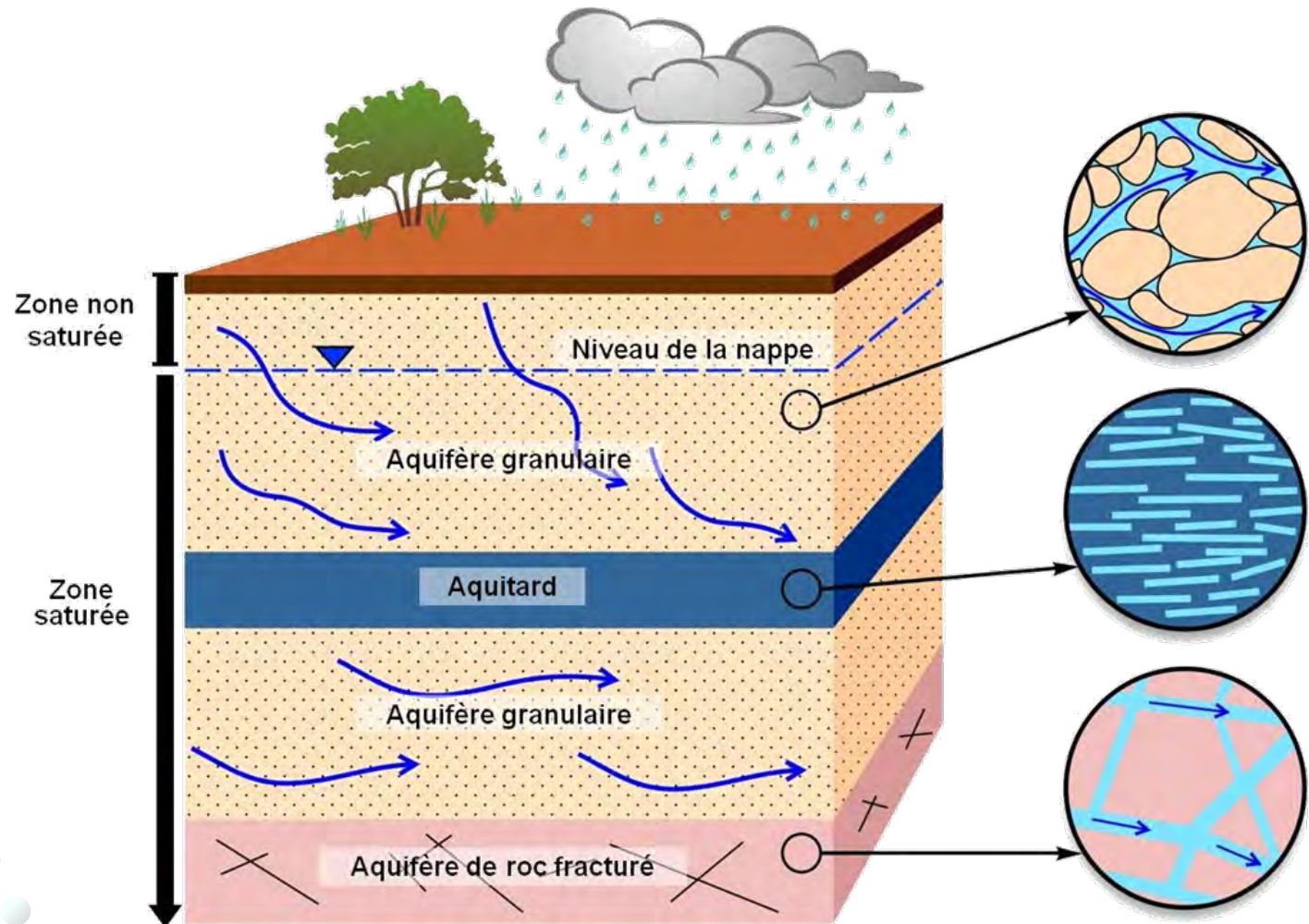


DEUX TYPES DE MILIEUX GÉOLOGIQUES CONSTITUENT DES AQUIFÈRES

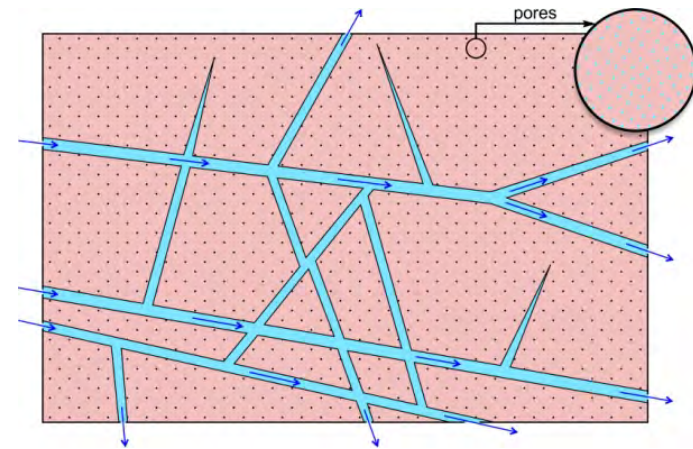
CdP
p. 14

□ AQUIFÈRE DE DÉPÔTS MEUBLES

- L'ensemble des sédiments qui recouvrent le socle rocheux



- ❑ 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** possibles



- ❑ Plus les particules sont grossières, plus les pores sont larges et interconnectés, et plus la perméabilité est élevée

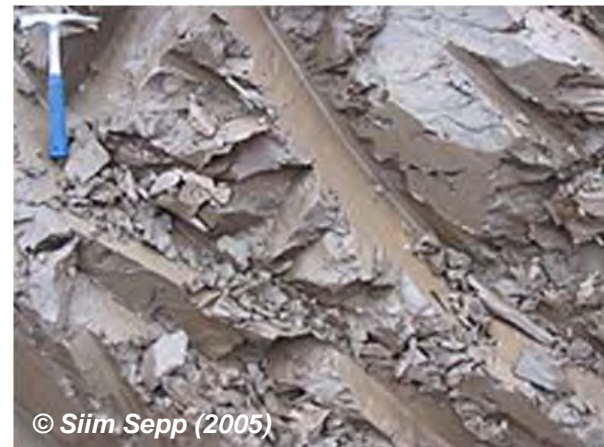
- ❑ **Sables et graviers** → **aquifère**

- Le pompage de débits importants est souvent possible



- ❑ **Argiles et silts** → **aquitard**

- Considéré imperméable



- ❑ Résulte du transport par les glaciers de fragments arrachés au socle rocheux et la reprise en charge de dépôts meubles anciens

- Composé de grains de toutes tailles dans une matrice fine compacte → **aquitard**



- ❑ Ont été mis en place par les eaux de fonte, pendant la déglaciation

- Composés de sable, gravier et blocs → **aquifère**



❑ Ont été mis en place dans des lacs alimentés par les eaux de fonte, pendant la déglaciation

➤ Lorsque déposés en eau profonde : composés d'argile → **aquitard**

➤ Lorsque déposés en eau peu profonde, près du littoral ou dans un delta de rivière : composés de sable et gravier → **aquifère**



- ❑ Ont été mis en place dans la mer Laflamme, après la déglaciation

- Lorsque déposés en eau profonde : composés d'argile → **aquitard**



- Lorsque déposés en eau peu profonde, près du littoral ou dans un delta de rivière : composés de sable et gravier → **aquifère**



- ❑ Ont été mis en place par les cours d'eau actuels ou anciens

- Composés de silt, sable ou gravier → **aquifère**



- ❑ Ont été mis en place par l'action du vent, sous forme de dunes
 - Composés sable → **aquifère**

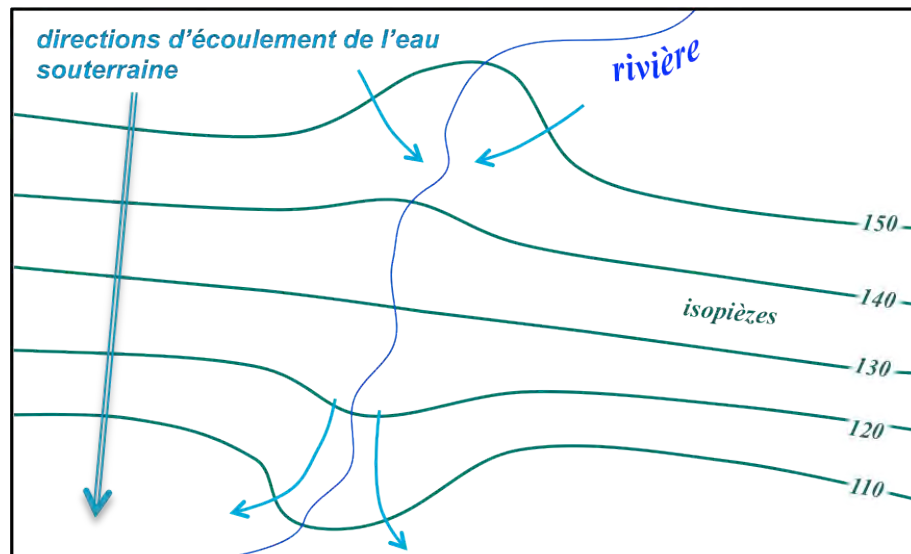


- ❑ Constituent les milieux humides, surtout des tourbières.
- Composés de matière organique → **dynamique d'écoulement des eaux souterraines peu connue**



© Cloutier et coll. (2013)

- ❑ Le **niveau piézométrique** (ou **charge hydraulique**) correspond à l'élévation du niveau de l'eau souterraine mesurée dans un puits.
- ❑ La **PIÉZOMÉTRIE** représente l'élévation du niveau de l'eau dans un aquifère.
 - Indique le sens de l'écoulement de l'eau souterraine, qui circule des zones à piézométrie élevée vers celles à piézométrie plus basse.



❑ La **RECHARGE** est le renouvellement de l'eau souterraine par l'infiltration des précipitations depuis la surface.

➤ Est un paramètre qui compose le **bilan hydrique** :

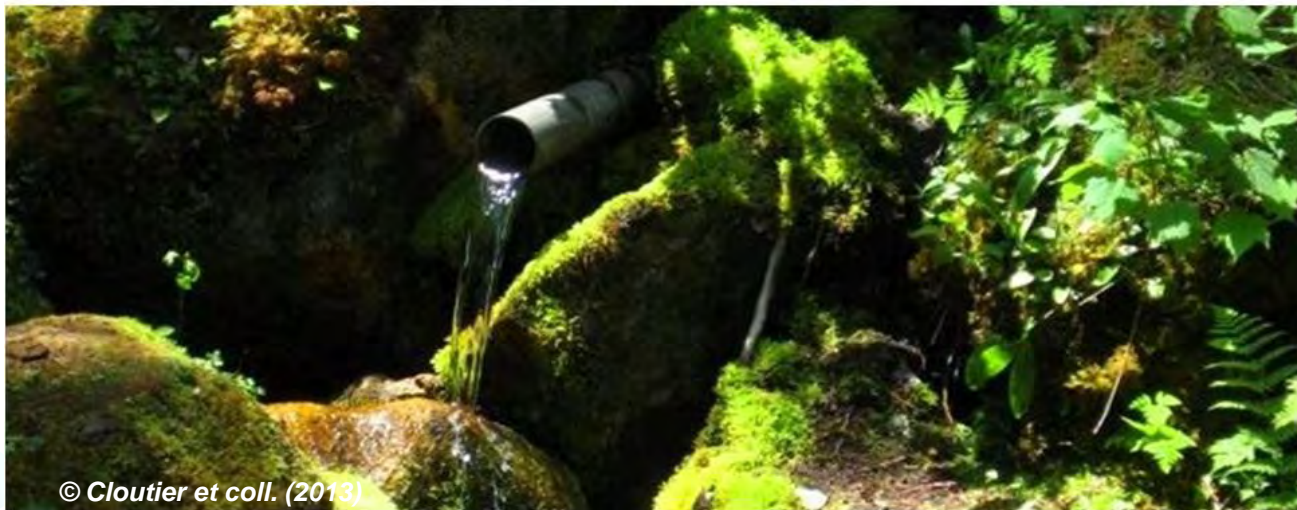
$$P = E_{tp} + R_u + R_e$$

- P = Précipitation (pluie ou fonte de neige)
- Etp = Évapotranspiration
- Ru = Ruissellement
- Re = Recharge

➤ Dépend de plusieurs facteurs :

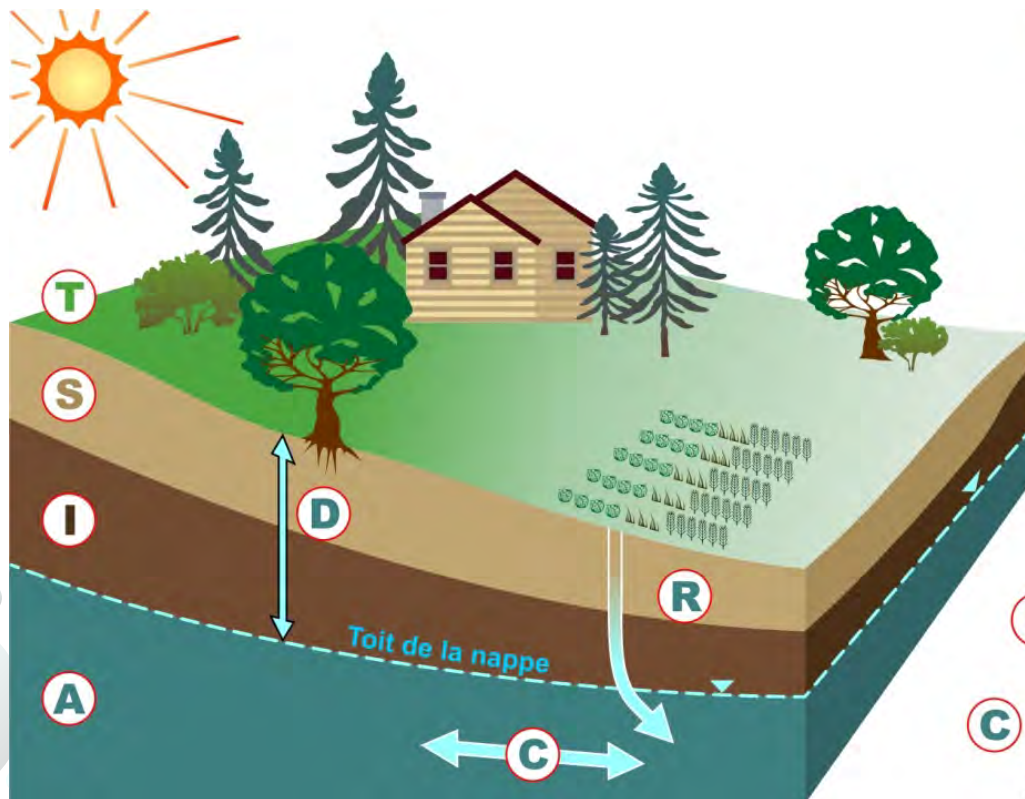
- Climat
- Végétation
- Occupation du sol
- Propriétés physiques du sol

- ❑ Les **RÉSURGENCES** sont les endroits où l'eau souterraine réapparaît en surface, au terme de son parcours souterrain.
 - Sont généralement **diffuses** (largement étendues) : se manifestent par la présence de **milieux humides** ou par l'**exfiltration** d'eau souterraine dans les cours d'eau.
 - Sont parfois **ponctuelles** (en un point précis) : forment des **sources**.
 - Fournissent le débit de base des cours d'eau.



© Cloutier et coll. (2013)

- La méthode **DRASTIC** évalue la **vulnérabilité** intrinsèque d'un aquifère, soit sa susceptibilité de se voir affecter par une contamination provenant de la surface.



D Profondeur de la nappe
Depth to water table

R Recharge
Recharge

A Nature de l'aquifère
Aquifer media

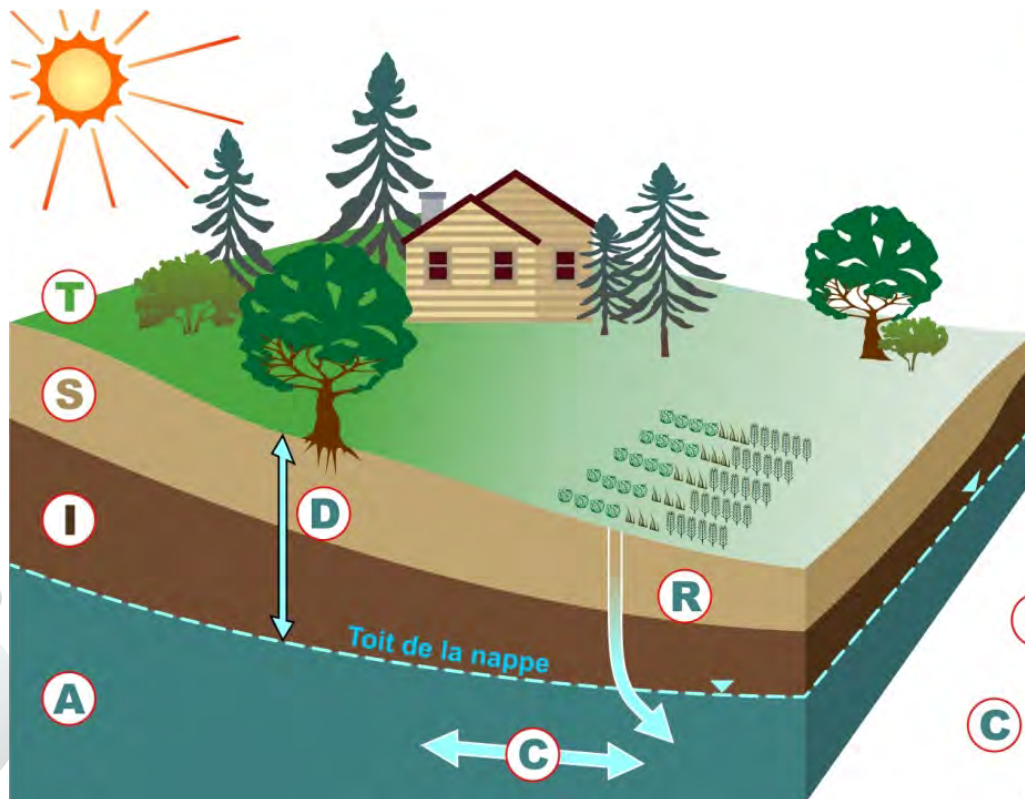
S Type de sol superficiel
Soil media

T Pente du terrain
Topography slope

I Nature la zone vadose
Impact of vadose zone

C Conductivité hydraulique de l'aquifère
Aquifer conductivity

- Le calcul de l'indice **DRASTIC** tient compte de sept paramètres :



D Profondeur de la nappe
Depth to water table

R Recharge
Recharge

A Nature de l'aquifère
Aquifer media

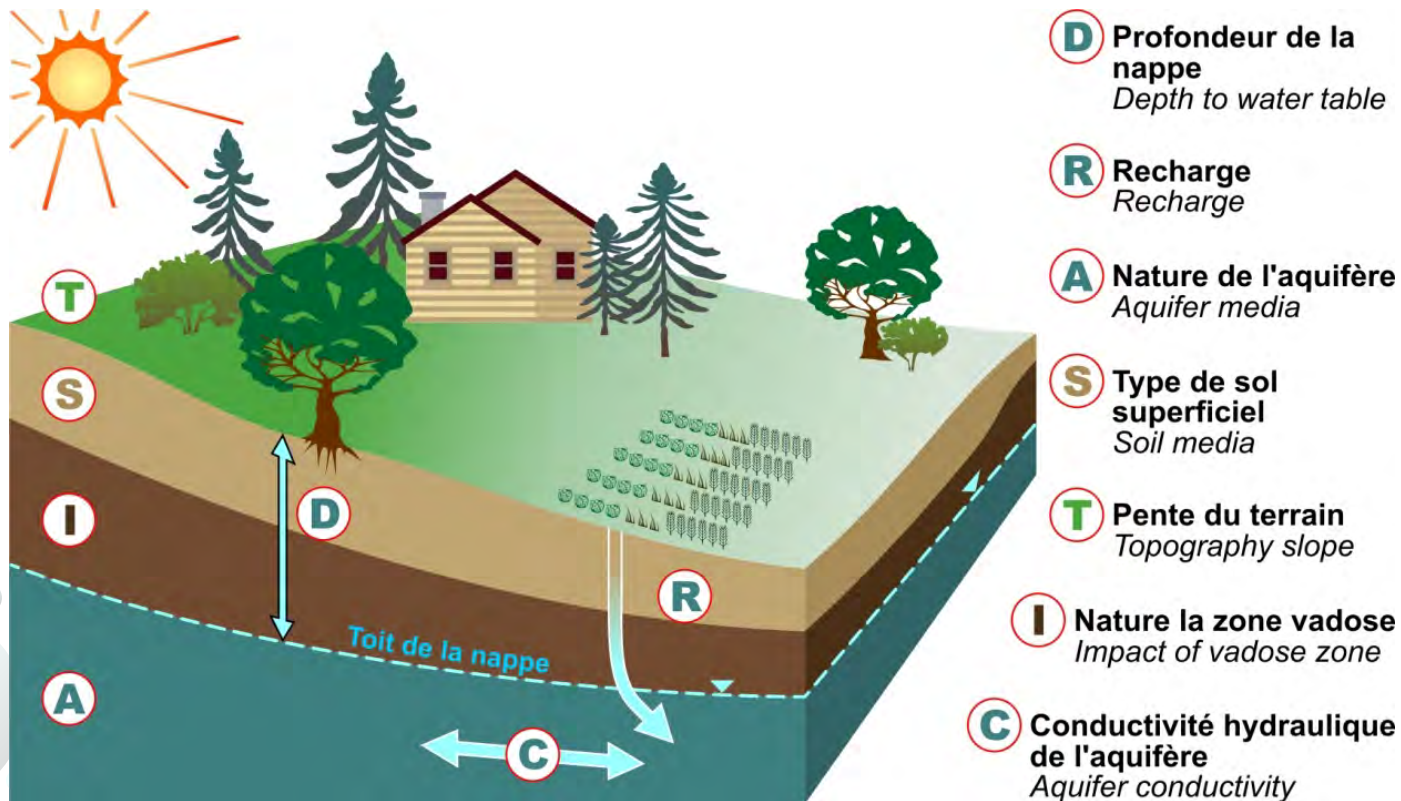
S Type de sol superficiel
Soil media

T Pente du terrain
Topography slope

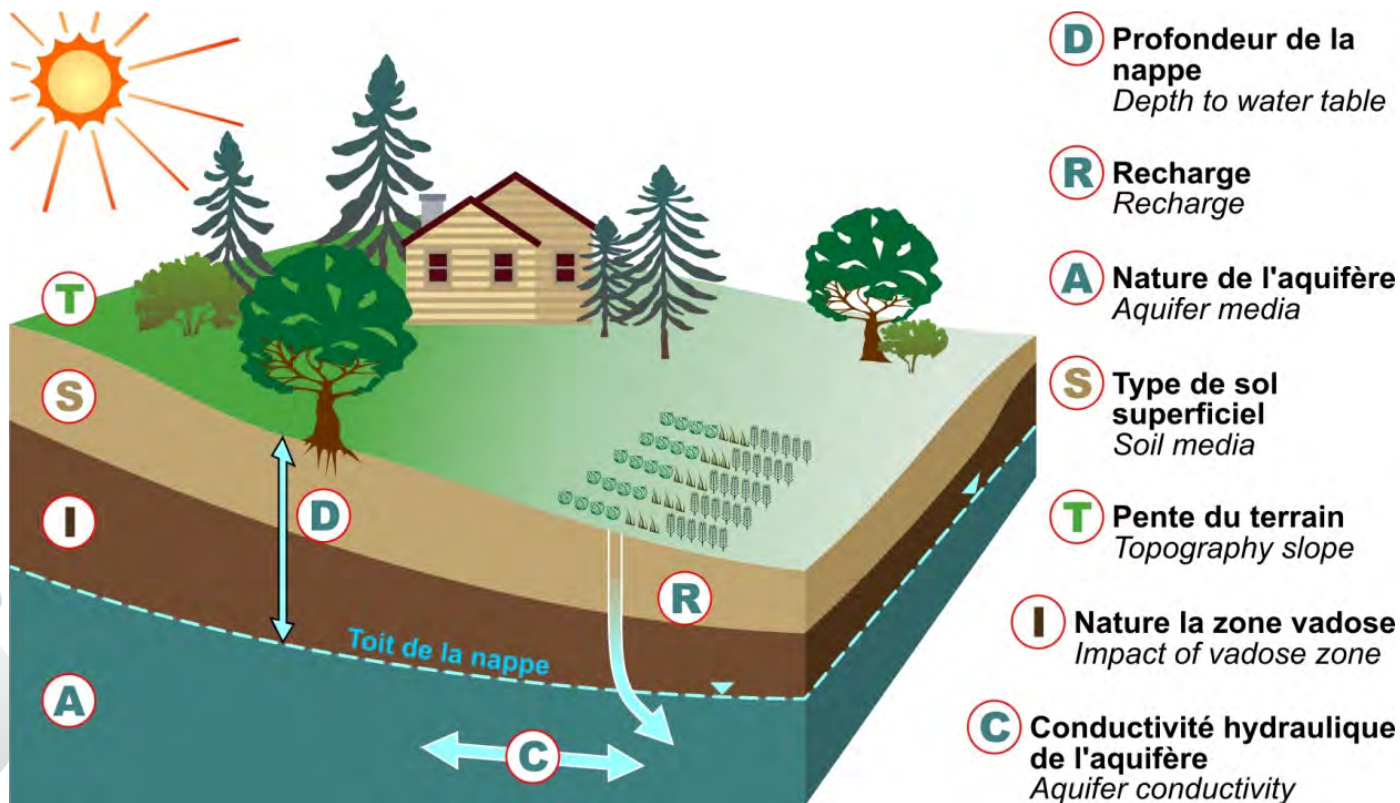
I Nature la zone vadose
Impact of vadose zone

C Conductivité hydraulique de l'aquifère
Aquifer conductivity

- L'indice **DRASTIC** peut varier entre 23 et 226
 - Plus l'indice est élevé, plus la **vulnérabilité** est élevée



- ❑ Le **risque de contamination** des eaux souterraines peut être estimé en jumelant :
 - la **vulnérabilité**
 - l'impact des **activités humaines potentiellement polluantes**
 - La **valeur socio-économique** de la ressource



- ❑ La composition géochimique de l'eau souterraine est influencée par la **dissolution** de certains minéraux présents dans les matériaux géologiques.
 - Plus le **temps de résidence** de l'eau dans un aquifère est long, plus l'eau souterraine sera **minéralisée**, c.-à.-d. concentrée en minéraux dissous.

- ❑ 2 **types d'eau** peuvent facilement être distingués :
 - **Type bicarbonaté** (Na-Ca)-HCO₃ : eau récente, peu minéralisée, signature géochimique se rapprochant de l'eau douce de recharge
 - **Type chloruré** (Na-Ca)-Cl : eau ancienne, plus minéralisée, signature géochimique se rapprochant de l'eau à salinité élevée.

- ❑ **Concentrations maximales acceptables (CMA) : normes bactériologiques et physicochimiques visant à éviter des risques pour la **santé humaine**.**
 - Ex. Baryum < 1 mg/L pour éviter des maladies cardiovasculaires ou une augmentation de la pression artérielle.
 - Ex. Fluorures < 1,5 mg/L afin de prévenir la fluorose dentaire.

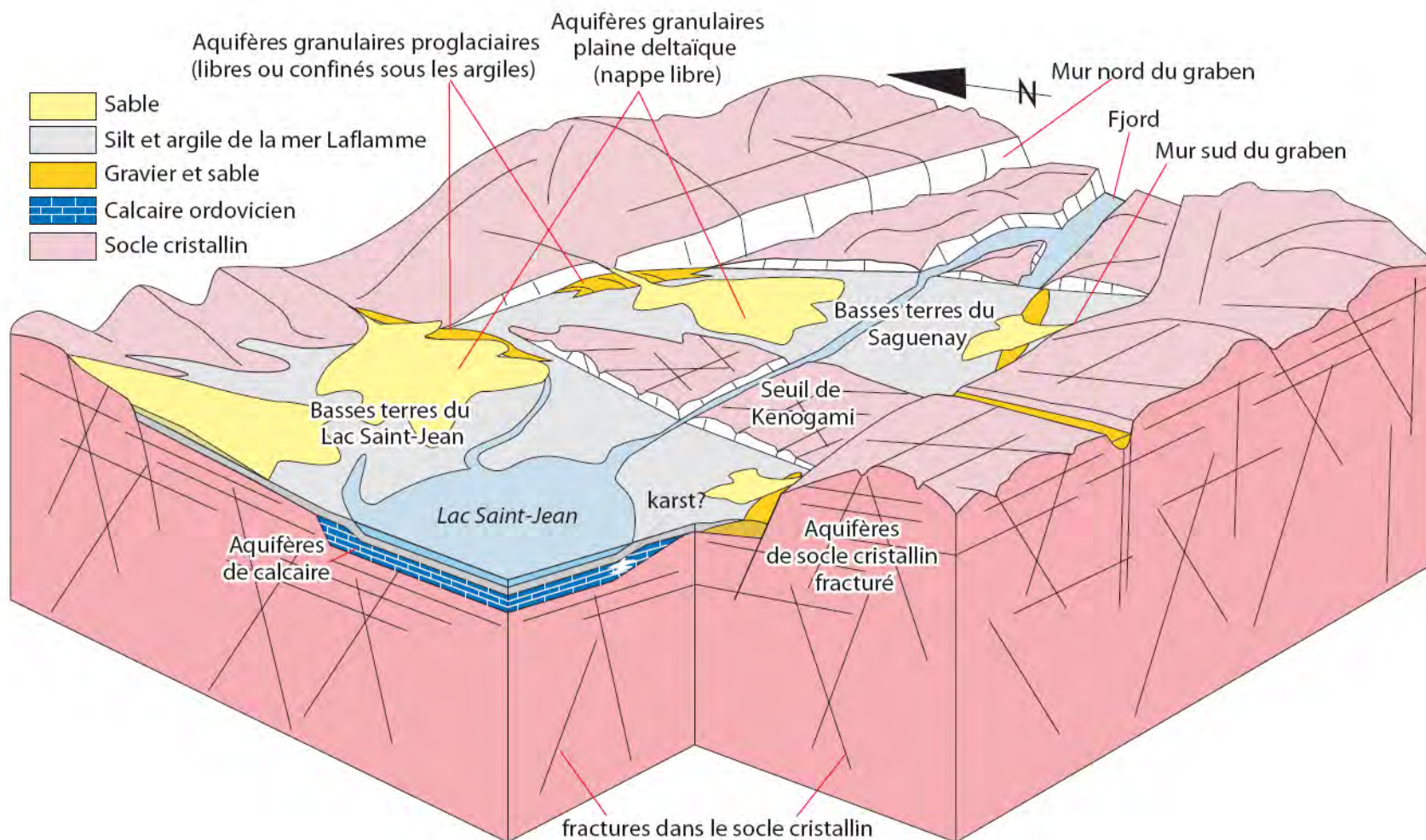
- ❑ **Objectifs esthétiques** (OE) : **recommandations** pour les paramètres ayant un impact sur les **caractéristiques esthétiques** de l'eau (couleur, odeur, goût et autres désagréments), mais n'ayant pas d'effets néfastes reconnus sur la santé humaine.
 - Ex : Fer < 0,3 mg/L, fondé sur le goût et les taches sur la lessives et accessoires de plomberie
 - Ex : Sulfures < 0,05 mg/L, fondé sur le goût et l'odeur
 - Ex : Dureté (CaCO_3) \leq 200 mg/l, fondé sur la corrosion et l'entartrage

https://www.youtube.com/watch?v=UmsudGz1UKw&feature=player_embedded#t=17

DEUX ZONES AUX CARACTÉRISTIQUES HYDROGÉOLOGIQUES DISTINCTES

CdP
p. 23-24

- Les murs du Graben du Saguenay divisent les **hautes terres** des **basses terres** → limite ~ 200 m d'altitude

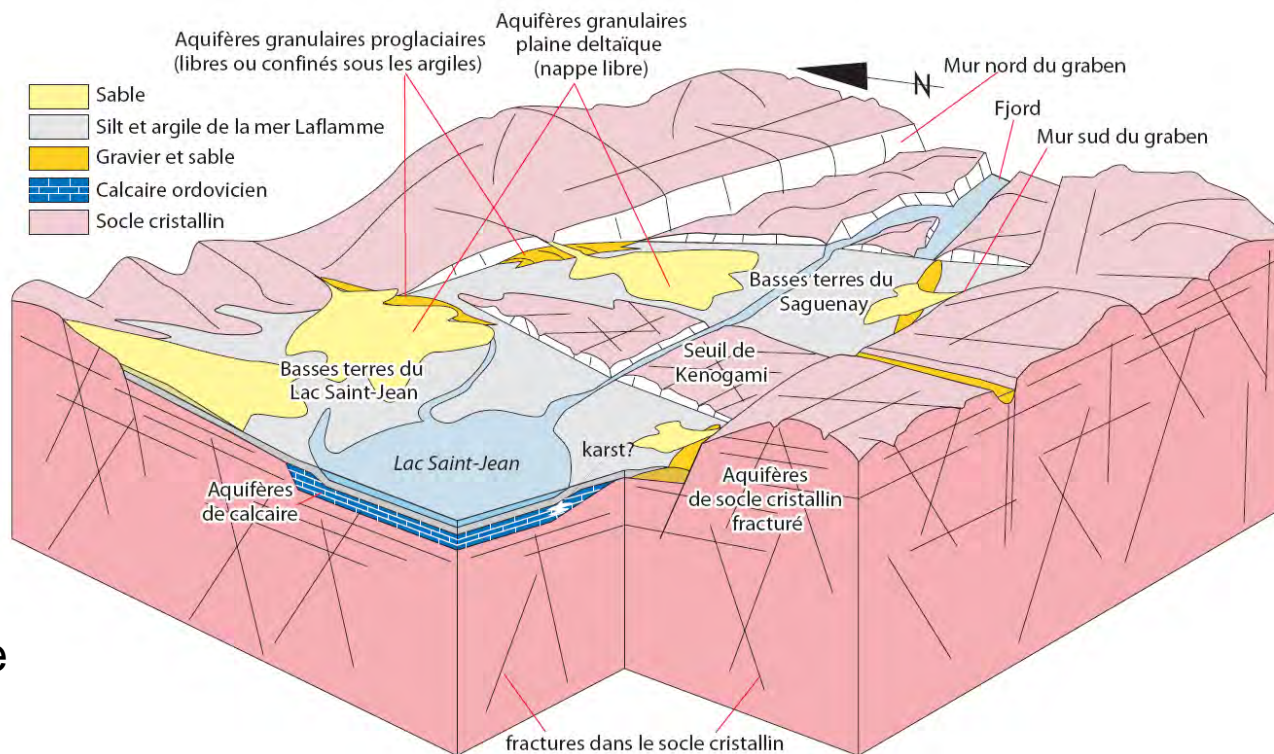


- ❑ Relief accidenté dominé par le roc affleurant
- ❑ Milieux aquifères de roc cristallin
- ❑ Milieux aquifères fluvioglaciaires dans les vallées encaissées
- ❑ Écoulement rapide de l'eau souterraine des sommets vers les vallées
- ❑ Recharge sur les plateaux

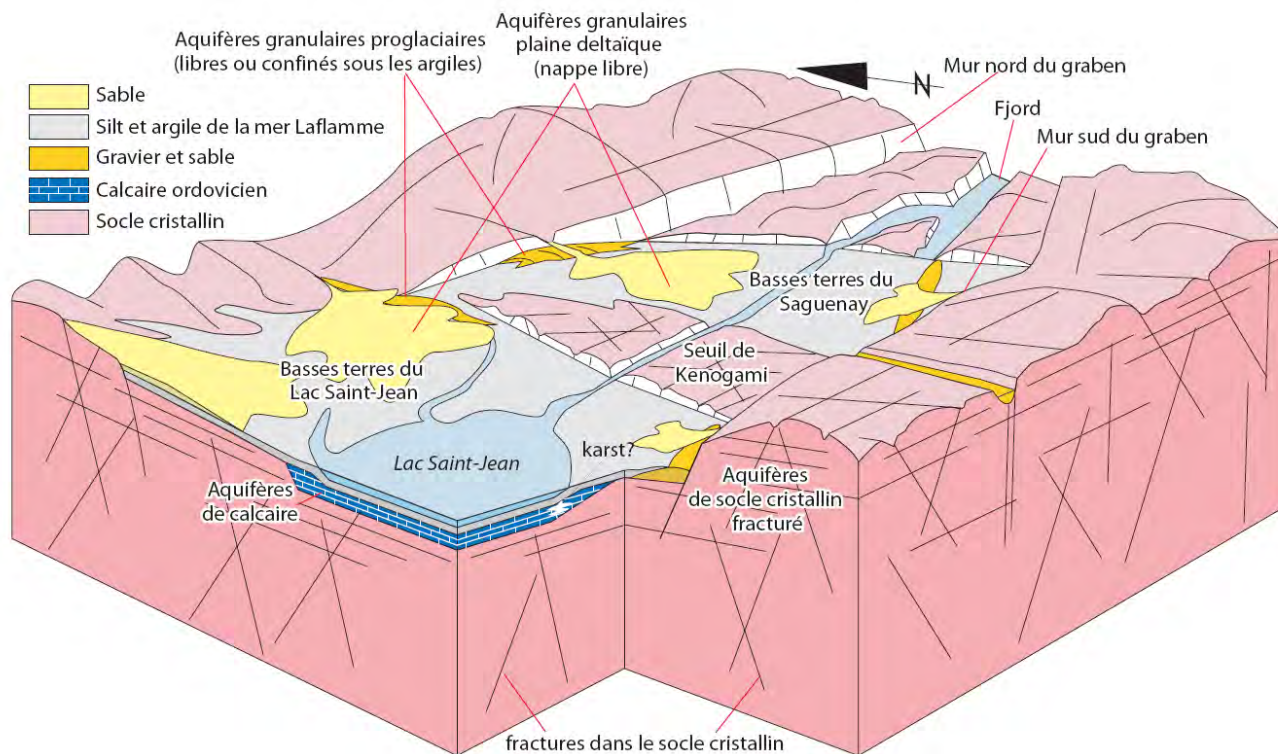
- ❑ Suintements le long des murs du graben

- ❑ Vulnérabilité relativement faible

- ❑ Quelques dépassements de CMA dans le roc fracturé



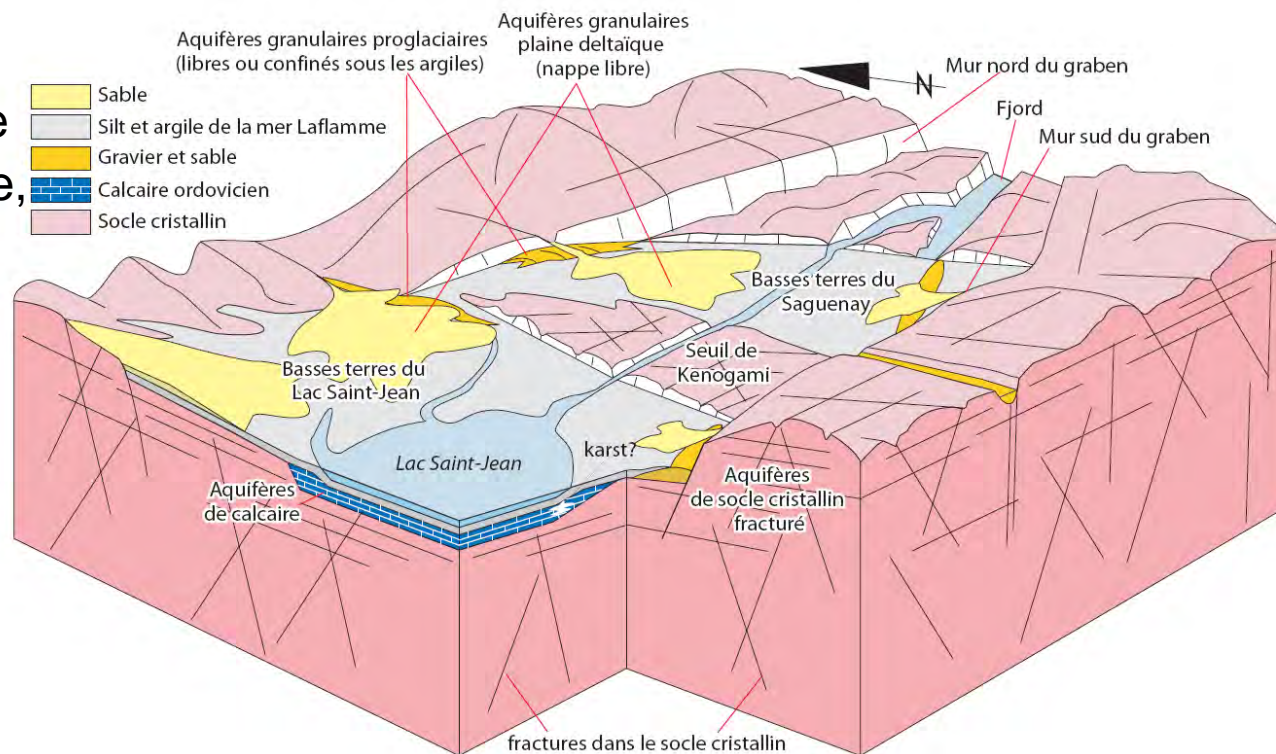
- ❑ Topographie relativement plane
- ❑ Dominée par importantes accumulations de dépôts meubles
- ❑ Traversés par deux seuils topographiques et une ride rocheuse
- ❑ Milieux aquifères de roc cristallin et sédimentaire
- ❑ Milieux aquifères granulaires d'origine deltaïques jouxtant les principales rivières
- ❑ Argiles de la mer Laflamme continues
- ❑ Milieux aquifères fluvioglaciaires à la base



- ❑ Vitesse d'écoulement moyenne à faible
- ❑ Rivière Saguenay et lac Saint-Jean : zones de décharges régionales
- ❑ Recharge annuelle faible à intermédiaire
- ❑ Plaines deltaïques et dépôts fluvioglaciaires sont les plus vulnérables
- ❑ Vulnérabilité relativement faible pour les argiles et les affleurements rocheux

- ❑ Eau souterraine à salinité élevée, peu fréquente, près du lac SJ

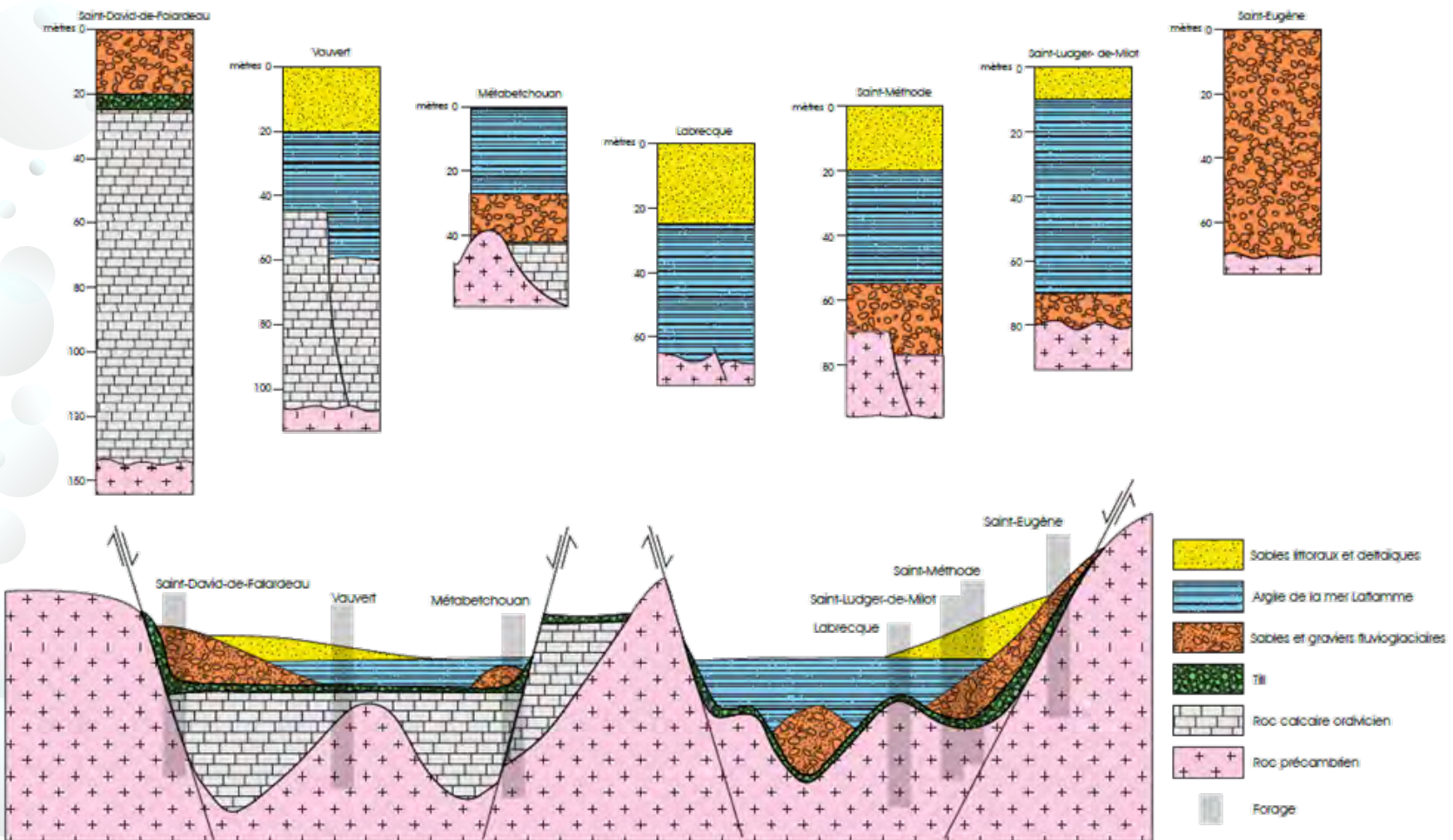
- ❑ Accompagnée de fortes concentrations en Na, Ca, Mg, et MDT



COUPE STRATIGRAPHIQUE SIMPLIFIÉE

CdP
p. 25

- La chronologie des événements de mise en place des sédiments et leurs caractéristiques physiques font ressortir des généralités et permettent d'établir une **coupe stratigraphique simplifiée** du SLSJ.



- ❑ Analyses **régionales** réalisées à l'échelle 1/225 000
- ❑ 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
- ❑ Répartition non uniforme des données de base
- ❑ Qualité des données de base variable selon la source
- ❑ Variations temporelles de certaines mesures

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

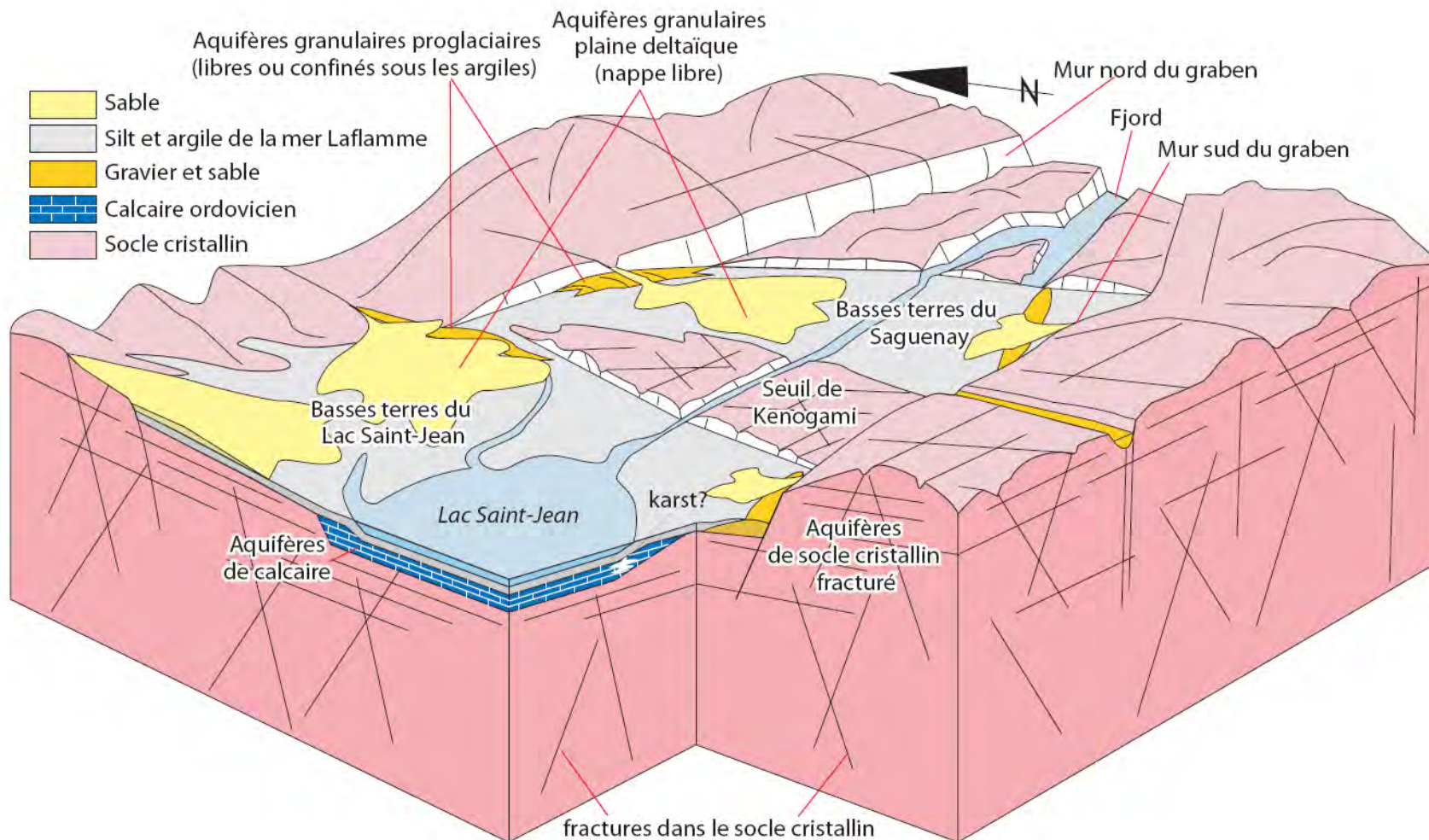
PRÊTS POUR LES ATELIERS?



DEUX ZONES AUX CARACTÉRISTIQUES HYDROGÉOLOGIQUES DISTINCTES

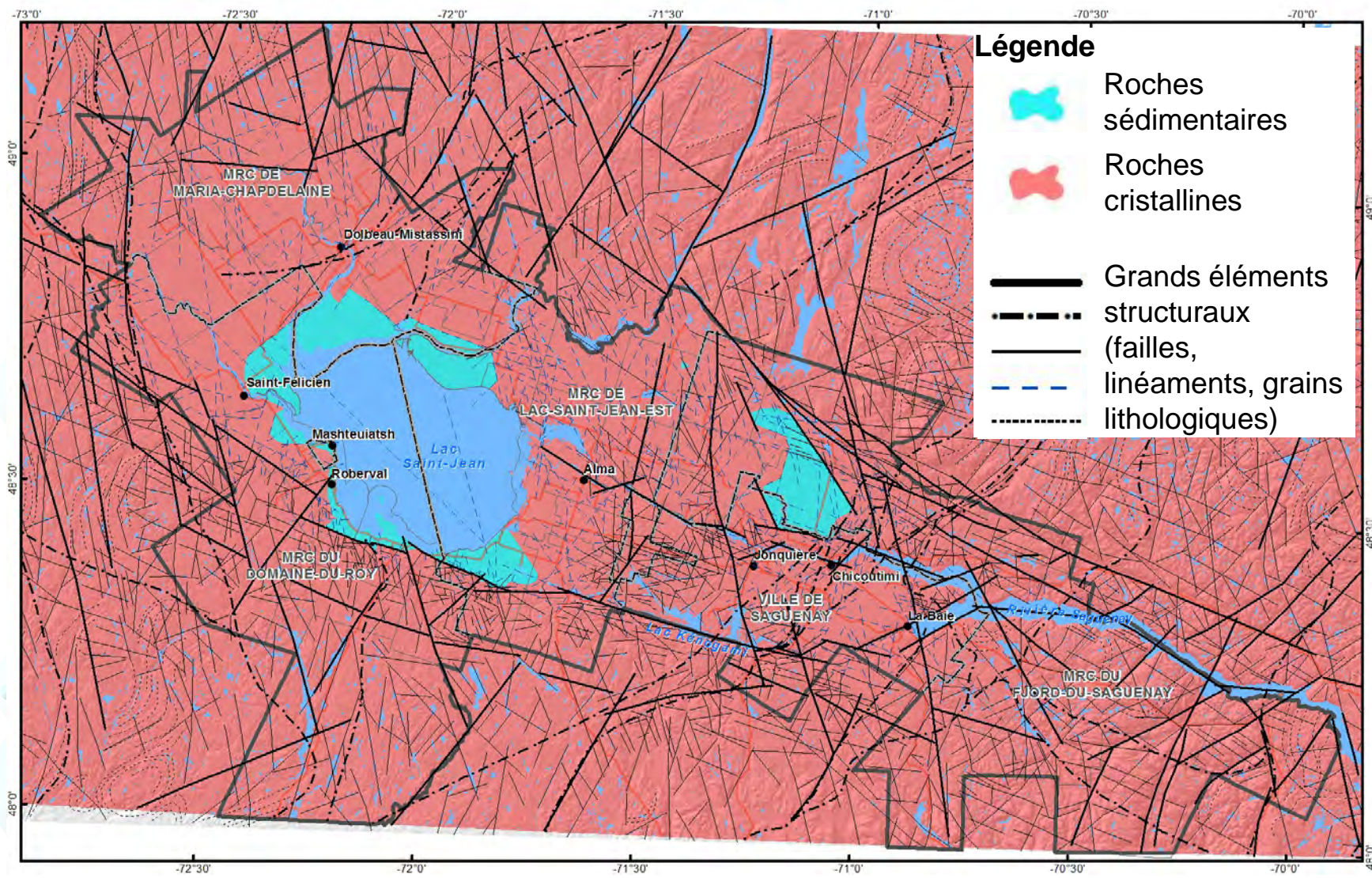
CdP
p. 23-24

Les hautes terres des basses terres



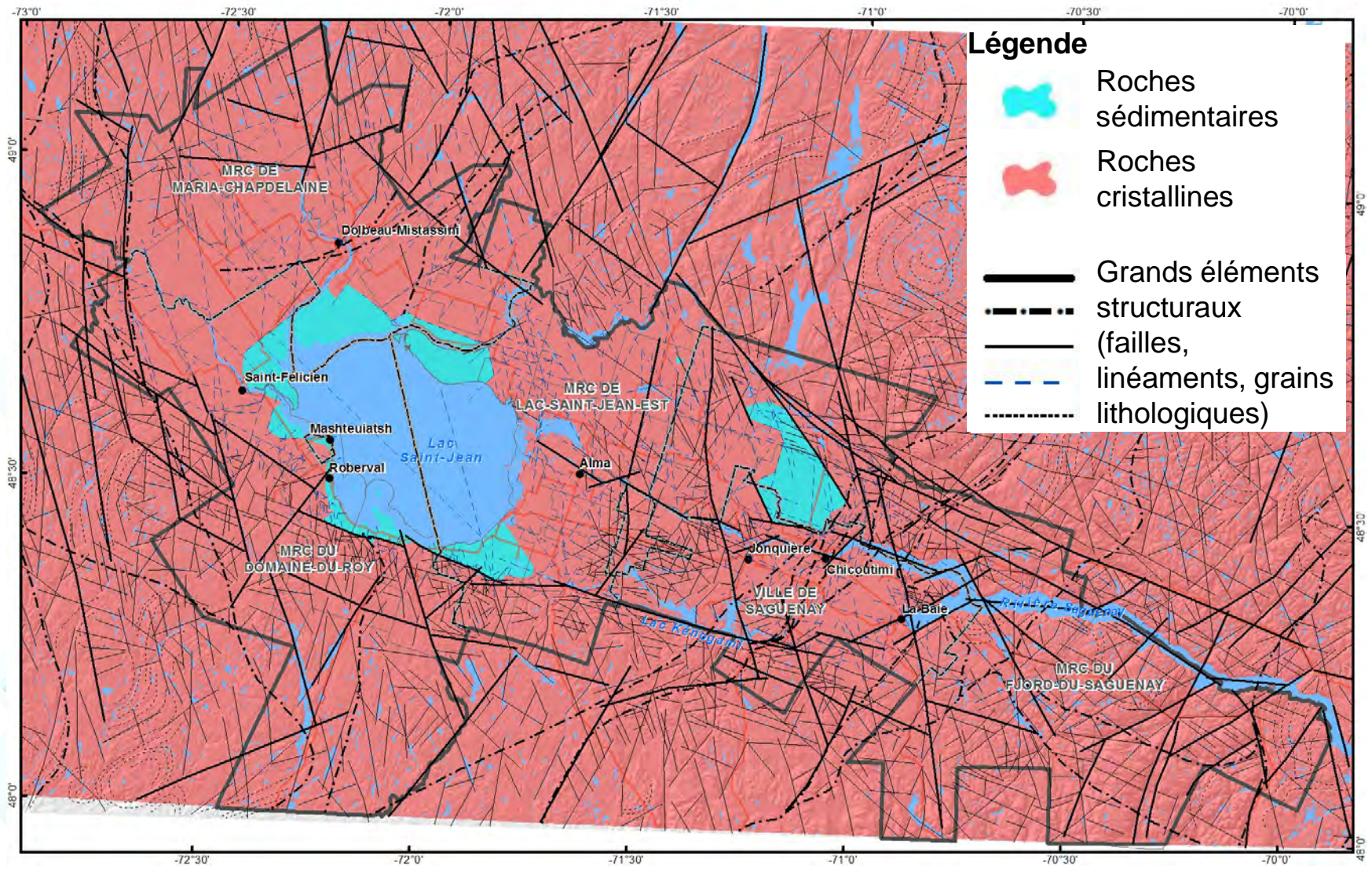
LIMITES RÉGIONALES DES AQUIFÈRES FRACTURÉS

- Deux types d'aquifères de roc distincts et ayant un potentiel aquifère faible à moyen



LIMITES RÉGIONALES DES AQUIFÈRES FRACTURÉS

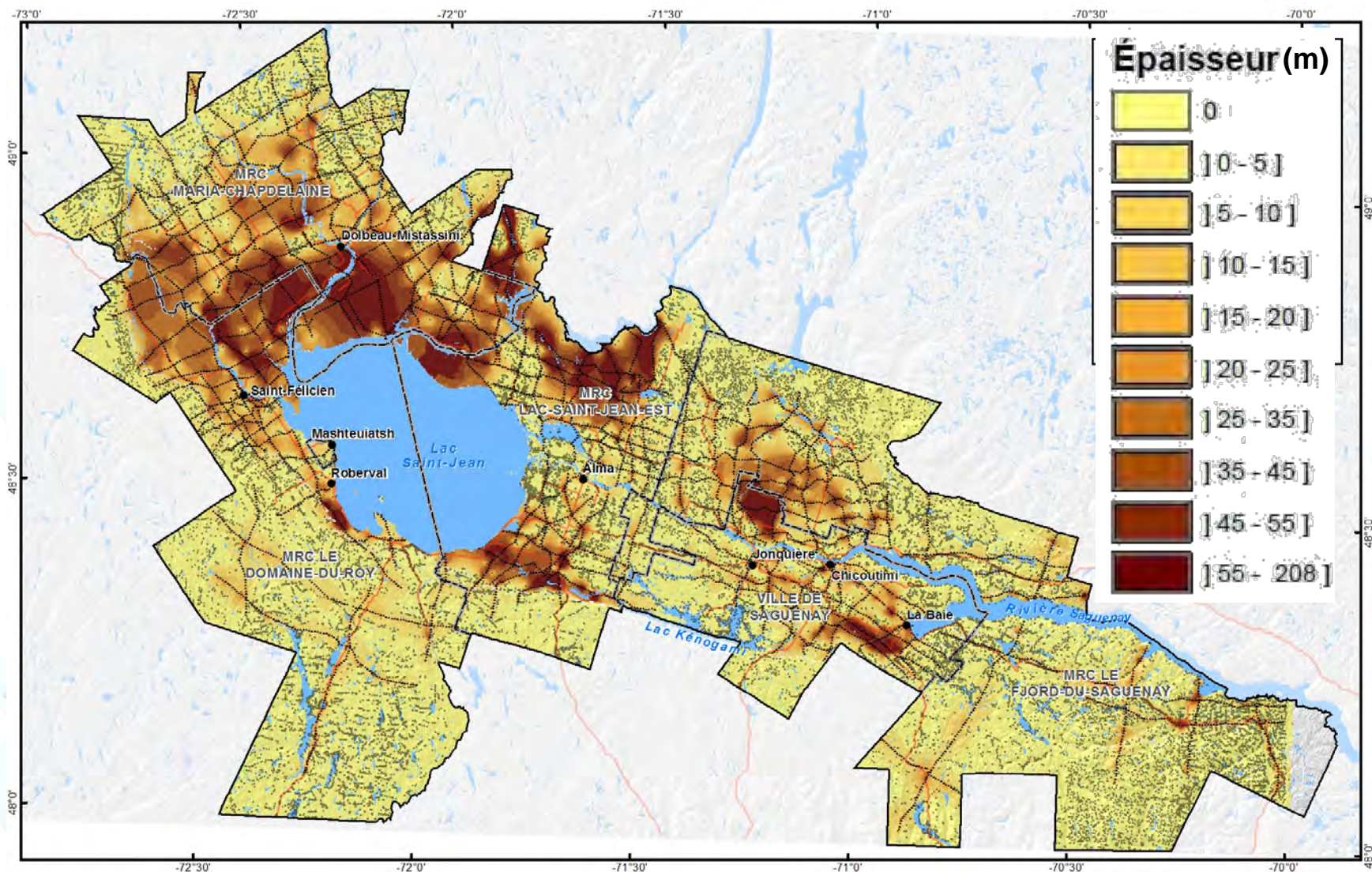
- ❑ Les failles et leurs bordures fracturées peuvent contribuer à un écoulement plus efficace de l'eau souterraine



ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS MEUBLES

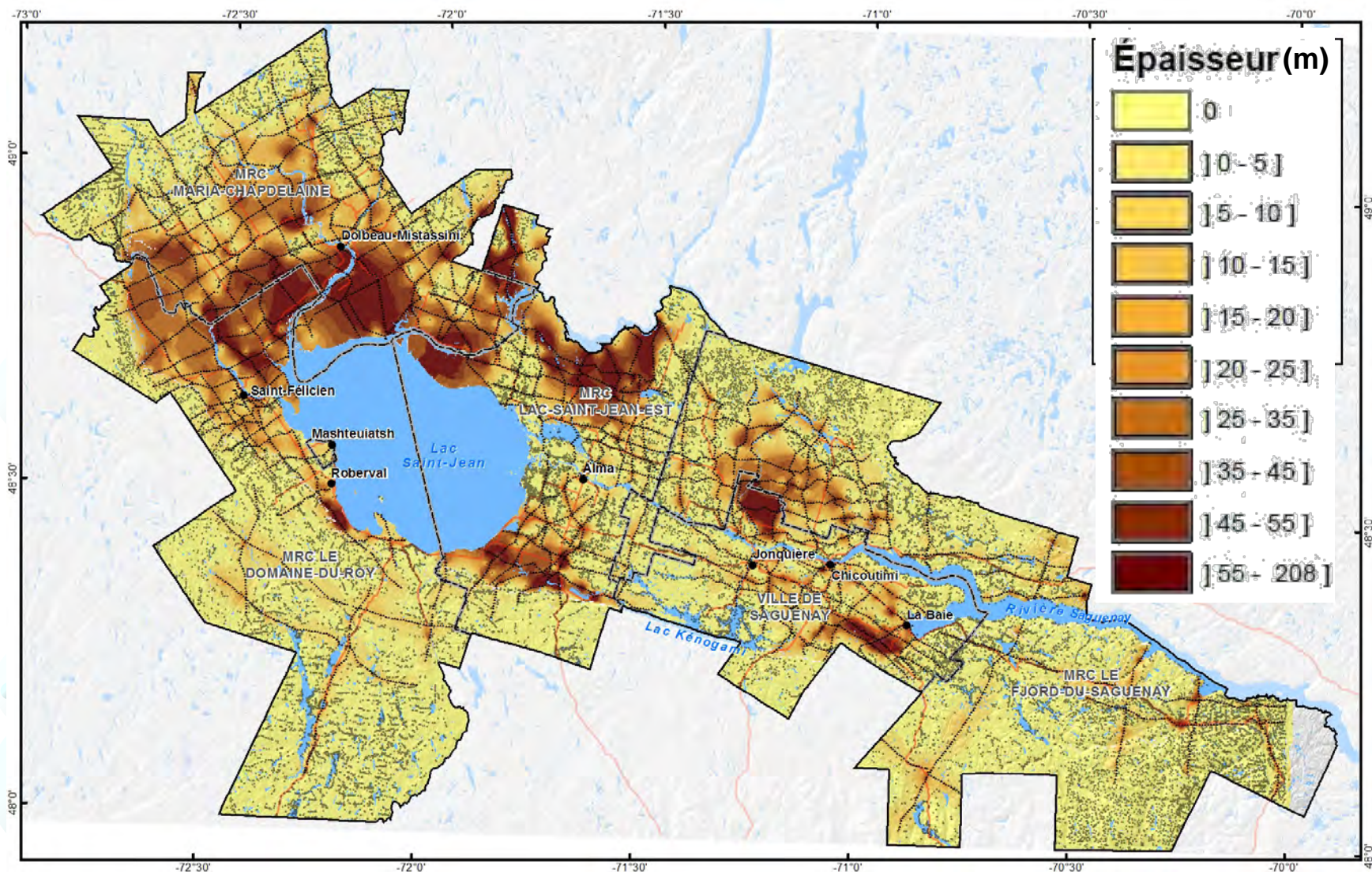
□ Basses-Terres = > 25 m

→ Max au N et NO du Lac SJ → jusqu'à 180 m au S de riv. Péribonka



ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS MEUBLES

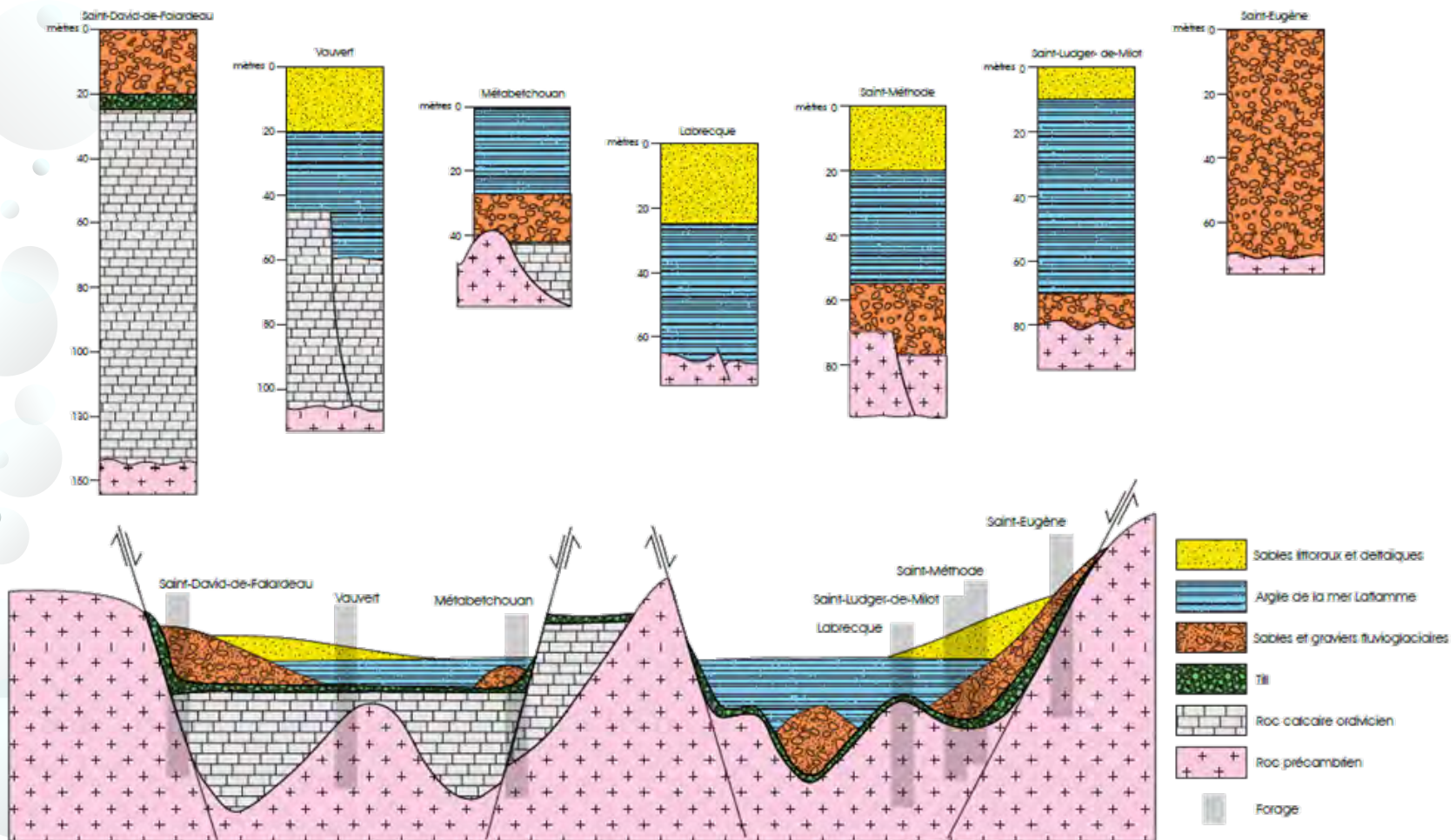
☐ Hautes-Terres = ~ 0 m



COUPE STRATIGRAPHIQUE SIMPLIFIÉE

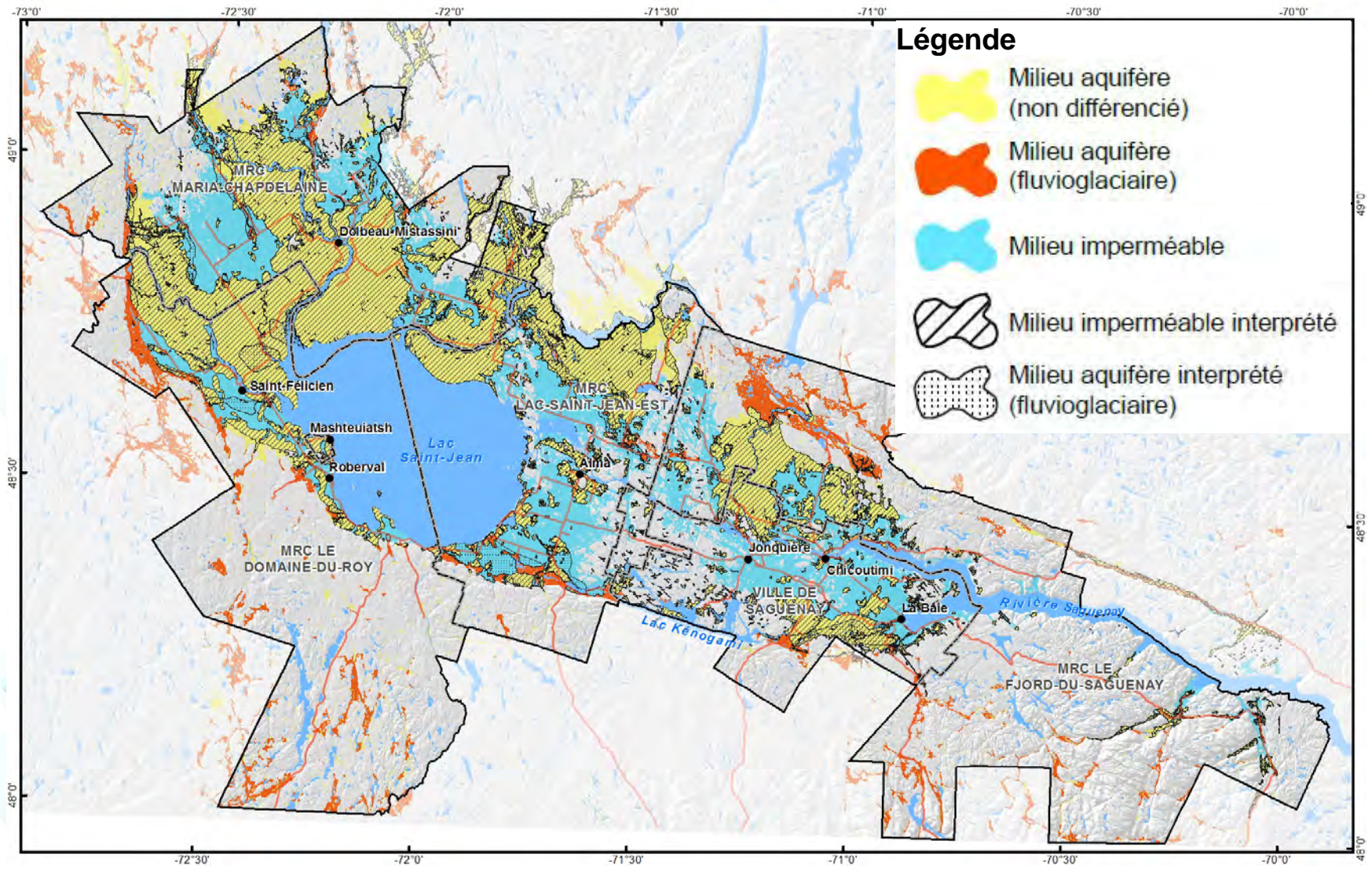
CdP
p. 25

- La chronologie des événements de mise en place des sédiments et leurs caractéristiques physiques font ressortir des généralités et permettent d'établir une **coupe stratigraphique simplifiée** du SLSJ.



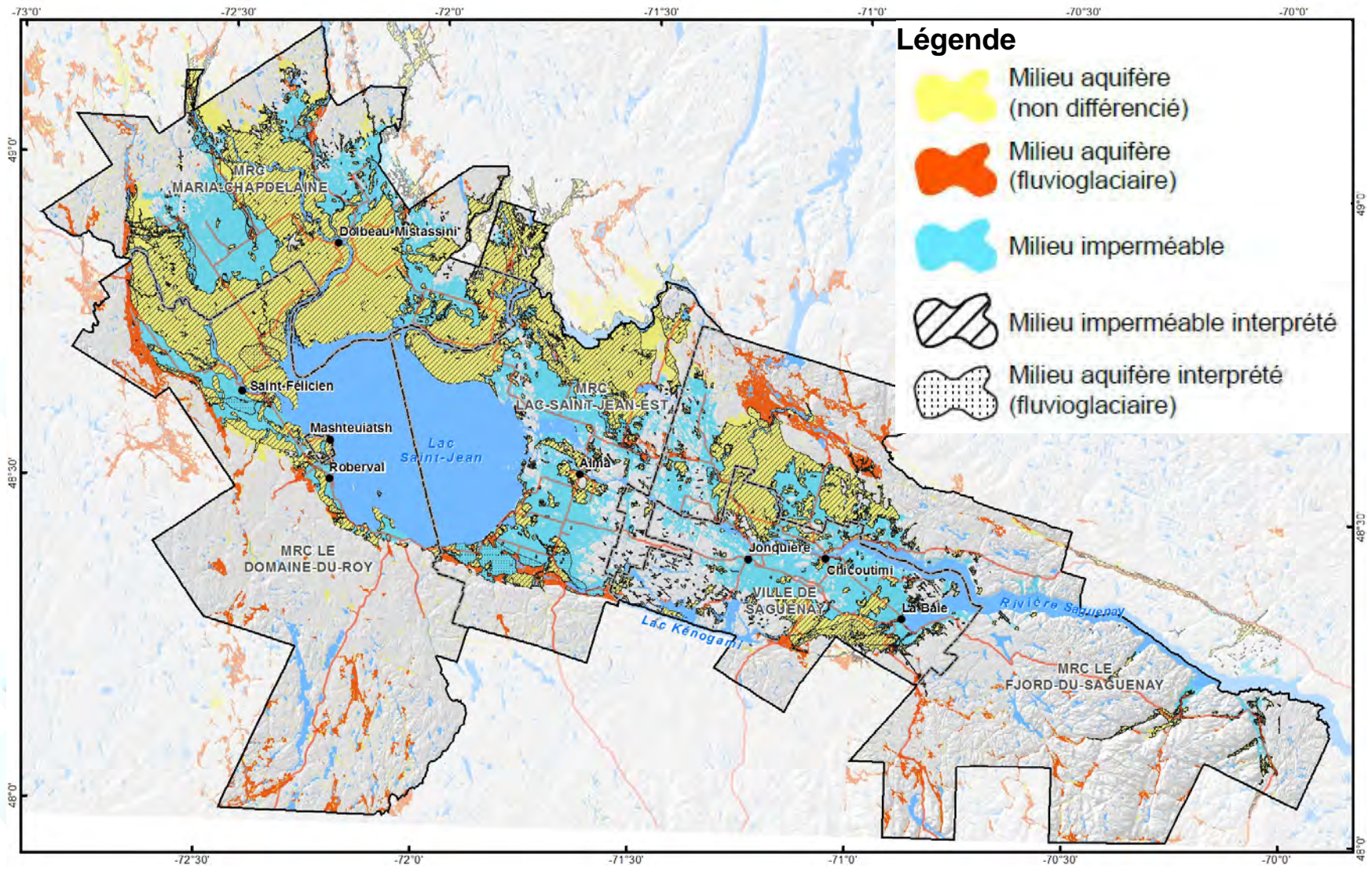
LIMITES DES MILIEUX AQUIFÈRES DE DÉPÔTS MEUBLES

- ☐ Milieu aquifère non différencié parfois présent en surface



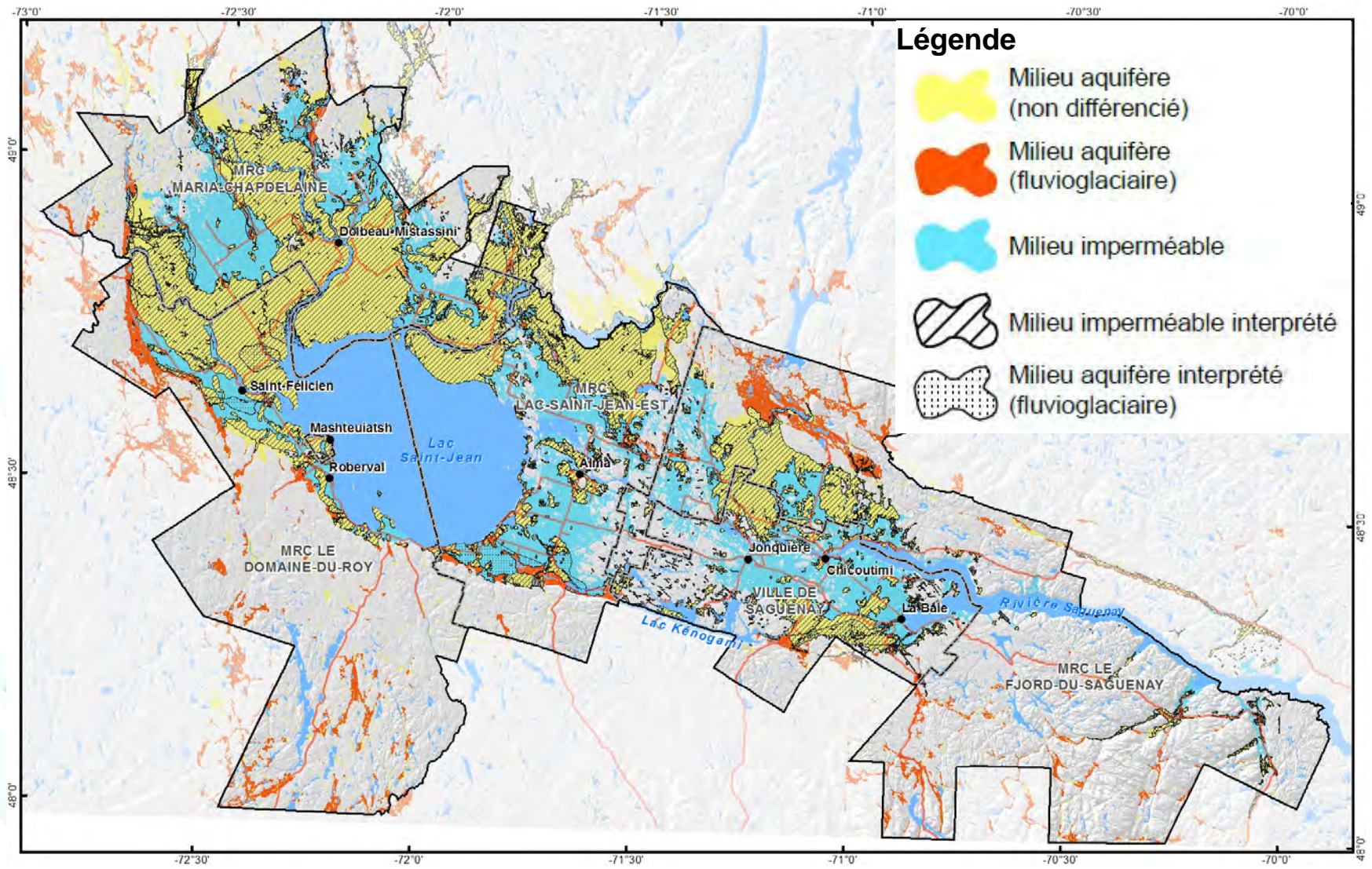
LIMITES DES MILIEUX AQUIFÈRES DE DÉPÔTS MEUBLES

- Argile considérée continue dans les basses-terres, sous 200 m d'altitude



LIMITES DES MILIEUX AQUIFÈRES DE DÉPÔTS MEUBLES

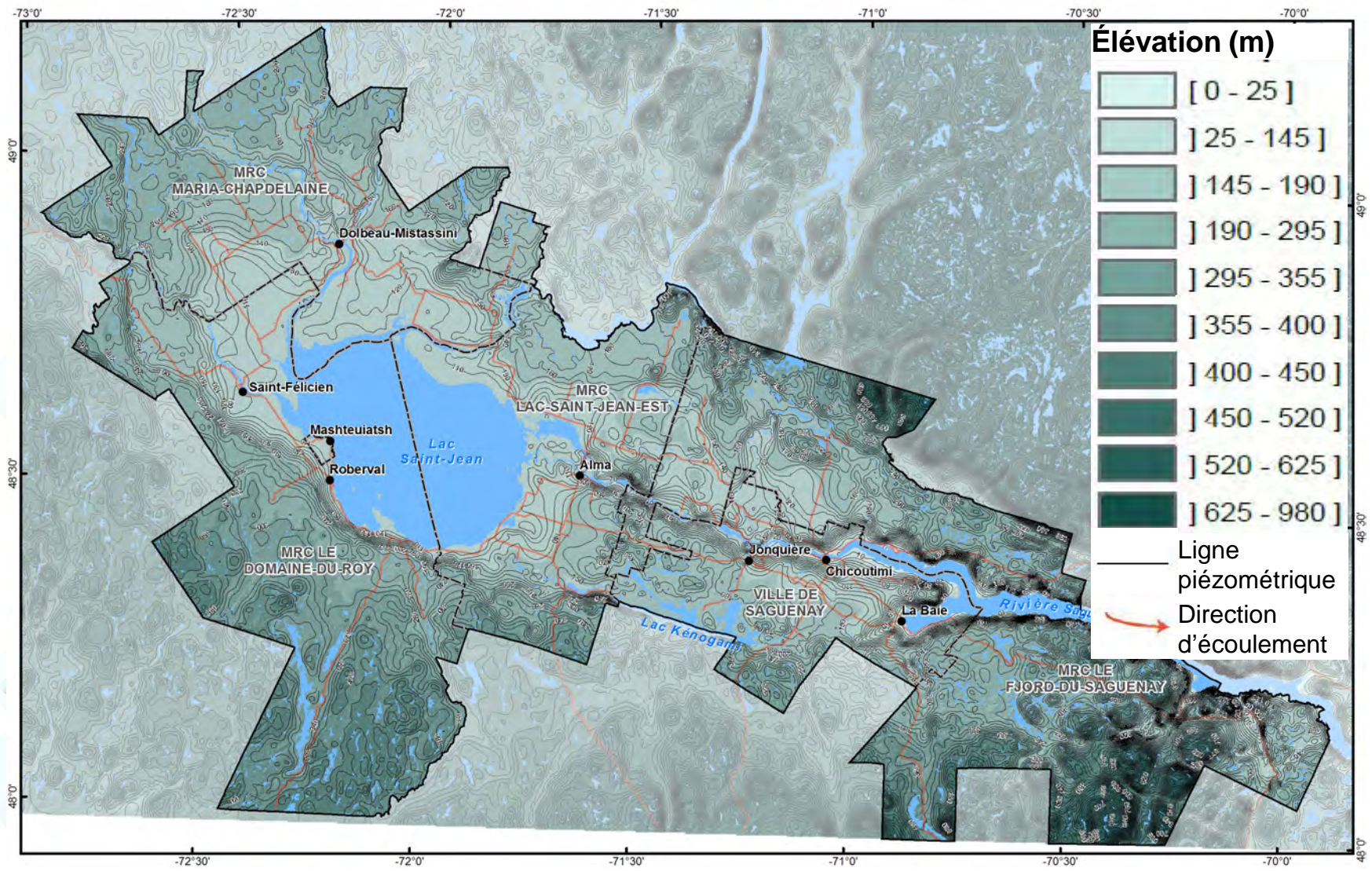
- Milieu aquifère fluvioglaciare et milieu aquifère de roc parfois confiné sous l'argile



PIÉZOMÉTRIE

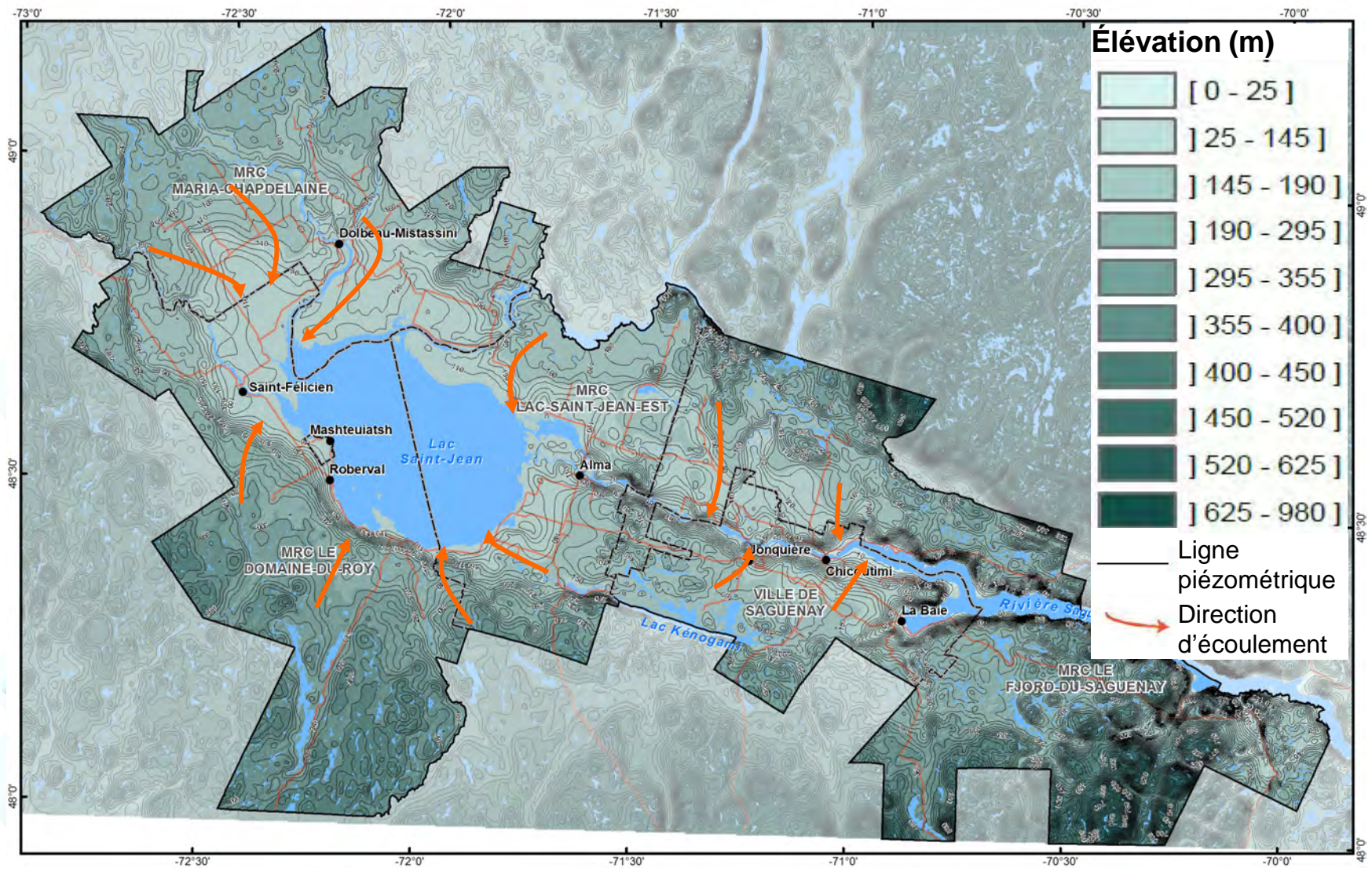
□ Profondeur varie de -2,2 m à 99,4 m

→ Moyenne = 7,5 m → 95 % des mesures < 20 m



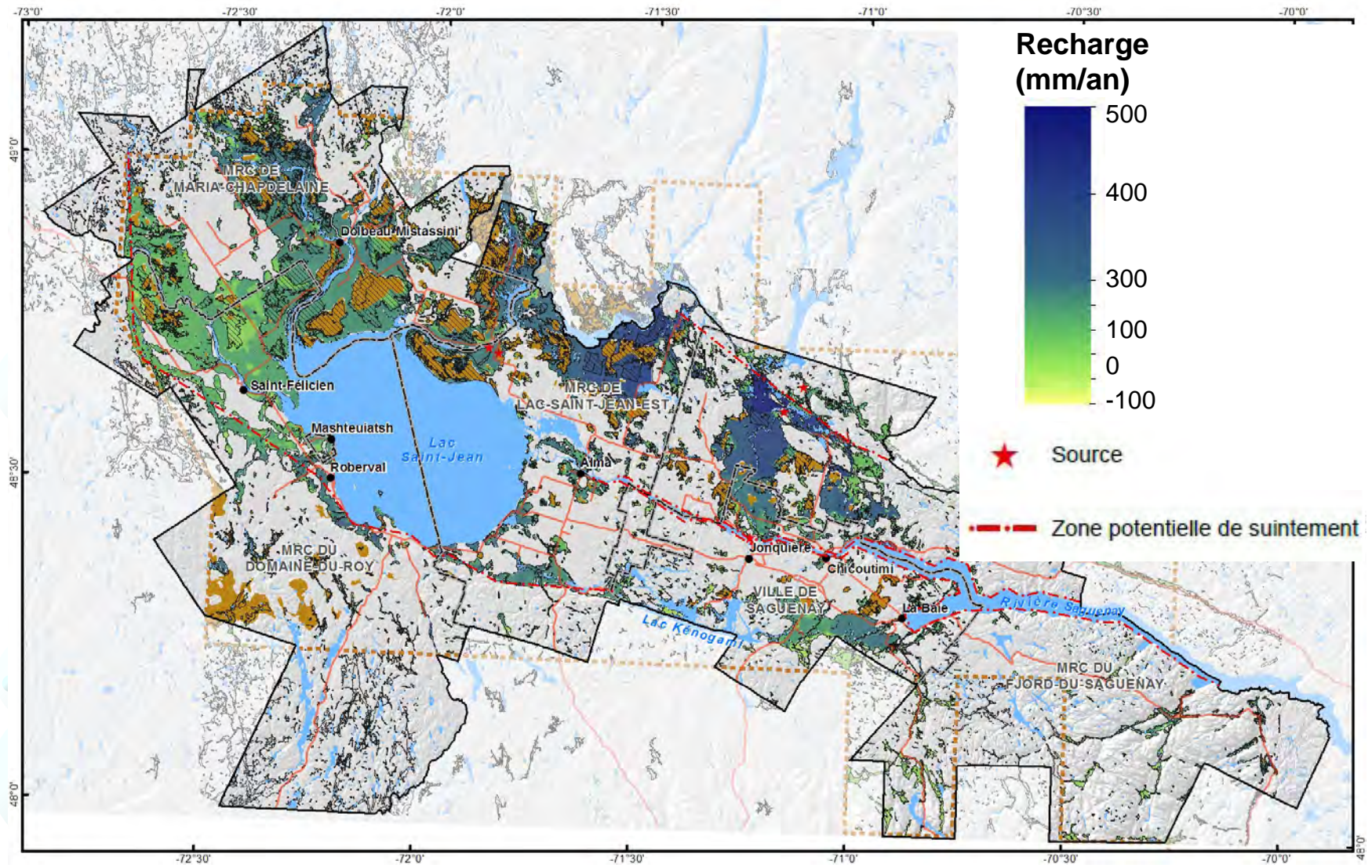
PIÉZOMÉTRIE

- ☐ Directions préférentielles d'écoulement vers les exutoires majeurs de la région que sont le Lac Saint-Jean et le Saguenay



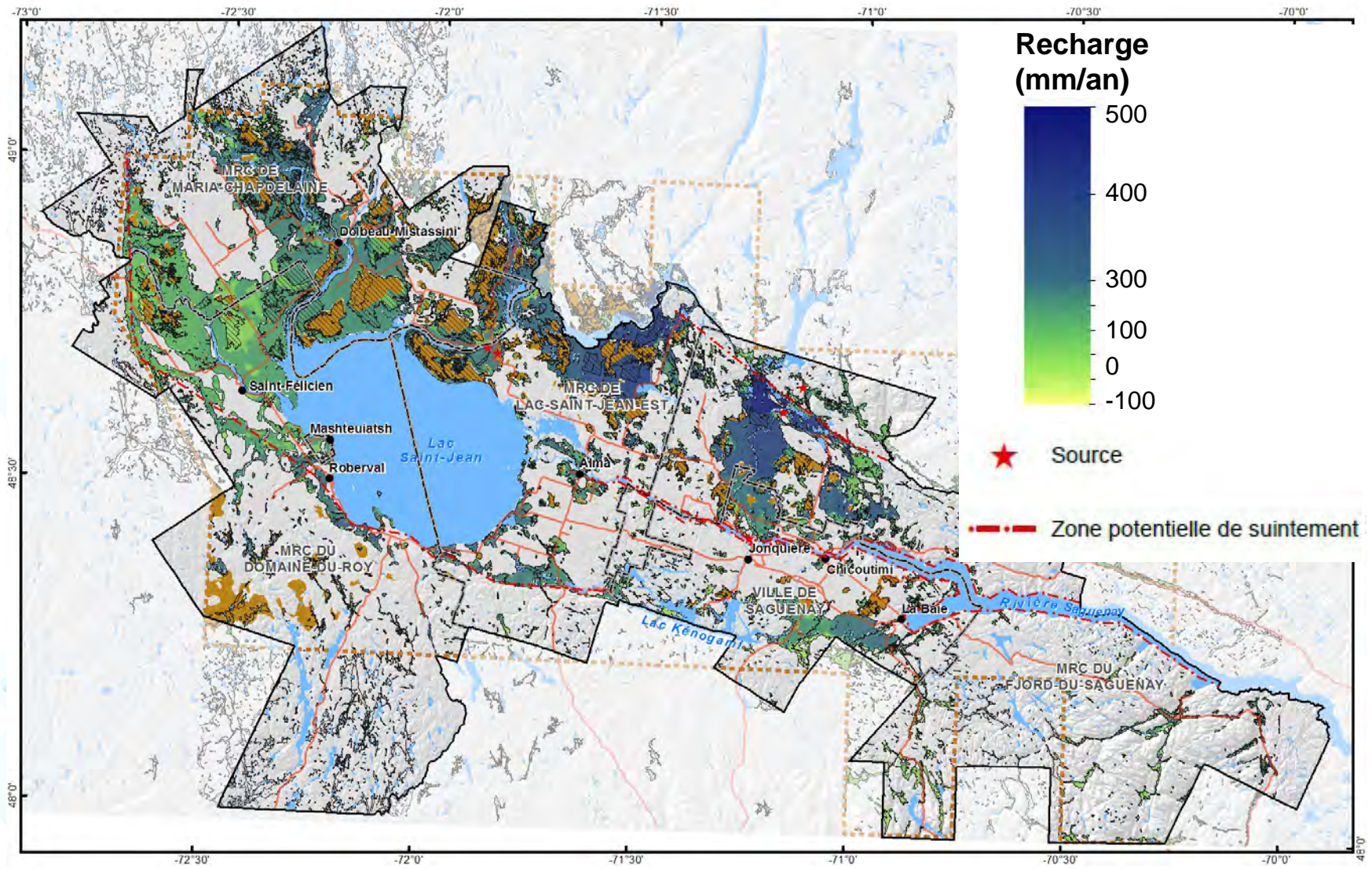
RECHARGE PRÉFÉRENTIELLE ET RÉSURGENCES

- Recharge préférentielle au droit des aquifères granulaires superficiels



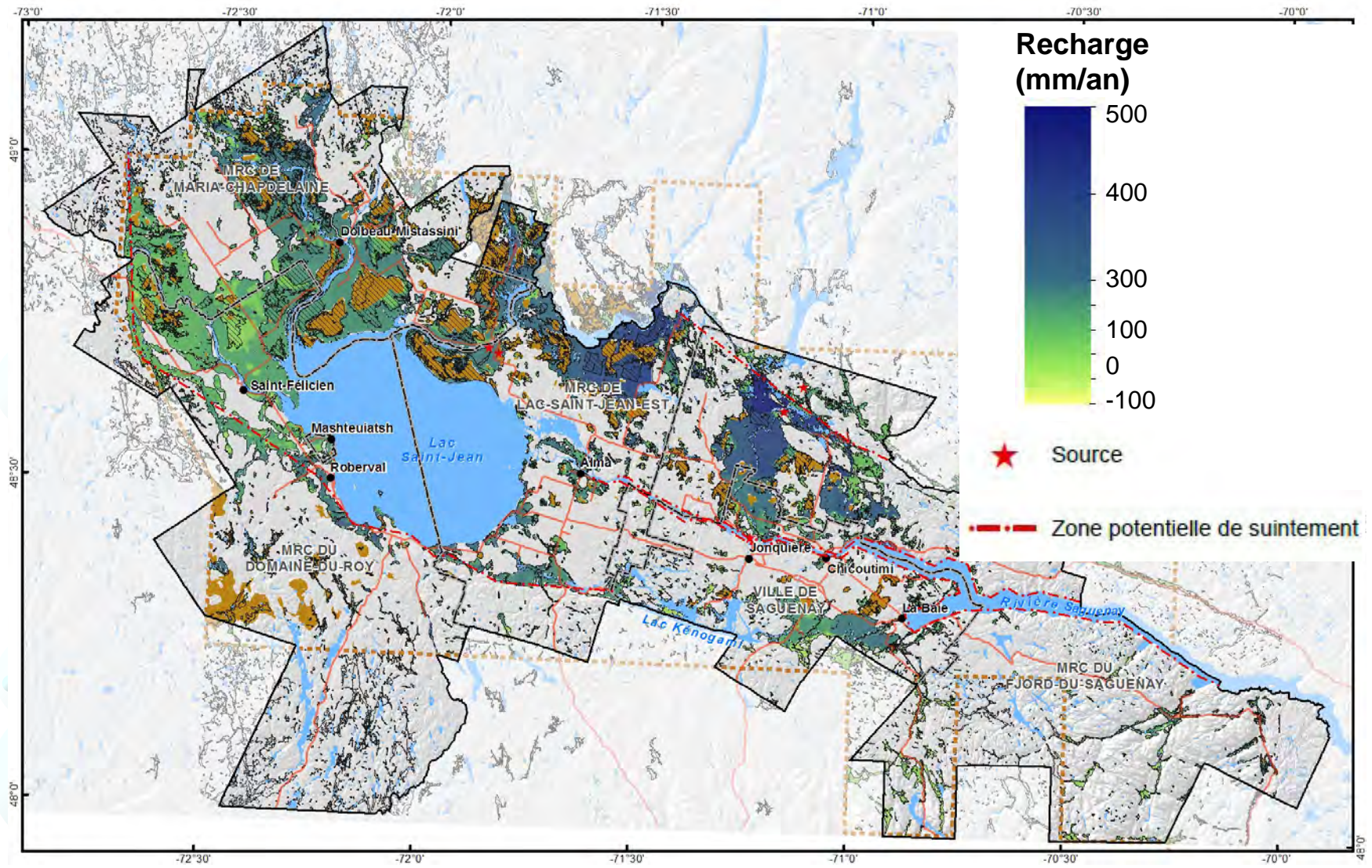
RECHARGE PRÉFÉRENTIELLE ET RÉSURGENCES

- Recharge pour l'argile et le roc beaucoup plus faible



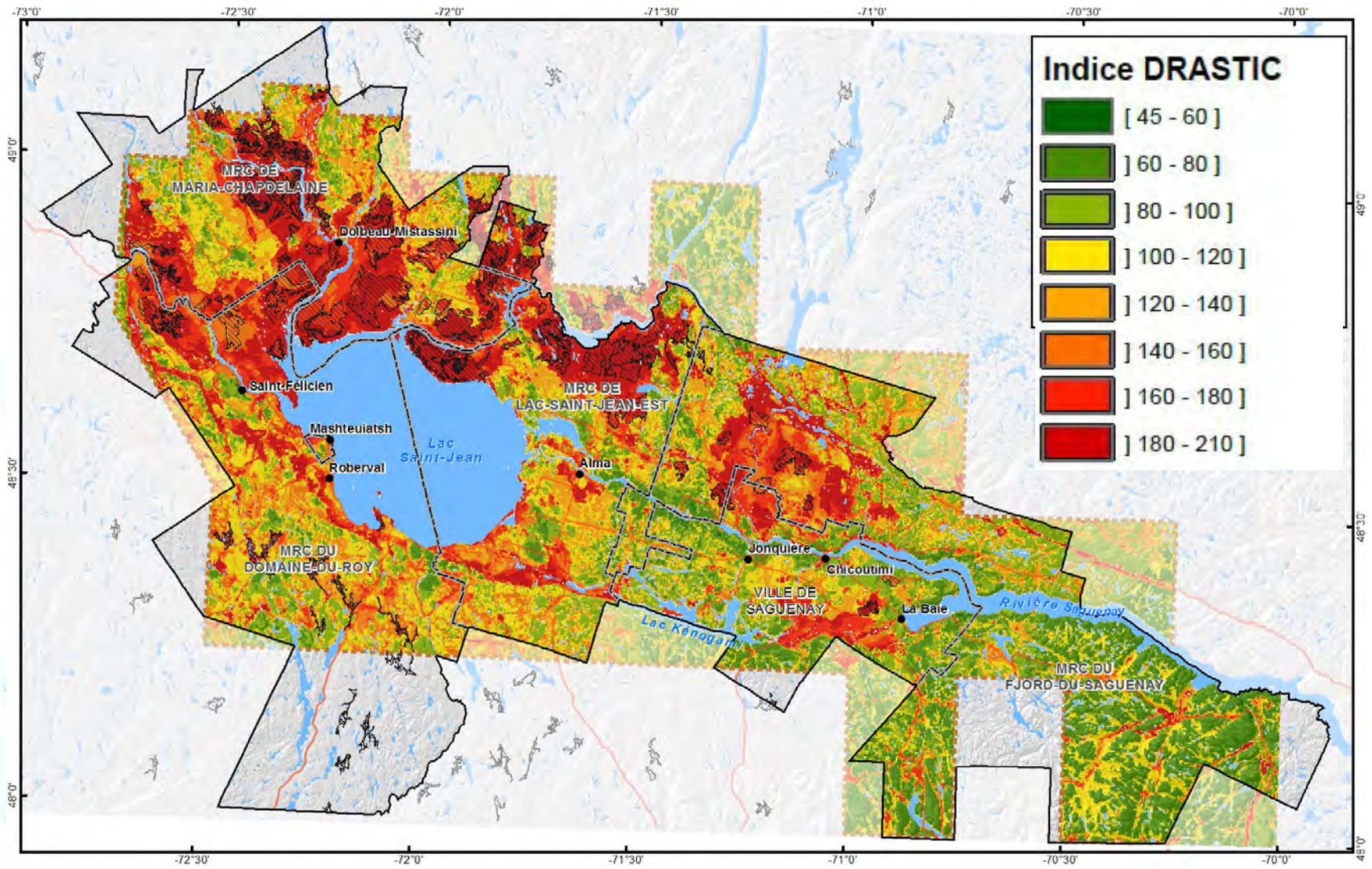
RECHARGE PRÉFÉRENTIELLE ET RÉSURGENCES

- ☐ Quelques sources localisées + Zones de suintement aux lieux des ruptures de pente



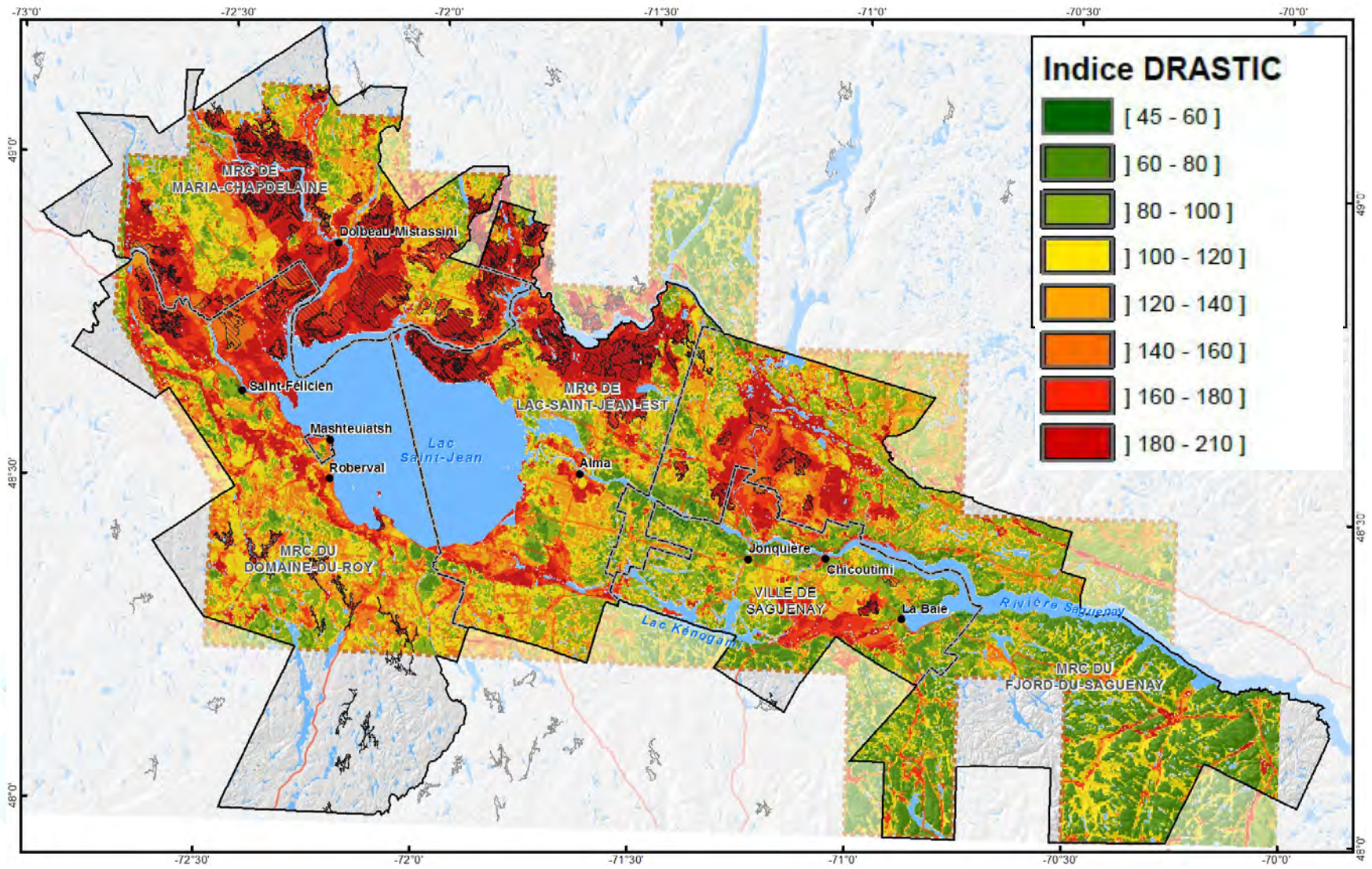
VULNÉRABILITÉ

- ☐ Vulnérabilité élevée et très élevée : dépôts granulaires et milieux humides



VULNÉRABILITÉ

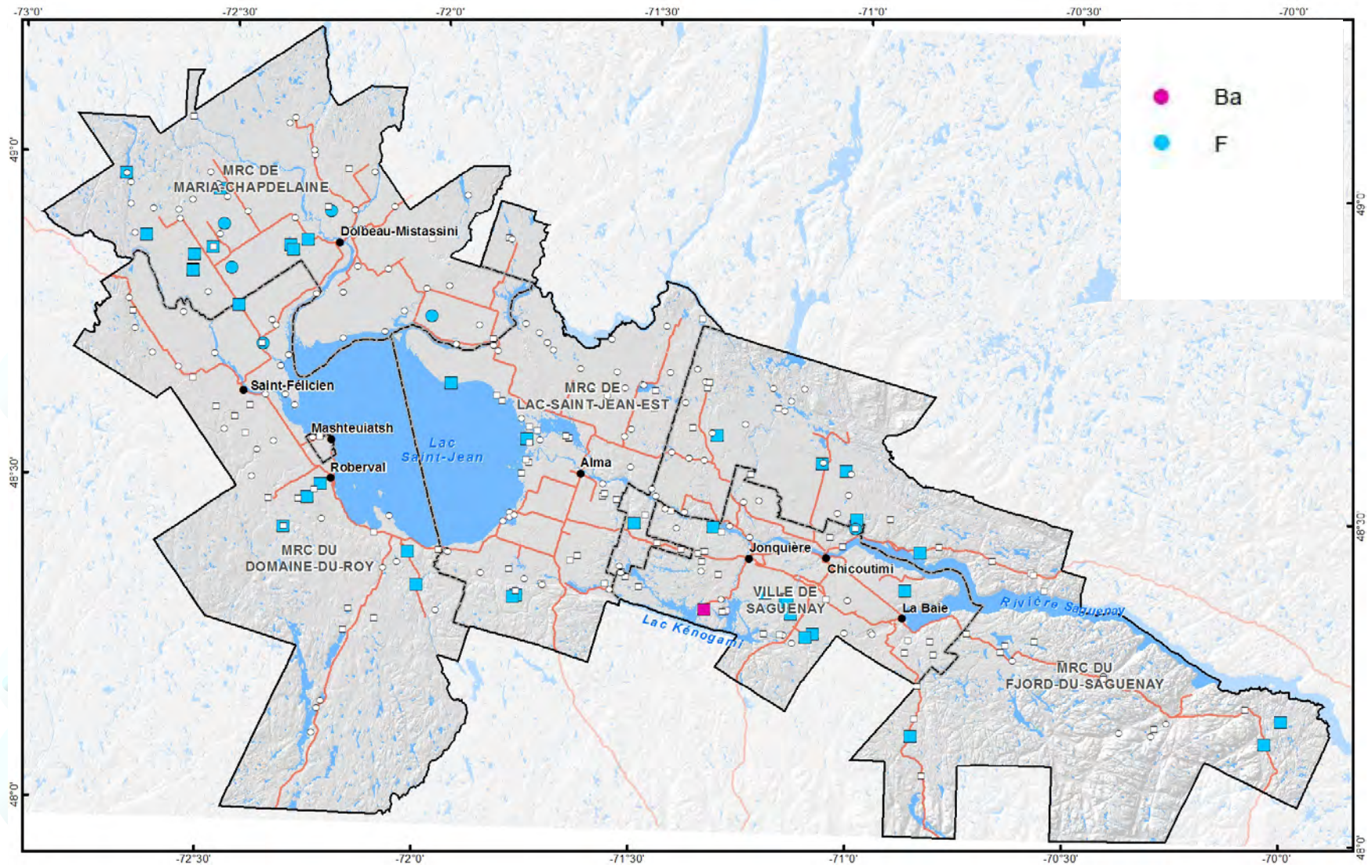
- ☐ Vulnérabilité faible à très faible : dépôts de surface fins (argile et silt)



DÉPASSEMENTS DES NORMES DE POTABILITÉ

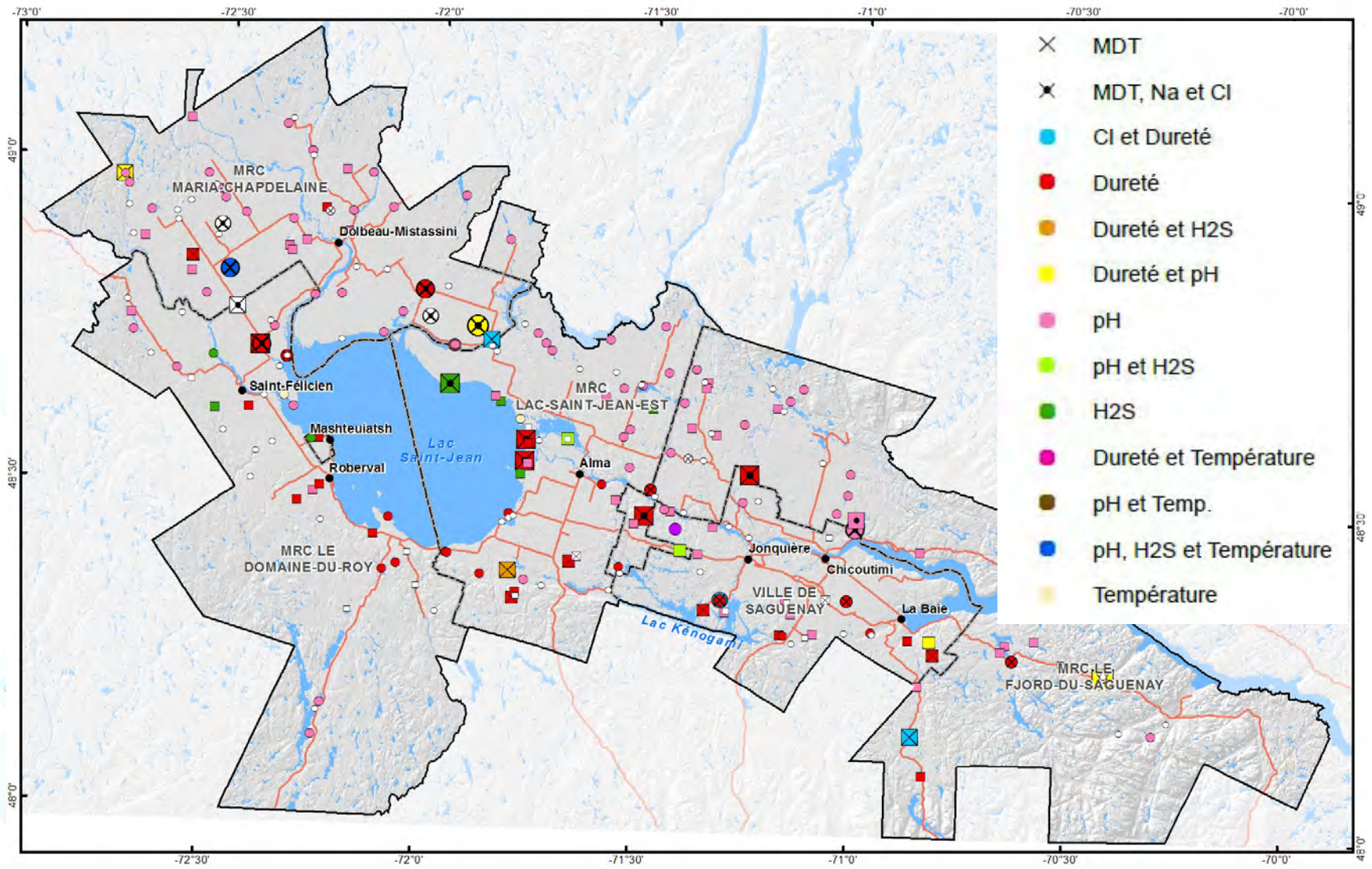
→ F : 52 x

→ Ba : 1 x



DÉPASSEMENTS DES OE – ÉLÉMENTS MAJEURS ET PARAMÈTRES IN SITU

- pH : 110 x
- Cl : 23 x
- Dureté : 44 x
- Na : 20 x
- H₂S : 11 x
- MDT : 40 x
- Température: 5x

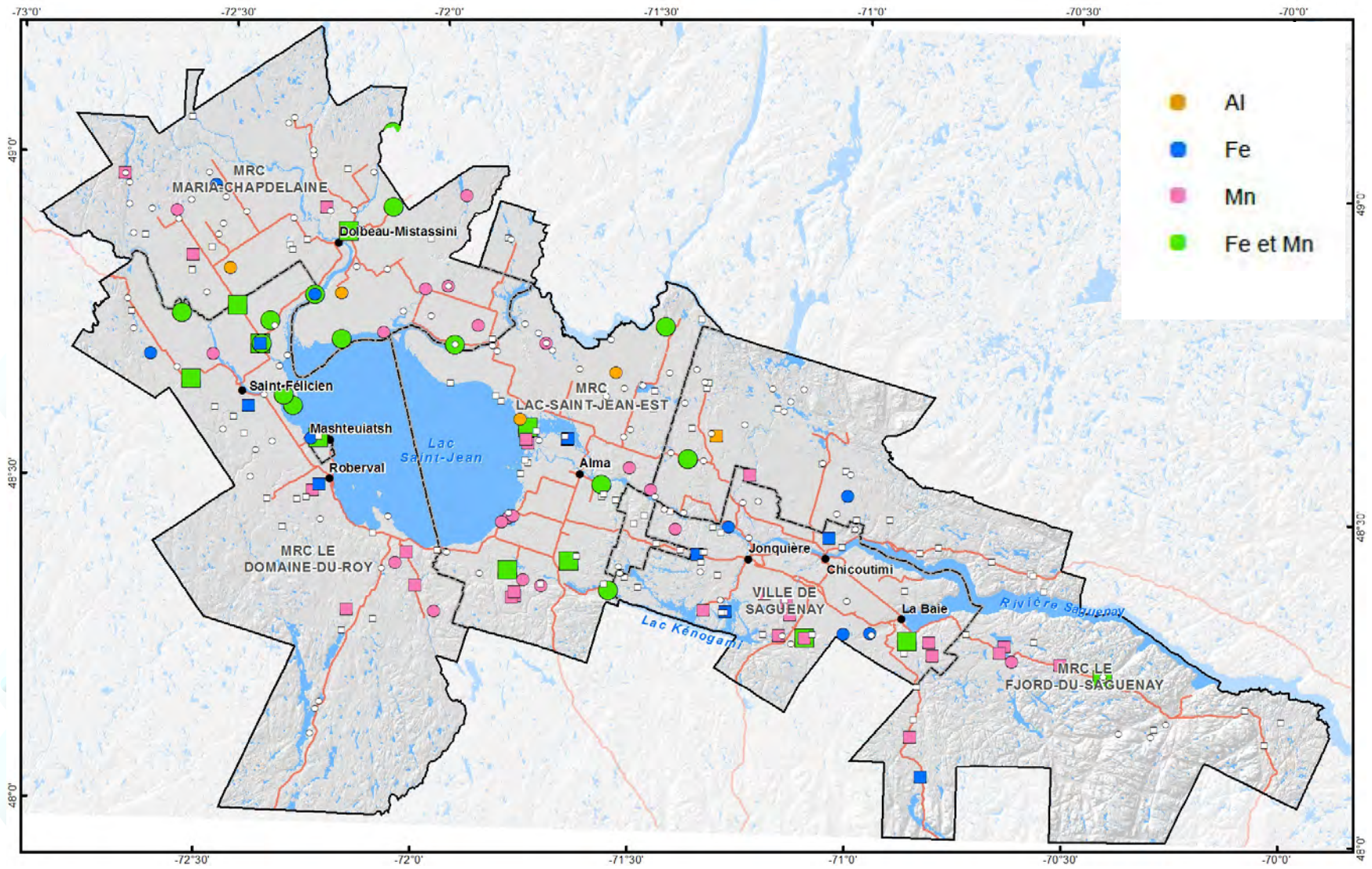


DÉPASSEMENTS DES OE – MÉTAUX

→ Mn : 73 x

→ Fe : 44 x

→ Al : 6 x



- ❑ Analyses **régionales** réalisées à l'échelle 1/225 000
- ❑ 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
- ❑ Répartition non uniforme des données de base
- ❑ Qualité des données de base variable selon la source
- ❑ Variations temporelles de certaines mesures

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

AUTRES LIVRABLES CARTOGRAPHIQUES DU PACES-SLSJ

- Topographie du sol
- Routes et limites administratives
- Modèle numérique de terrain
- Pente du sol
- Hydrographie
- Bassins versants
- Occupation du sol
- Couverture végétale
- Milieux humides
- Affectations du territoire
- Pédologie
- Géologie du Quaternaire
- Géologie du roc
- Topographie du roc
- Propriétés hydrauliques
- Emplacement des stations de mesure
- Utilisation de l'eau de surface vs souterraine
- Utilisation de l'eau souterraine par catégorie d'usage

MERCI !

Partenaires financiers du PACES-SLSJ :

Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques



Contributeurs de l'atelier :

Économie,
Innovation
et Exportations

