

Atelier 1

Découvrir notre Projet d'acquisition des connaissances sur les eaux souterraines et le lien aux enjeux de notre territoire

Estrie

2 octobre 2018





La licence Creative Commons

Cette œuvre est sous licence Creative Commons. Cette licence vous permet de remixer, arranger, et adapter cette œuvre à des fins non commerciales tant que vous créditez le RQES en citant son nom et que les nouvelles œuvres sont diffusées selon les mêmes conditions.



Creative Commons = œuvre sous licence Creative Commons.



Paternité = vous pouvez de copier, distribuer, adapter et modifiée l'œuvre à condition que le crédit soit donné en citant l'auteur (RQES).



Pas d'utilisation commerciale = vous ne pouvez pas utiliser l'œuvre à des fins commerciales.



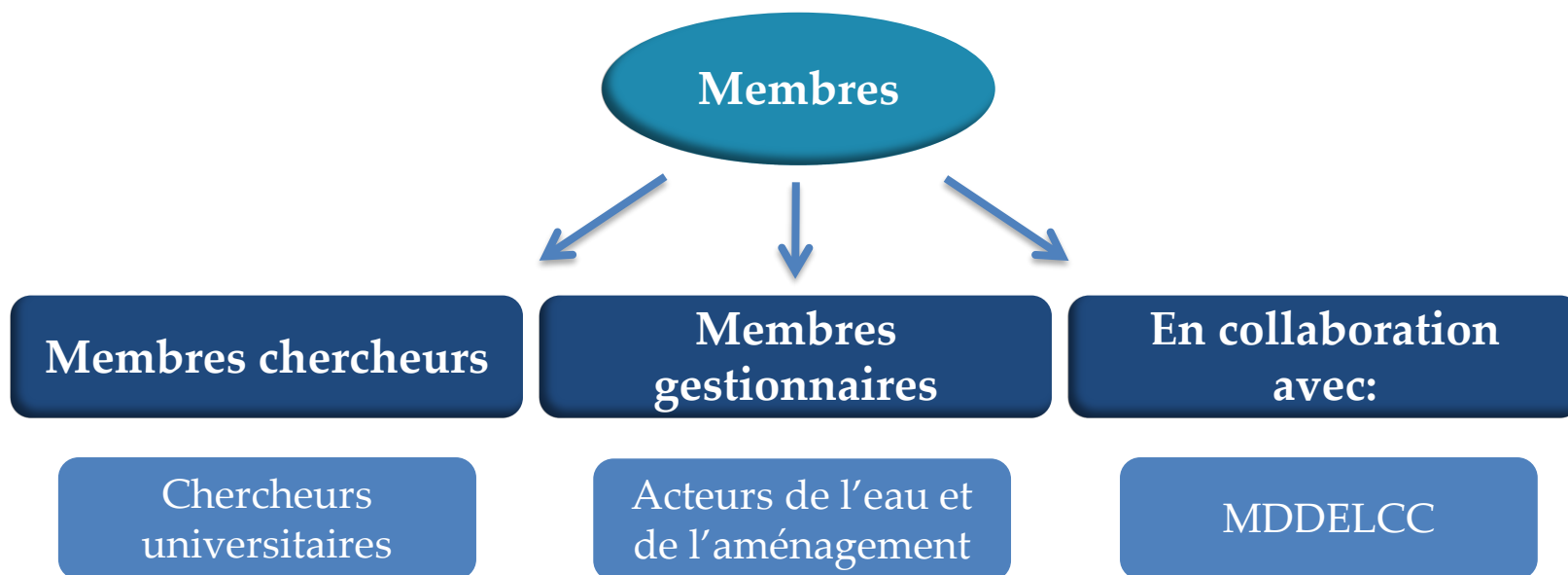
Partage selon les conditions initiales = vous pouvez distribuer l'œuvre modifiée sous une licence identique à l'œuvre originale.



Comment utiliser le logo et la licence sur vos documents? <https://creativecommons.org/>

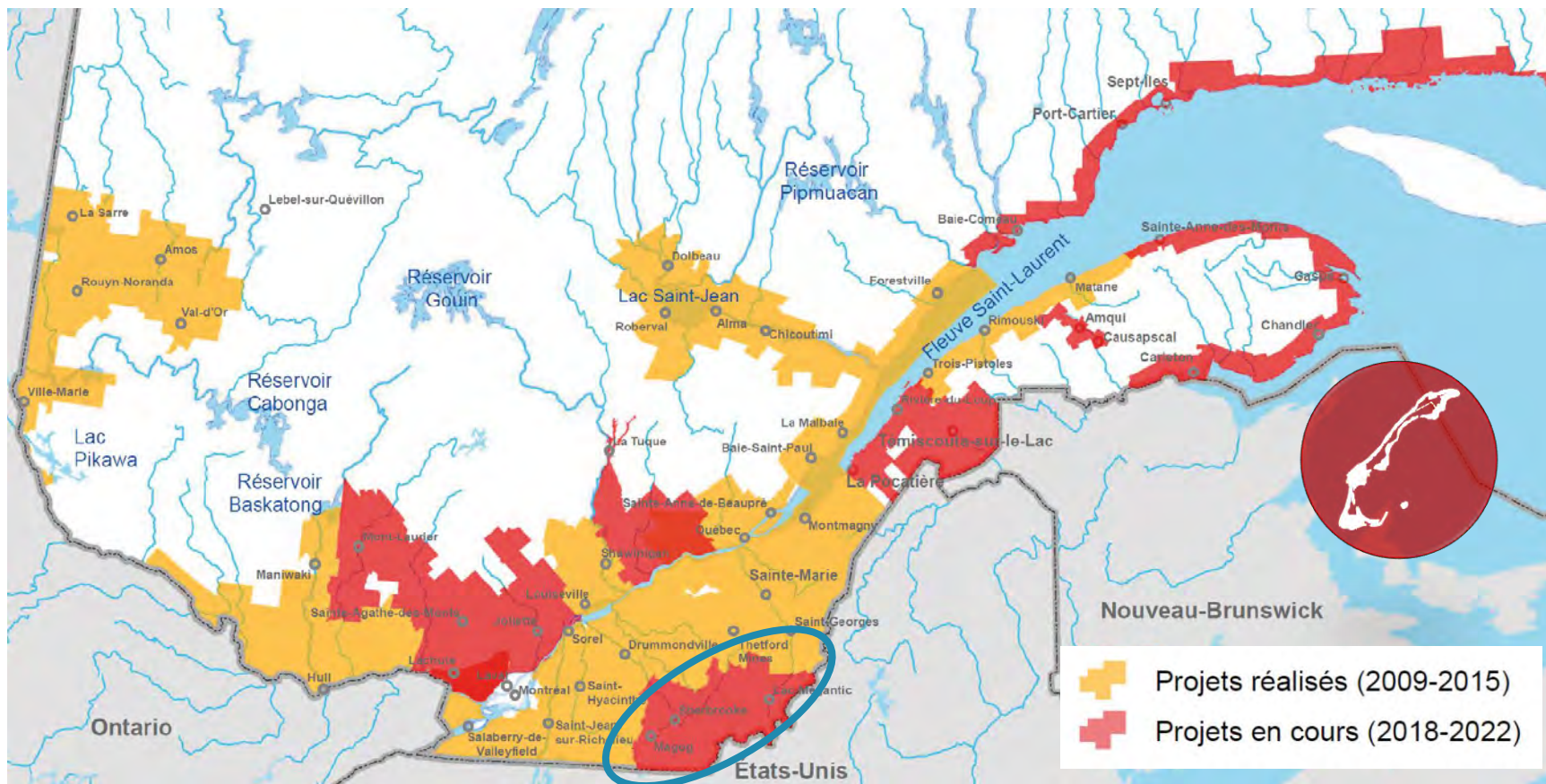
RQES

Le Réseau québécois sur les eaux souterraines



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

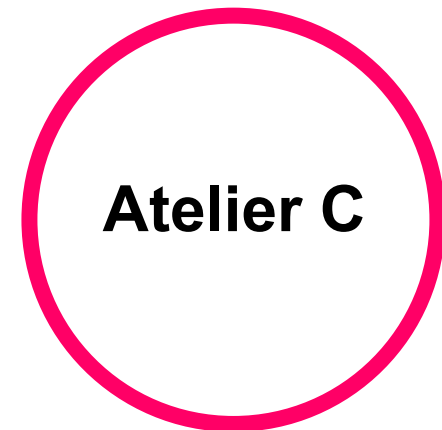
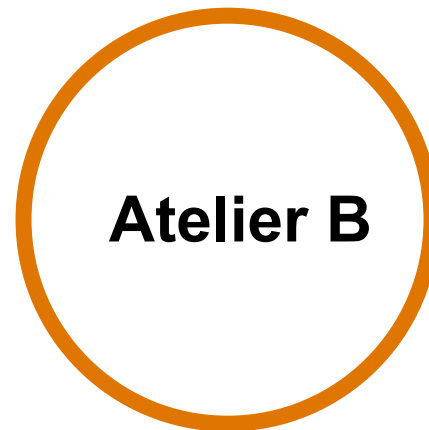
Les projets d'acquisition de connaissance sur les eaux souterraines



Projets financés par le Ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques



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





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

PACES

- 1 Découvrir notre PACES et le lier aux enjeux de notre territoire
- 2 Se préparer à utiliser les données du PACES pour passer à l'action
- 3 Comprendre le fonctionnement hydrogéologique de notre territoire
- 4 Utiliser les données du PACES pour passer à l'action



PACES Estrie

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



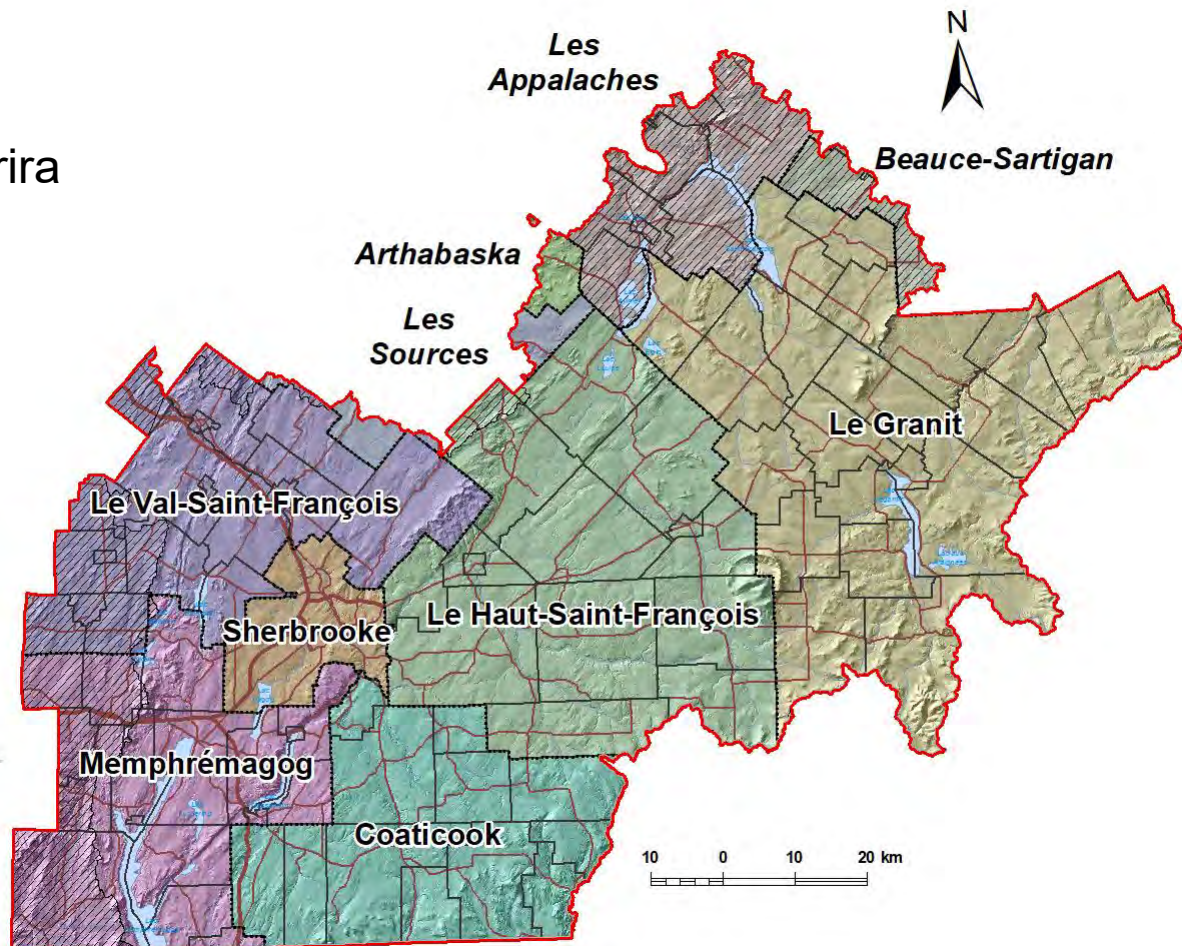
**Protéger la ressource et assurer sa
pérennité**



PACES Estrie

□ Portrait régional qui couvrira le territoire suivant:

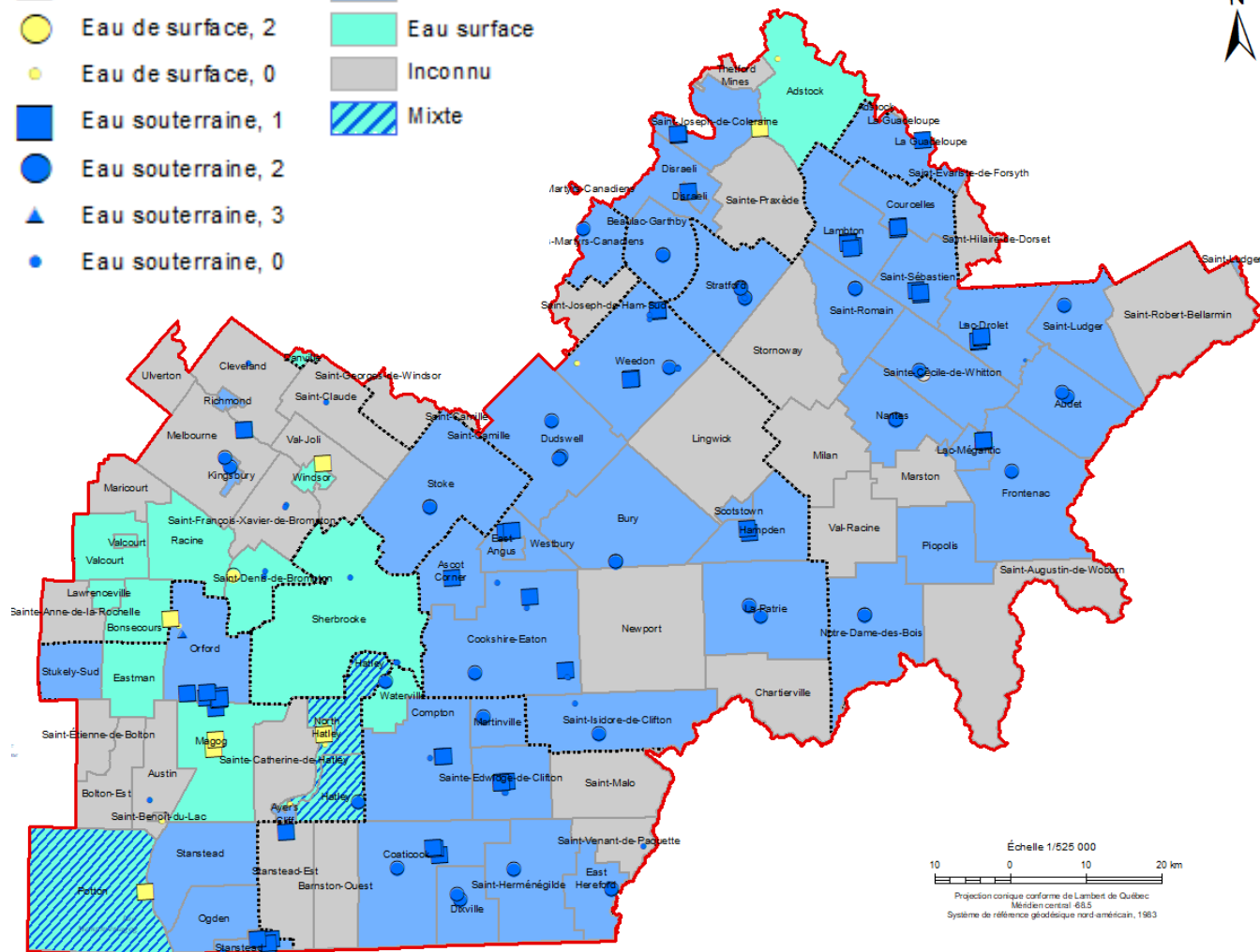
- 6 MRC de l'Estrie
- 98 municipalités
- 2 OBV
- 10 690 km²
- 309 510 habitants



Type d'approvisionnement,
Numéro de catégorie

- | | | | |
|---|--------------------|---|-----------------|
|  | Eau de surface, 1 |  | Eau souterraine |
|  | Eau de surface, 2 |  | Eau surface |
|  | Eau de surface, 0 |  | Inconnu |
|  | Eau souterraine, 1 |  | Mixte |
|  | Eau souterraine, 2 | | |
|  | Eau souterraine, 3 | | |
|  | Eau souterraine, 0 | | |

Portrait de l'alimentation en eau potable :





Quelques motifs à la base de cet atelier

- ☐ Beaucoup de connaissances sur le sous-sol de votre territoire seront 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, en modification, 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

ATELIER 1

Nos objectifs

- Introduire le PACES Estrie aux acteurs de l'aménagement et de l'eau du territoire.
- Identifier les besoins et attentes des acteurs du territoire et des chercheurs en lien avec le projet en cours.



**Développer une base commune de connaissances
en hydrogéologie entre les acteurs d'une même
région**



Nos objectifs

❑ Objectifs spécifiques :

1. Acquérir des notions de base en hydrogéologie pour communiquer avec l'équipe de recherche de votre PACES et des hydrogéologues
2. Présenter les connaissances qui seront générées par le PACES
3. Identifier les enjeux actuels de protection et de gestion des eaux souterraines du territoire
4. Identifier les attentes face au PACES
5. Identifier les modes de communication désirables et réalistes entre les chercheurs et les acteurs du territoire

ATELIER

1

L'approche pour atteindre les objectifs

Miser sur les connaissances de tous les participants



Présentation
magistrale



Échange en
petit groupe



Discussion en
grand groupe



Capsule
vidéo

CdP
p. xx

**Indique le
numéro de
page dans le
cahier du
participant**

CdP
p. xx

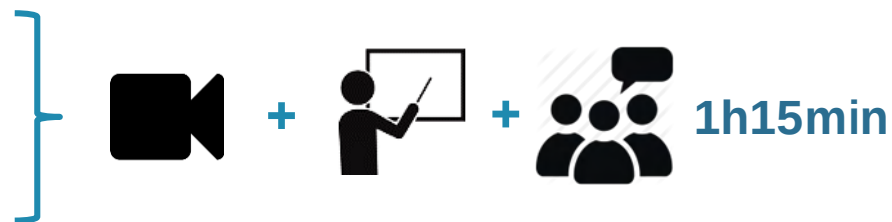
ATELIER 1

Découvrir notre projet d'acquisition de
connaissances sur les eaux souterraines et le
lier aux enjeux de notre territoire



CAHIER DU PARTICIPANT
Octobre 2018

9h00 **Activité 1** : Le PACES et les notions à connaître pour en comprendre les résultats



10h15 Pause-café

10h15 **Activité 2** : Les enjeux de PGES sur votre territoire



12h15 Lunch

13h30 **Activité 2 (suite)** : Les enjeux de PGES sur votre territoire



14h15 **Activité 3 :** Les besoins de la recherche pour réaliser le projet



+



45 min

15h00 Pause-café

15h15 **Activité 4 :** Trouver un mode de communication qui nous ressemble pour le PACES



+



30 min

15h45 **Activité 5 :** Poursuivre les efforts pour la protection et la gestion des eaux souterraines



+



30 min

16h15 Bilan et mot de la fin

15 min



L'équipe pour vous accompagner

CdP
p. 3

Vos animatrices du RQES



Anne-Marie Decelles

Agente de transfert du RQES
Département des sciences
de l'environnement
UQTR



Miryane Ferlatte

Coordonnatrice scientifique du RQES
Département des sciences de la
Terre et de l'Atmosphère
UQAM



L'équipe pour vous accompagner

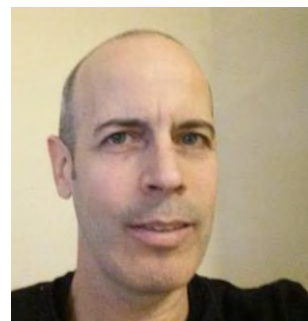
CdP
p. 3

Vos experts en eaux souterraines – l'équipe de recherche de l'INRS



René Lefebvre

Professeur titulaire
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)



Mélanie Raynauld

Professionnelle 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)

PRÉSENTATION DES PARTICIPANTS



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
- ☐ Signature de la feuille de présence pour le suivi
- ☐ Atelier photographié
- ☐ Sondage d'appréciation

Les partenaires de l'atelier



Grâce au support logistique de :



Grâce au support financier de :

**Développement durable,
Environnement et Lutte
contre les changements
climatiques**



Activité 1

Le PACES et les
notions à connaître
pour en comprendre
les résultats



Activité 1



Présenter les connaissances qui seront générées par le PACES



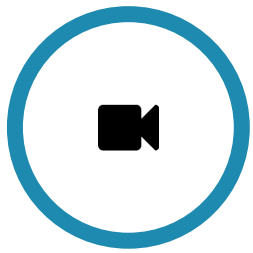
**Les eaux
souterraines : une
introduction**



**Présentation du PACES
incluant les notions à
connaître pour en
comprendre les
résultats**



**Discussion:
vos questions de
compréhension sur
le PACES**



Les eaux souterraines : une introduction

CdP
p. 8

Vidéo 1 - Les eaux souterraines : une introduction

Capsule vidéo du cycle de l'eau souterraine



Le cycle de l'eau souterraine, les processus d'écoulement, la migration de contaminants dans l'eau souterraine, les zones de recharge, la vulnérabilité des aquifères.

Durée: 7:02 minutes



3 questions sur le PACES



1- Qu'est-ce que le PACES et quels sont ses objectifs ?

2 - Quelles nouvelles connaissances seront produites par le PACES ?

3 - Quelles sont les utilités et les limites des connaissances générées par le PACES pour les intervenants ?



**Acquérir des notions de base en hydrogéologie
pour communiquer avec l'équipe de recherche de
votre PACES et des hydrogéologues**



3 questions sur le PACES

1- Qu'est-ce que le PACES et quels sont ses objectifs ?

2 - Quelles nouvelles connaissances seront produites par le PACES ?

3 - Quelles sont les utilités et les limites des connaissances générées par le PACES pour les intervenants ?

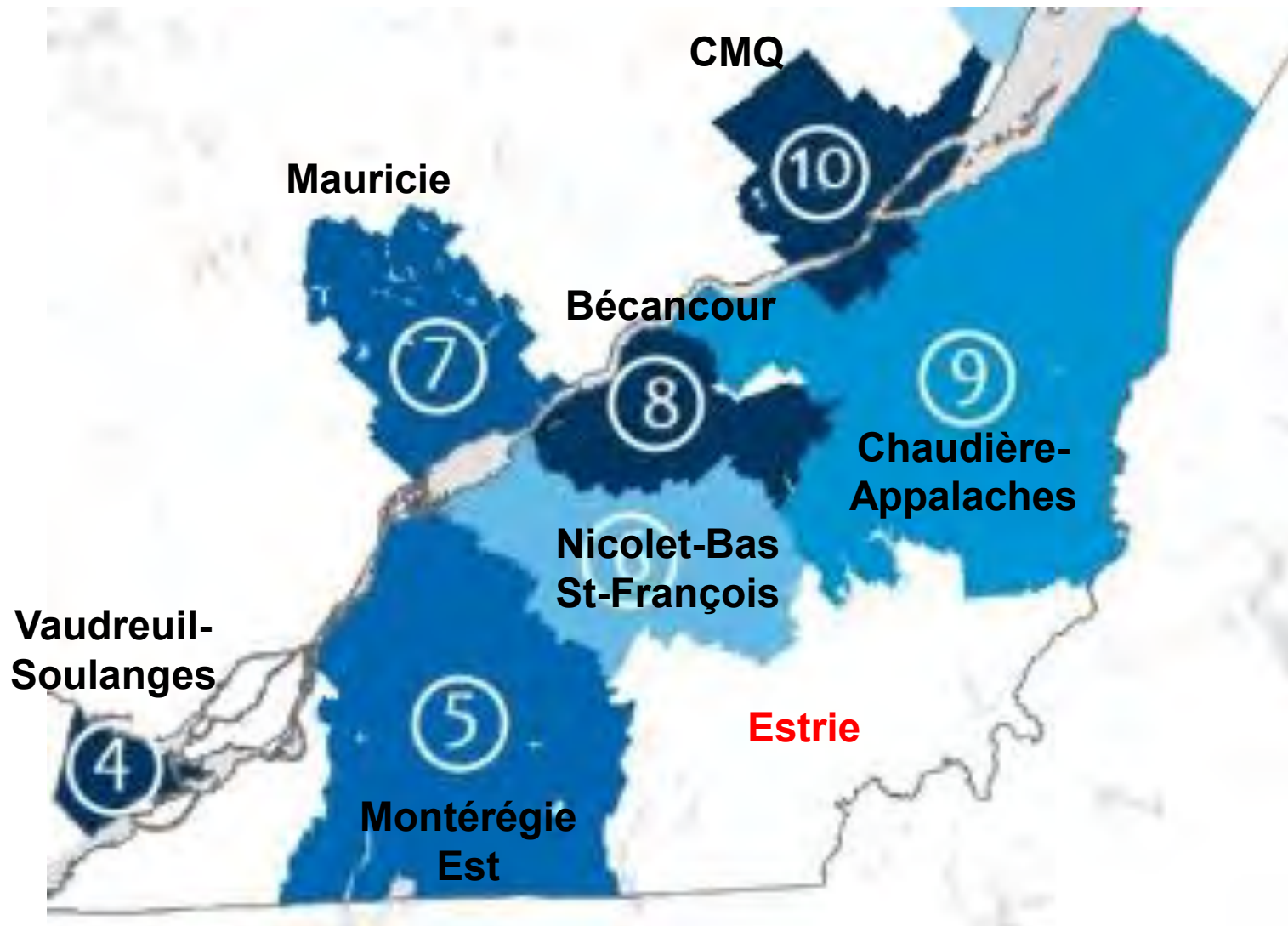


**Acquérir des notions de base en hydrogéologie
pour communiquer avec l'équipe de recherche de
votre PACES et des hydrogéologues**



Le PACES Estrie et ses objectifs

Projets PACES antérieurs

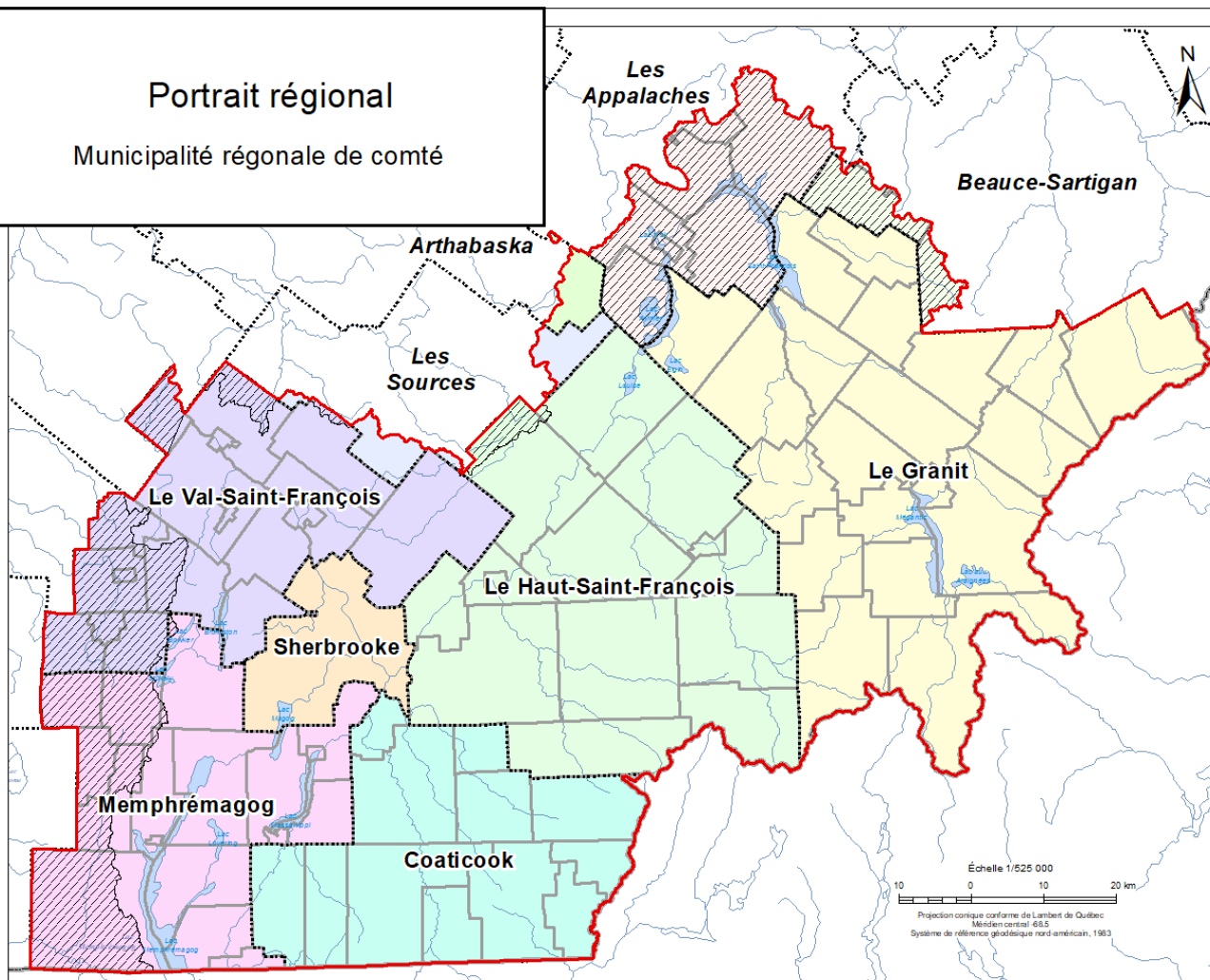


Modifié d'après le MDDELCC.

Territoire du PACES Estrie

Portrait régional

Municipalité régionale de comté



6 MRC de l'Etrie
COGESAF
COBARIC

10 690 km²
cartographié

Population de
309 510
habitants

Plus de 25 000
puits répertoriés

Environ 200
puits municipaux

Objectifs spécifiques du PACES Estrie

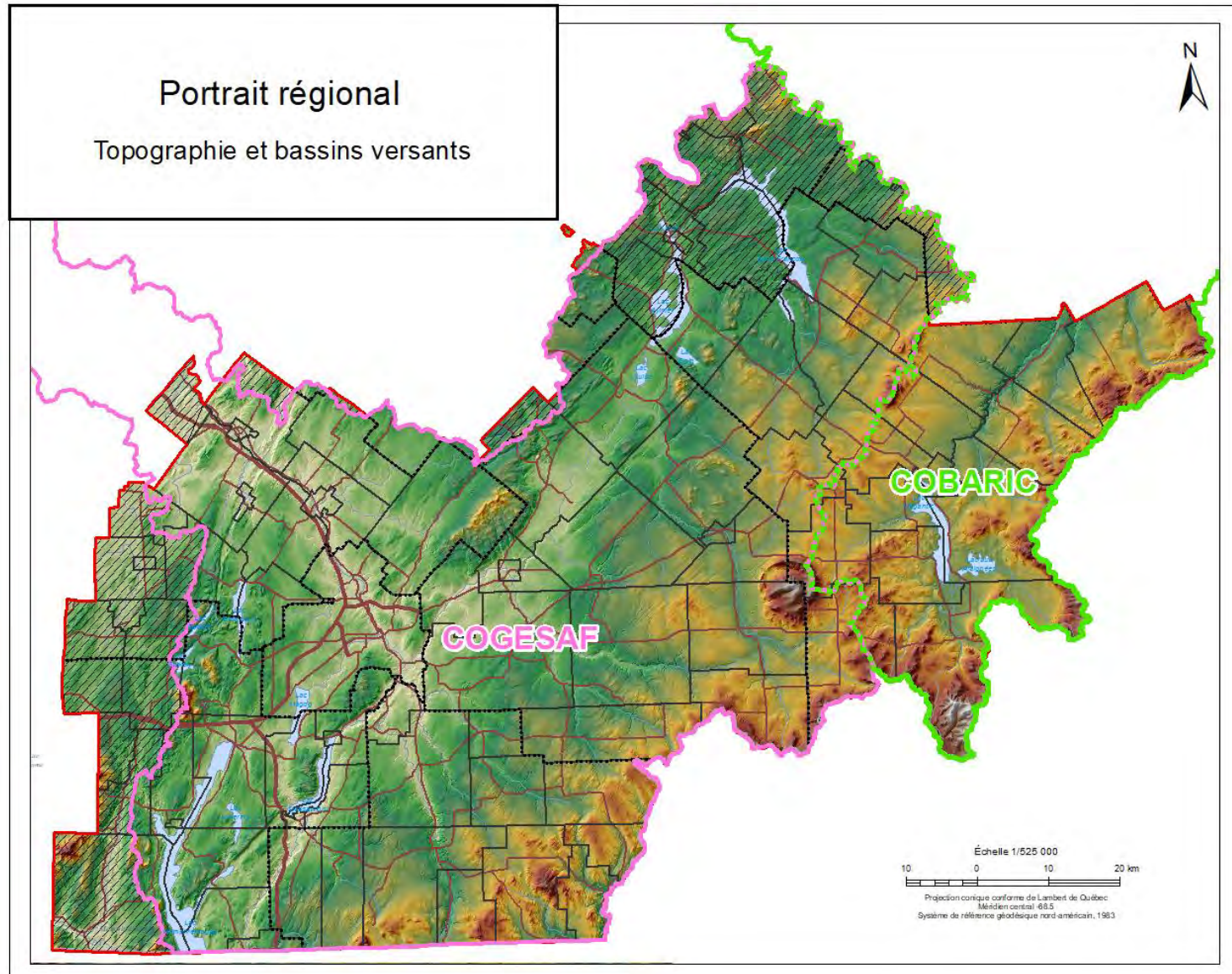
- Aborder des **problématiques régionales** spécifiques à l'Estrie sur les eaux souterraines
- Accompagner les municipalités pour la **protection de leurs sources d'eau** potable selon les exigences du RPEP
- Implanter des **puits d'observation** pour compléter le Réseau de suivi des eaux souterraines du Québec (RSESQ)
- Assurer le **transfert des connaissances** aux partenaires régionaux et faciliter l'utilisation des résultats obtenus (au-delà du projet)

Échéancier du PACES Estrie

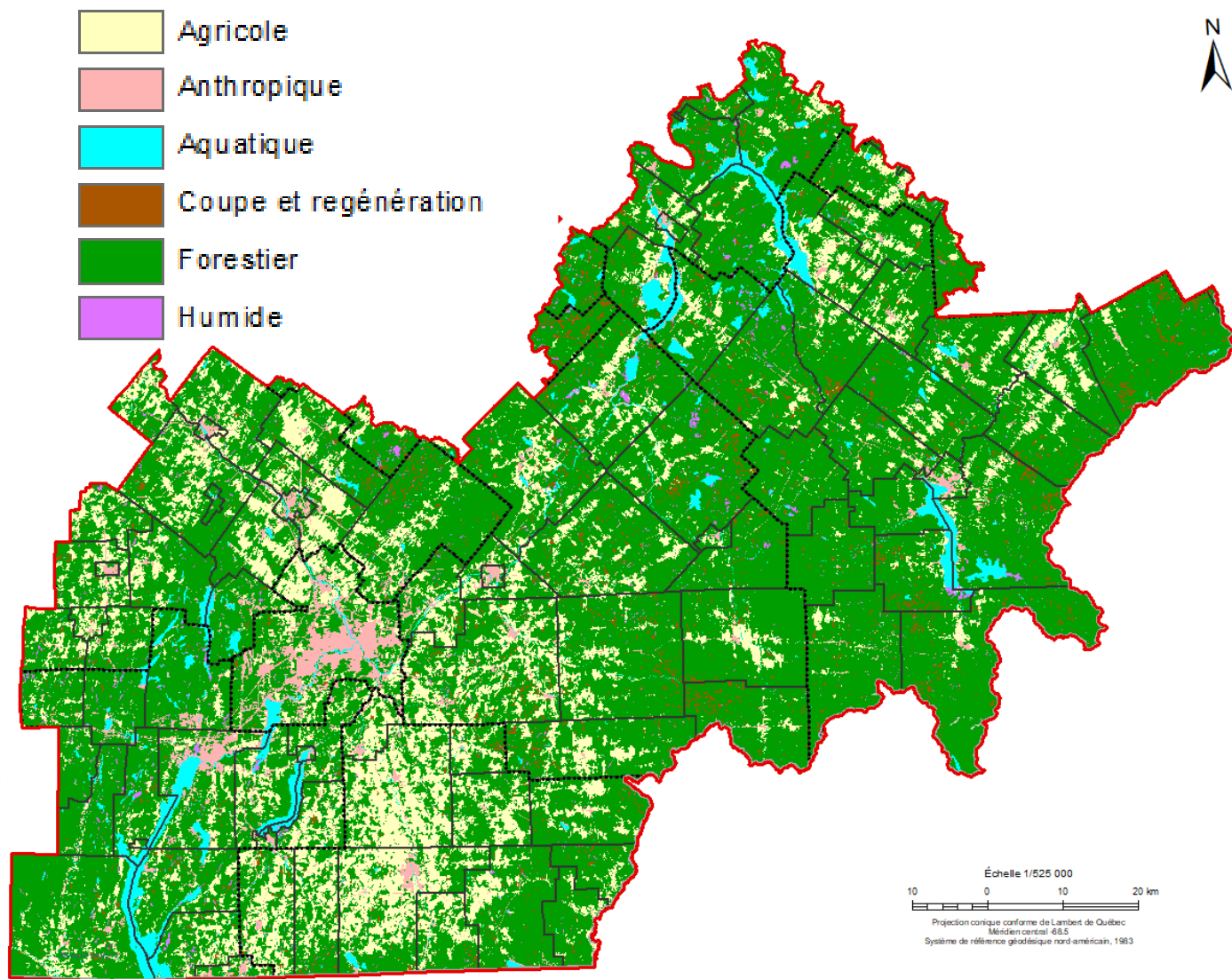
An 1 2018-2019	Collecte des données existantes (forages, cartes, rapports...), identification des préoccupations régionales
An 2 2019-2020	Travaux complémentaires de caractérisation sur le terrain (forages, échantillonnage de l'eau souterraine, sondages...)
An 3 2020-2021	Synthèse des données, production des livrables et transfert aux partenaires (rapport final, cartes et base de données)

Activités de transfert des connaissances
pendant la réalisation du projet

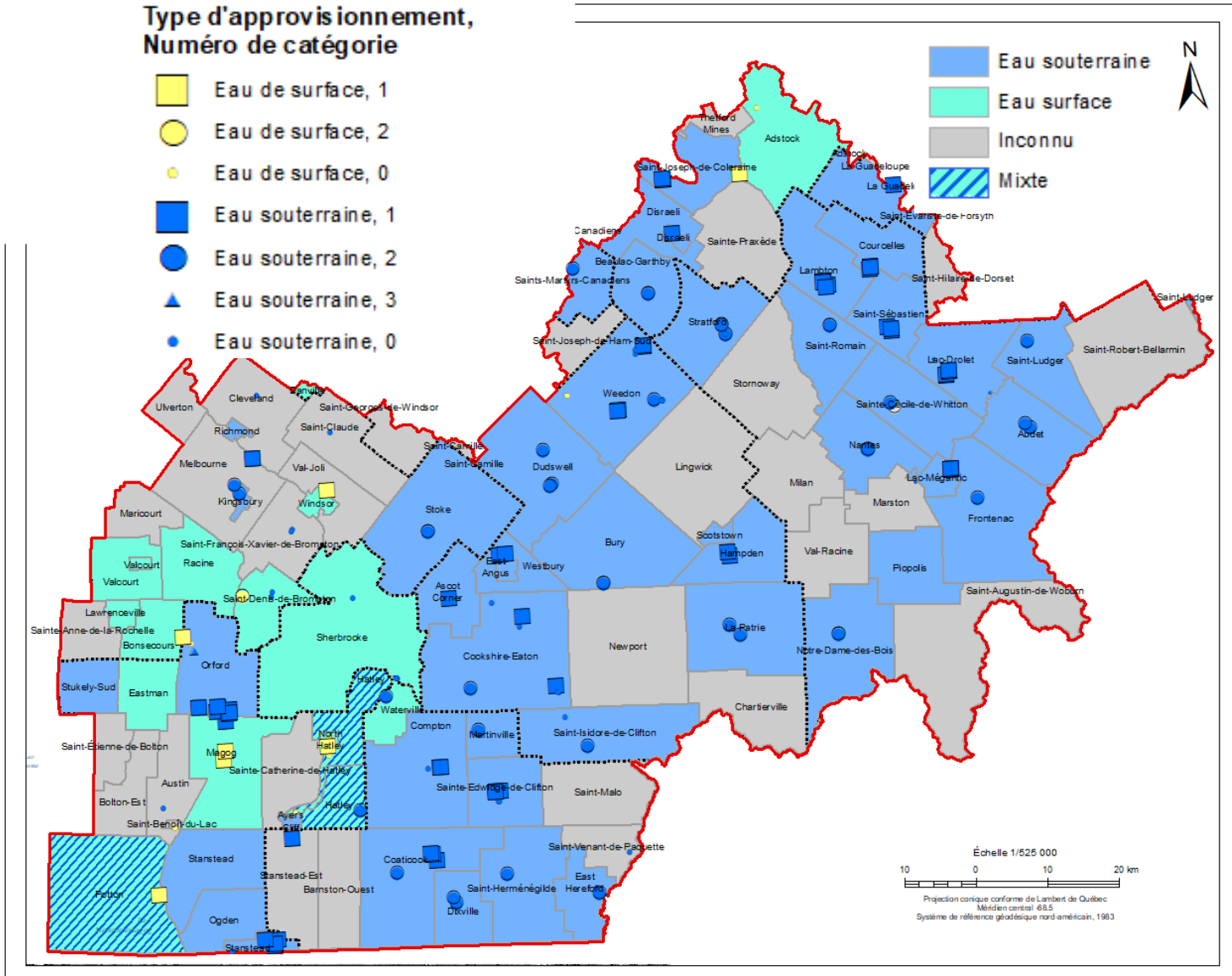
Topographie et bassins versants



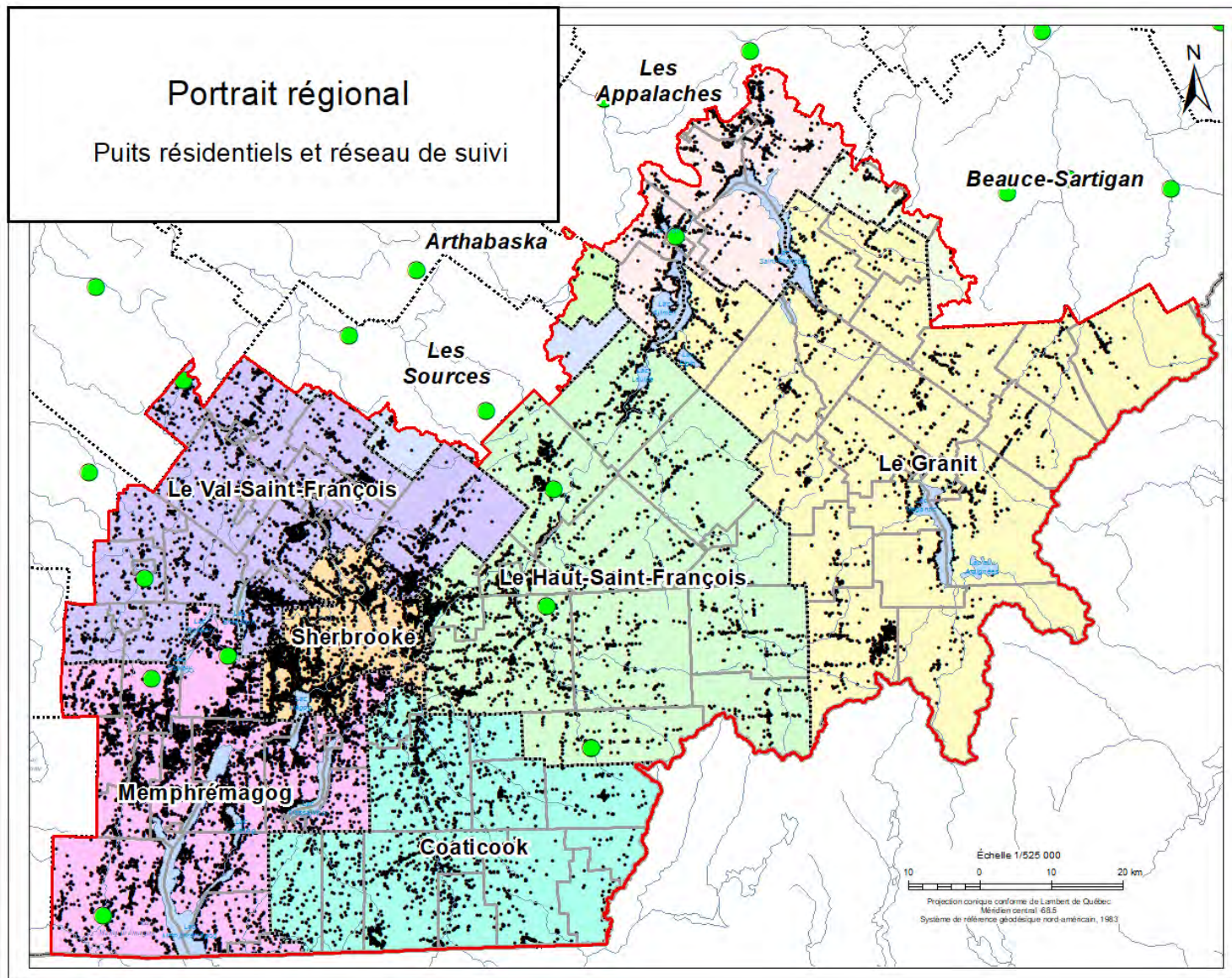
Utilisation du territoire



Approvisionnement en eau municipal

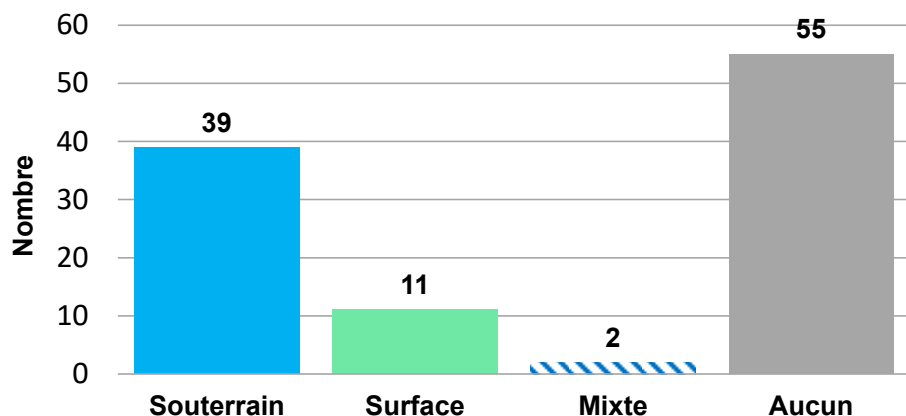


Puits résidentiels

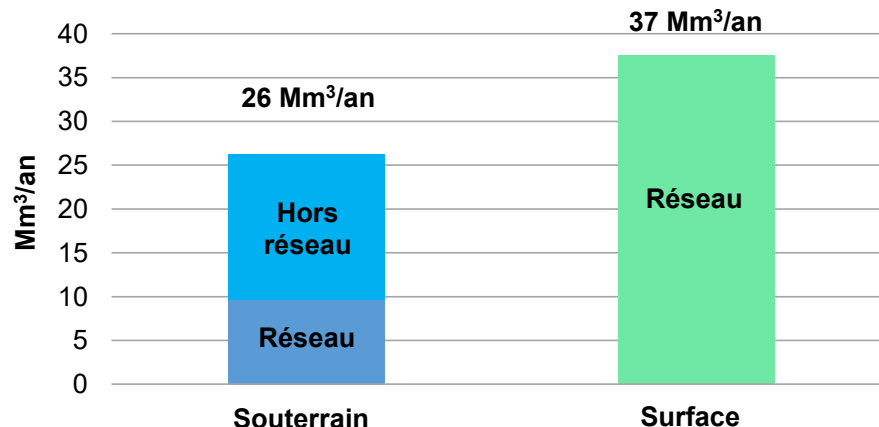


Approvisionnement en eau

Types d'approvisionnement en eau
(110 municipalités)



Consommation d'eau résidentielle (Mm³/an)

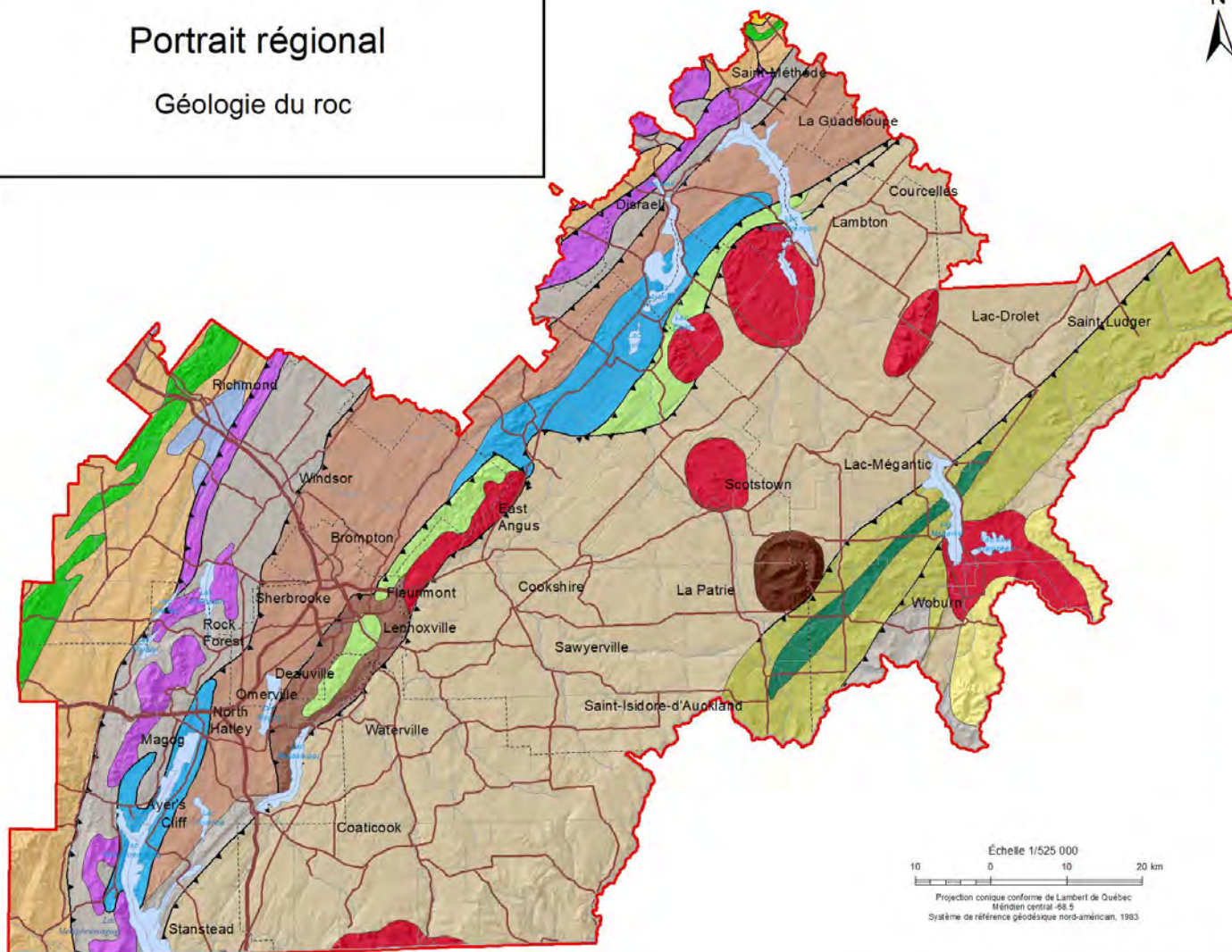


- Utilisation d'eau:
 - 135,9 Mm³/an prélevé et 66,7 Mm³/an consommé
- Usages de l'eau consommée:
 - Résidentiel 38%; ICI 39%; Agricole 23%
- Sources de l'usage agricole:
 - Souterrain 86%, Surface 14%

Géologie du roc

Portrait régional

Géologie du roc



Légende

Faillle et contact

- Indéterminé
- ▲ Chevauchement
- Contact géologique

Province des Appalaches

Crétacé

- Roches intrusives alcalines intermédiaires à ultramafiques, brèches de diatryme associées et coméennes

Dévonien

- Granite, granodiorite et syénite

Silurien et Dévonien

- Mudrock, grès, calcaire et conglomérat
- Calcaire, siltstone, grès et conglomérat

Ordovicien à Silurien Inférieur

- Calcaire argileux, ardoise, mudrock, grès et conglomérat
- Ardoise et mudrock
- Schiste ardoisier, grès, mudrock et roches volcanoclastiques
- Shale et ardoise
- Roches volcaniques mafiques, tuf felsique et schiste
- Roches volcaniques mafiques
- Grès et schiste ardoisier

Cambrien à Ordovicien Inférieur

- Blocs et copeaux de grès, de roches volcaniques, de granite, de gabbro et de serpentinite
- Grès quartzitique, mudrock, ardoise, conglomérat et calcaire
- Roches intrusives mafiques à ultramafiques, roches volcaniques mafiques et amphibolite

Néoprotérozoïque à Ordovicien Inférieur

- Roches volcaniques mafiques
- Phyllade, schiste, ardoise, grès, quartzite, dolomie et conglomérat

Protérozoïque

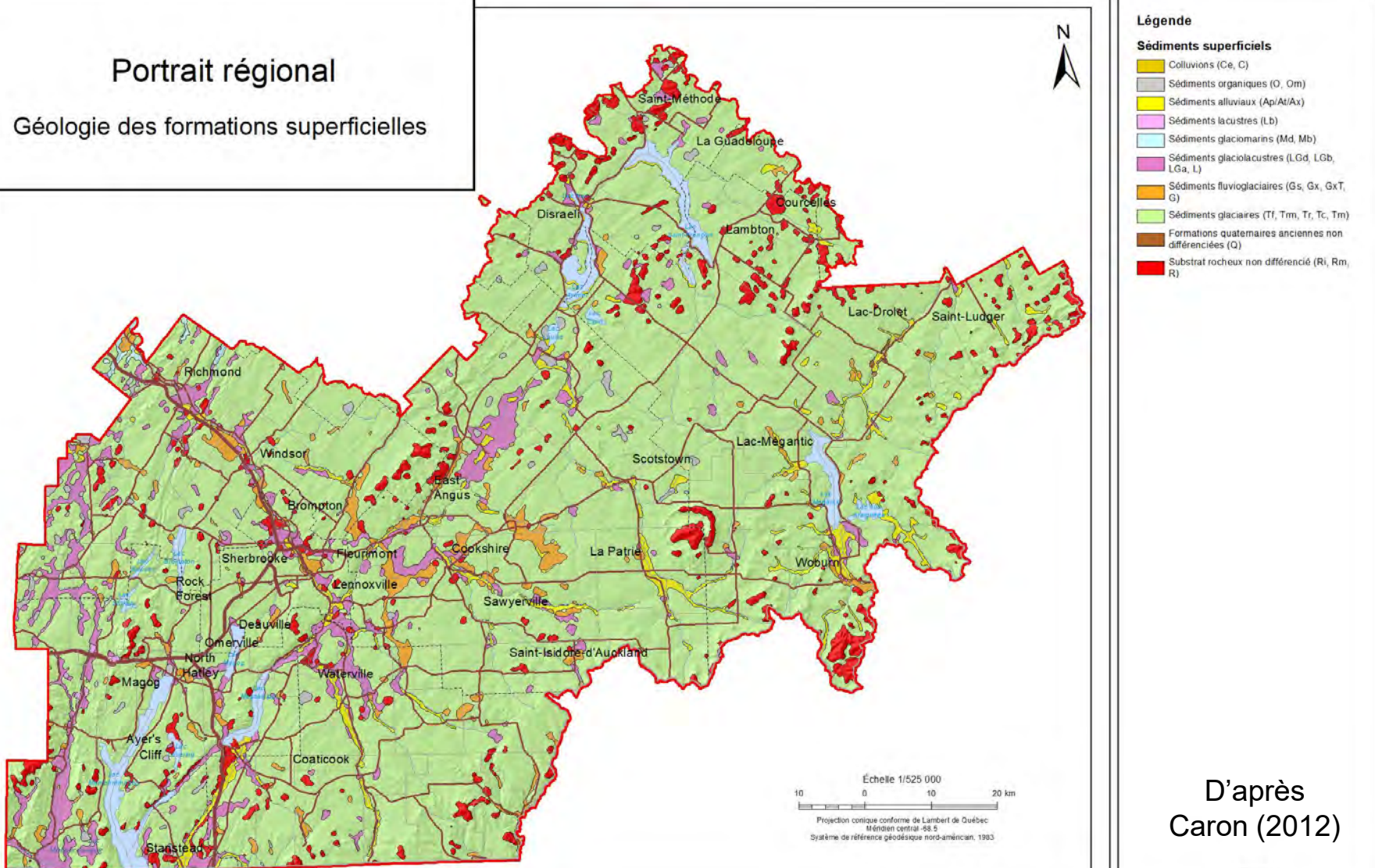
- Paragneiss, roches intrusives granitiques et roches métavolcaniques felsiques

Source:
MRN

Géologie des formations superficielles

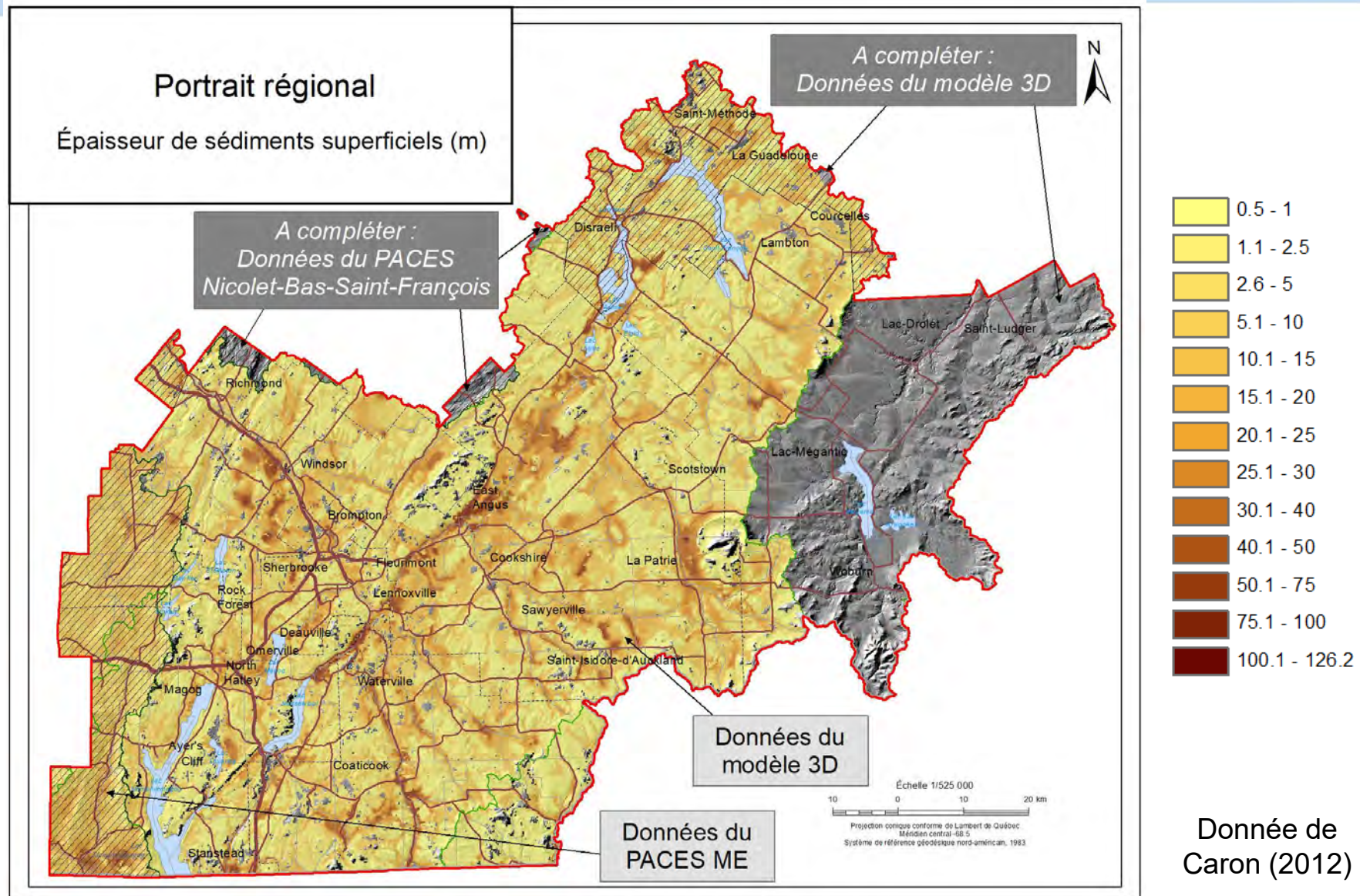
Portrait régional

Géologie des formations superficielles



D'après
Caron (2012)

Épaisseur de sédiments superficiels (m)



Volets spécifiques du PACES Estrie

- Potentiel aquifère dans les dépôts meubles
– contexte des dépôts quaternaires
- Vulnérabilité des puits d'approvisionnement municipaux sur la base de la géochimie et de l'âge de l'eau souterraine captée
- Intégration des résultats du PACES Estrie dans le PDE du COGESAF à l'aide des indicateurs de gestion durable



3 questions sur le PACES

1- Qu'est-ce que le PACES et quels sont ses objectifs ?

2 - Quelles nouvelles connaissances seront produites par le PACES ?

3 - Quelles sont les utilités et les limites des connaissances générées par le PACES pour les intervenants ?



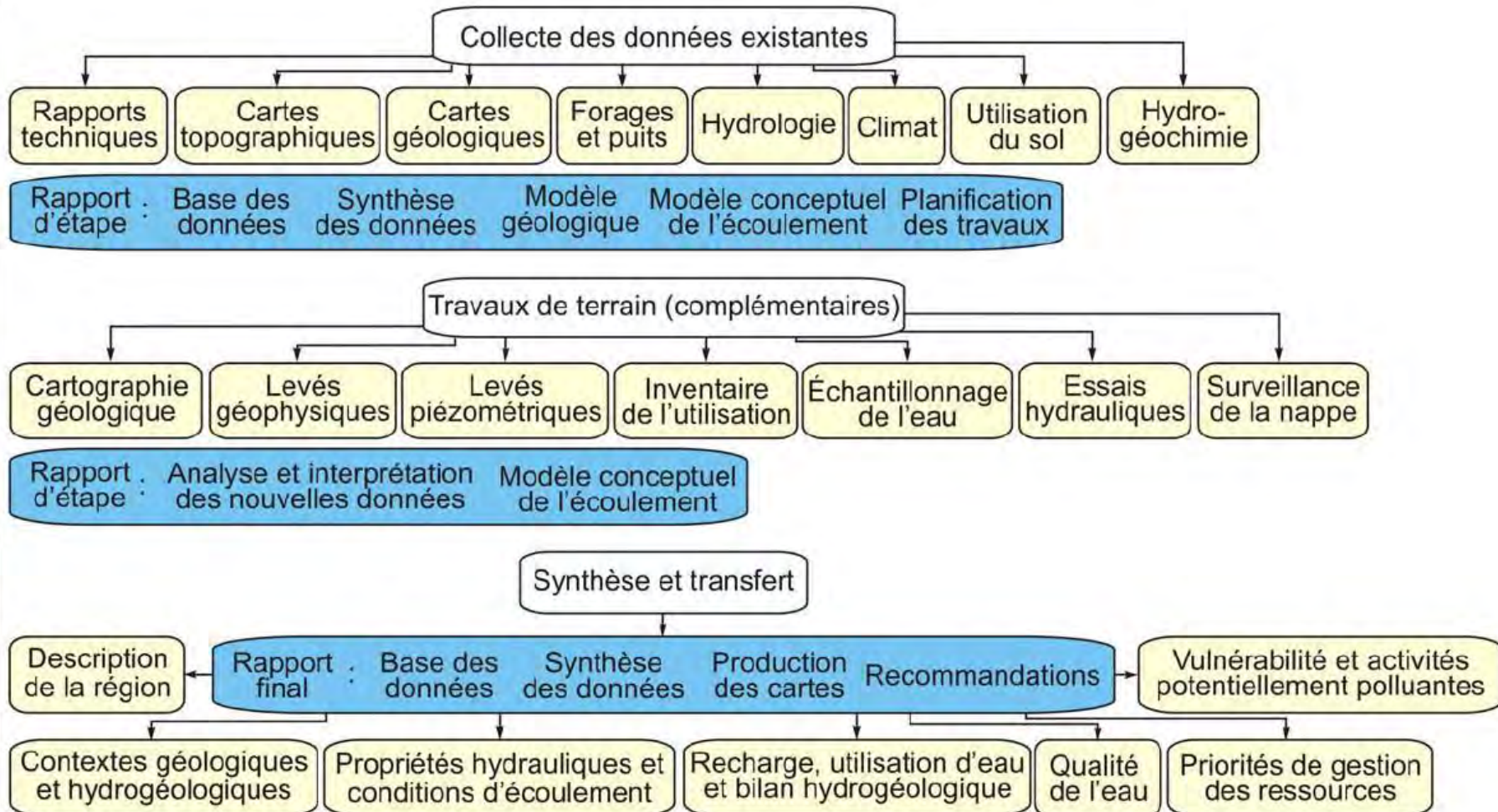
**Acquérir des notions de base en hydrogéologie
pour communiquer avec l'équipe de recherche de
votre PACES et des hydrogéologues**



Mieux connaître nos
EAUX SOUTERRAINES

Travaux et livrables

Phases de réalisation



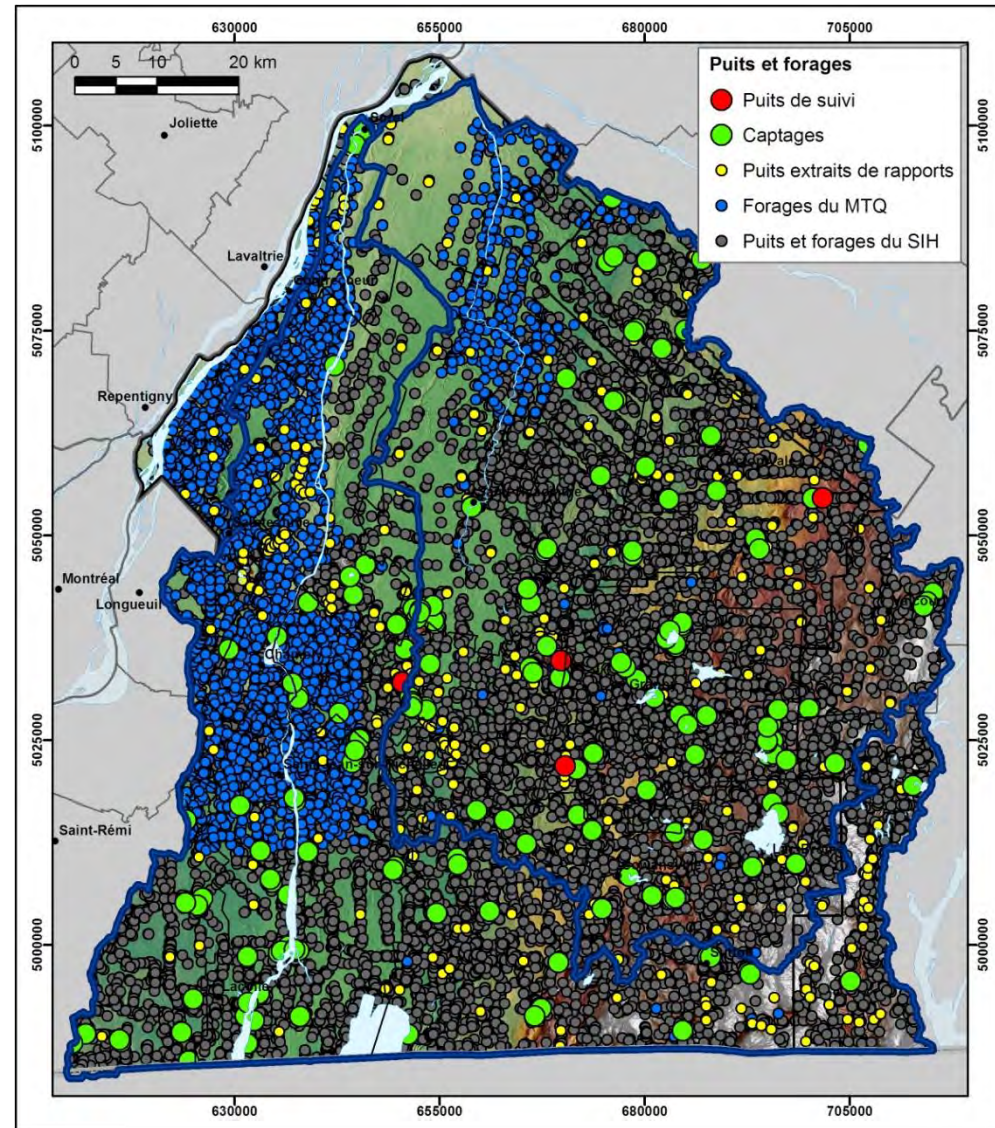
Assemblage de l'information existante

Puits et forages

- SIH: ~ 30000
- MTQ: ~ 5000
- Rapports: ~ 600
- Puits d'approvisionnement: 228 (108 municipal)
- Puits d'observation: 4

Stations météo et de débit

- Données météo (DSEE) (55 stations,)
- Débits de cours d'eau (CEHQ) (54 stations)

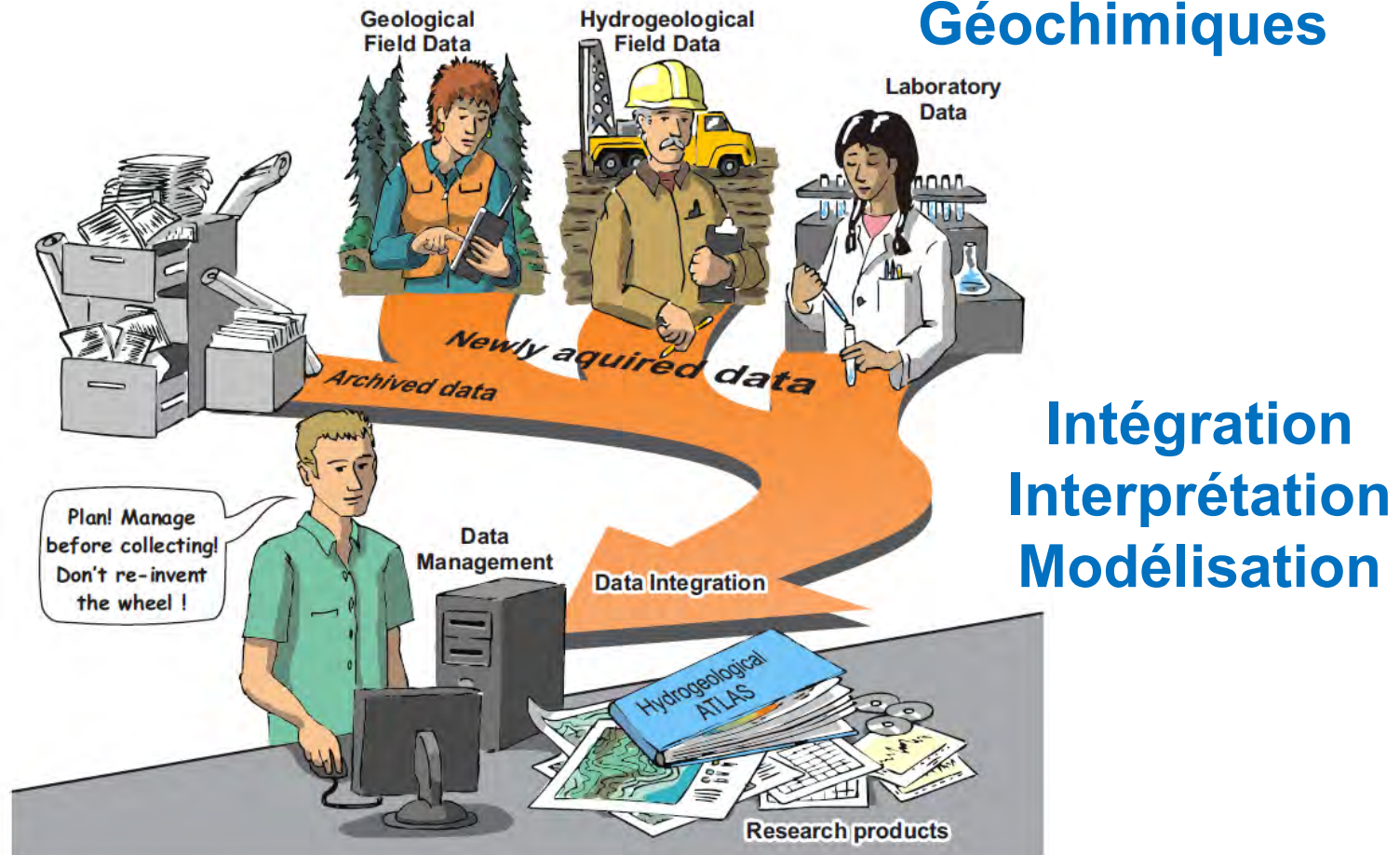


Types de données à acquérir

Géologiques **Géophysiques et hydrogéologiques**

Géochimiques

**Données
existantes
diverses**



Définition des aquifères et aquitards

- But:

Identifier les unités aquifères et aquitard qui vont contrôler l'écoulement de l'eau souterraine

- **Aquifère**: unité géologique perméable **exploitable**
- **Aquitard**: unité géologique peu perméable

- Méthodes:

- **Cartes** des formations superficielles (Quaternaire)
- Levés **géophysiques** permettant d'imager la sous-surface (levés électriques, sismique, géoradar...)
- Descriptions des matériaux lors des **forages** (logs)

- Les propriétés hydrauliques devront être précisées

Conditions de sous-surface inconnues

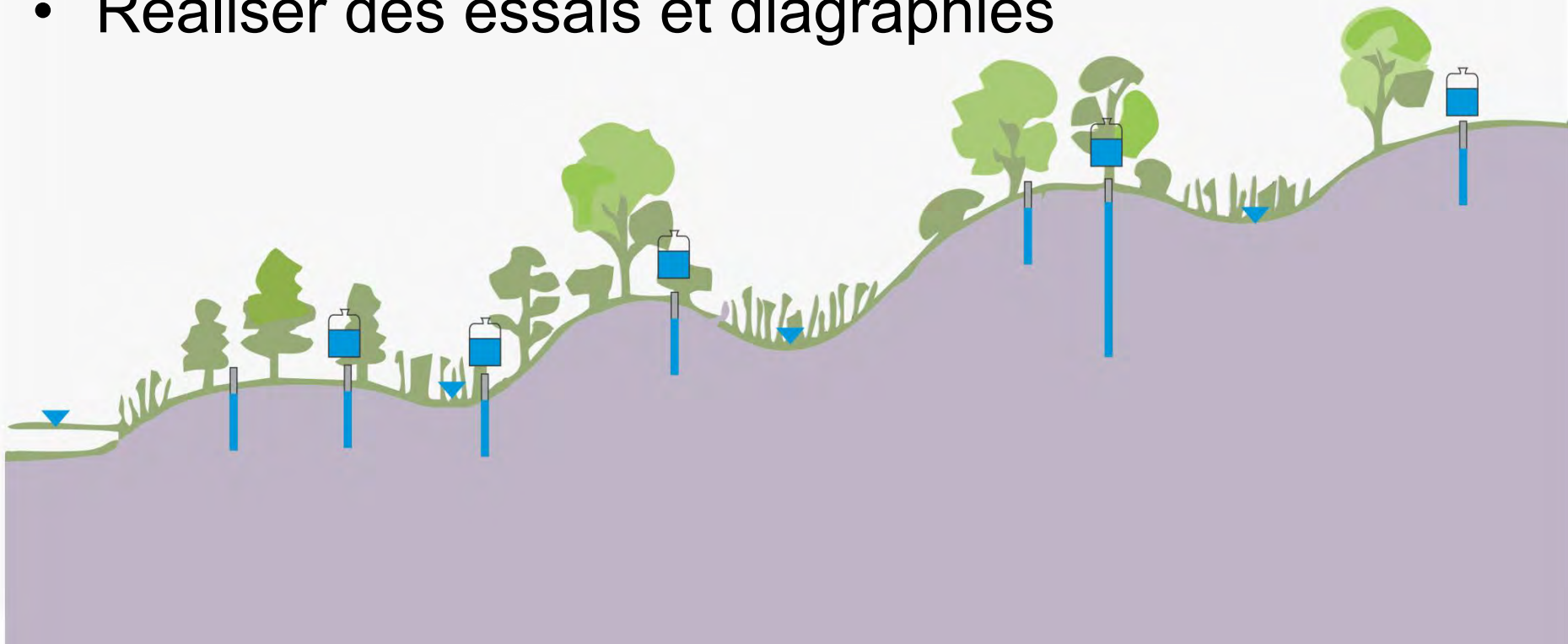


(modifié de Brown et al., 2007)

Installation de puits d'observation

Permet de :

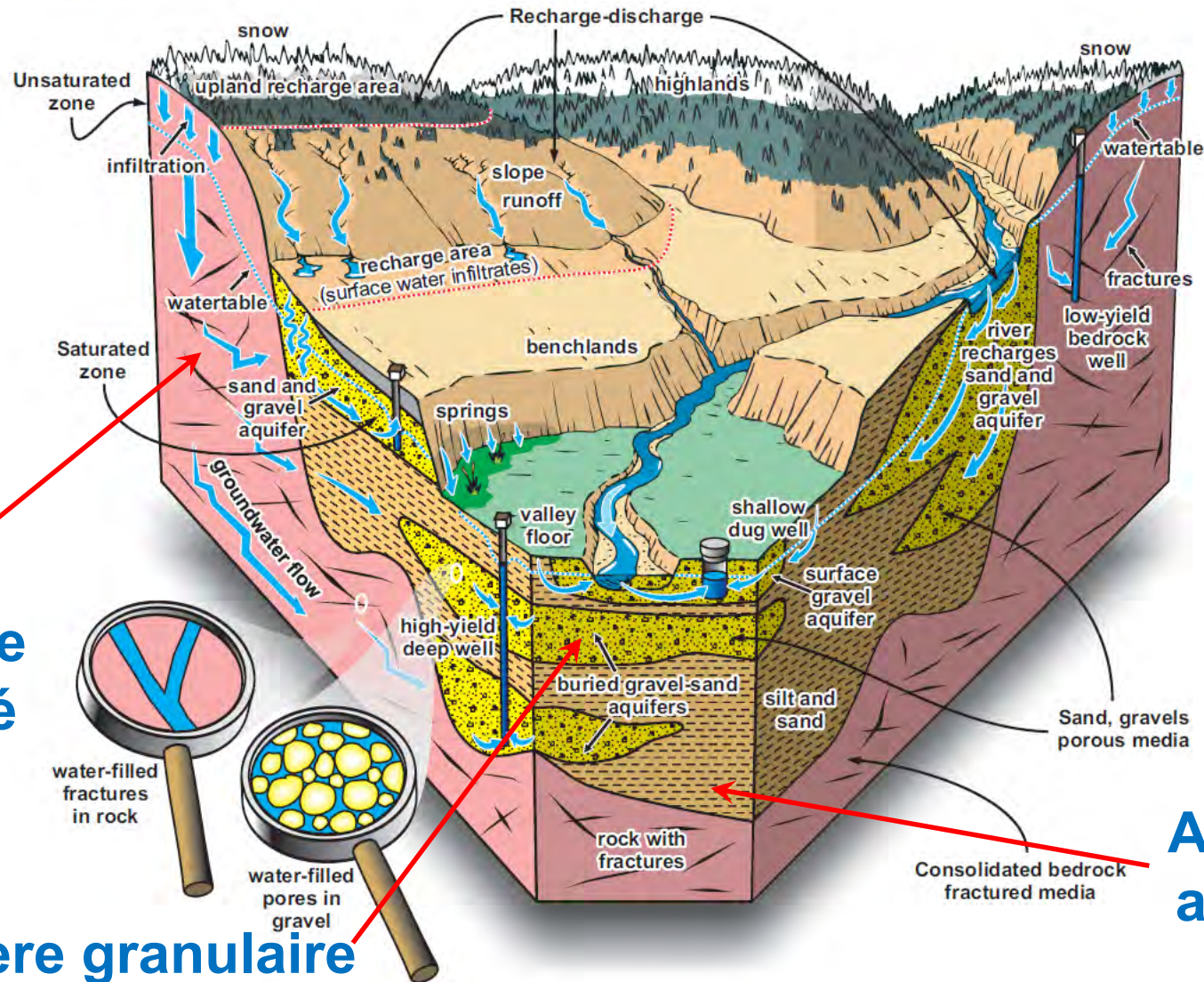
- Obtenir la stratigraphie et mesurer le niveau d'eau
- Prélever des échantillons d'eau
- Réaliser des essais et diagraphies



(modifié de Brown et al., 2007)

Aquifères et aquitards

CdP
p. 10

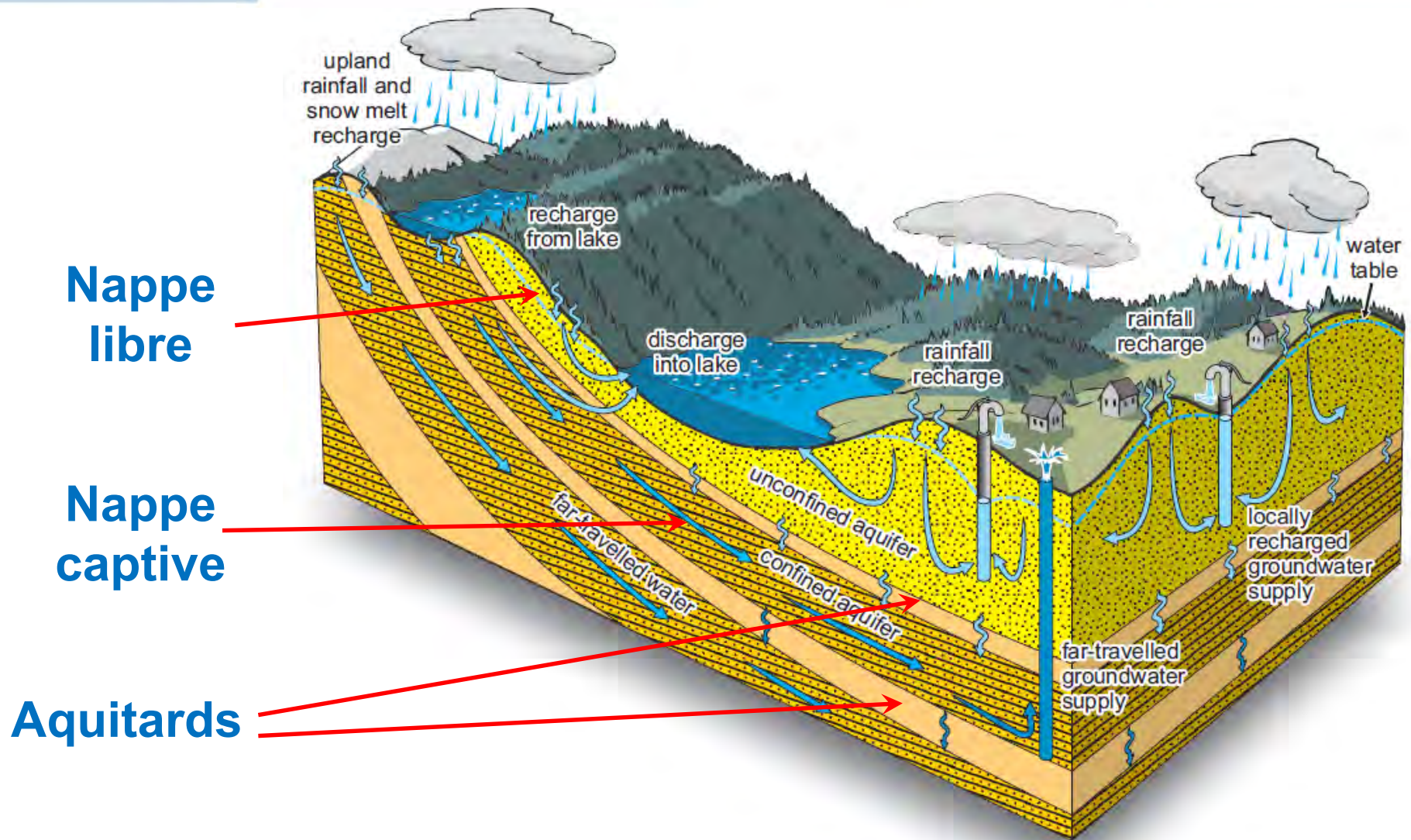


**Aquifère
fracturé**

Aquifère granulaire

**Aquitard
argileux**

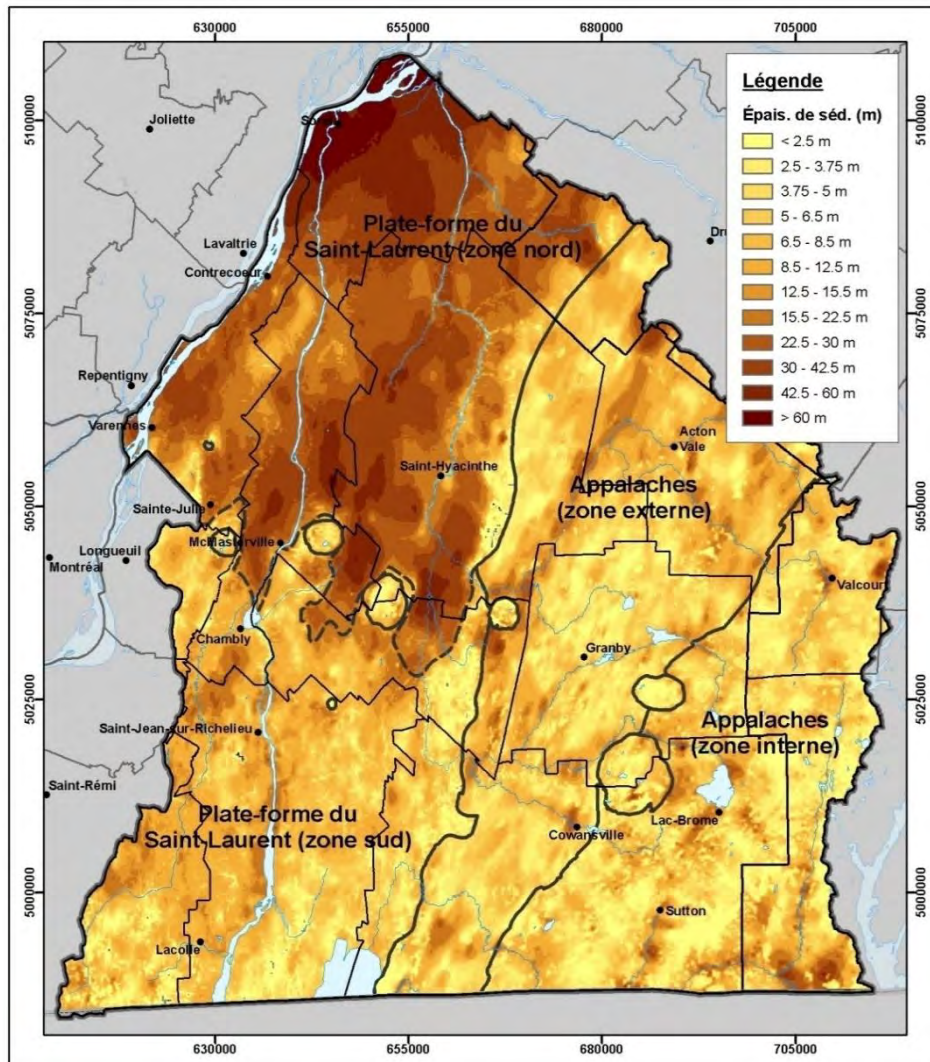
Conditions de confinement



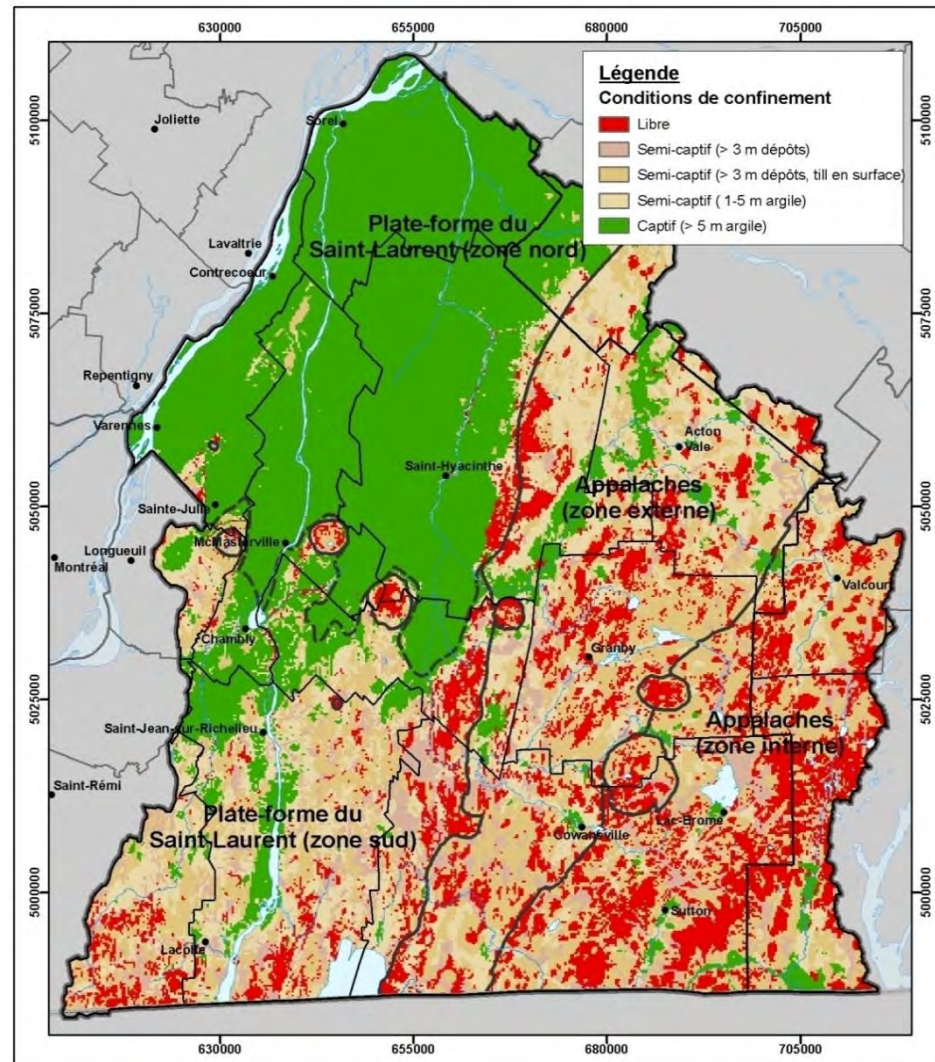
Dépôts meubles et confinement

CdP
p. 11-
12

Épaisseur des dépôts



Confinement de l'aquifère



Piézométrie et directions d'écoulement

- **But:**

Produire des cartes de l'élévation du niveau d'eau indiquant les directions d'écoulement

- **Piézométrie régionale:**

- Compilation des niveaux du SIH et des cours d'eau
- Sélection des niveaux représentatifs et valides
- Interpolation des niveaux d'eau

- **Piézométrie locale:**

- Forage de puits d'observation et mesure des niveaux
- Complété par le SIH et des mesures de puits existants
- Interpolation des niveaux d'eau

Niveau de la nappe

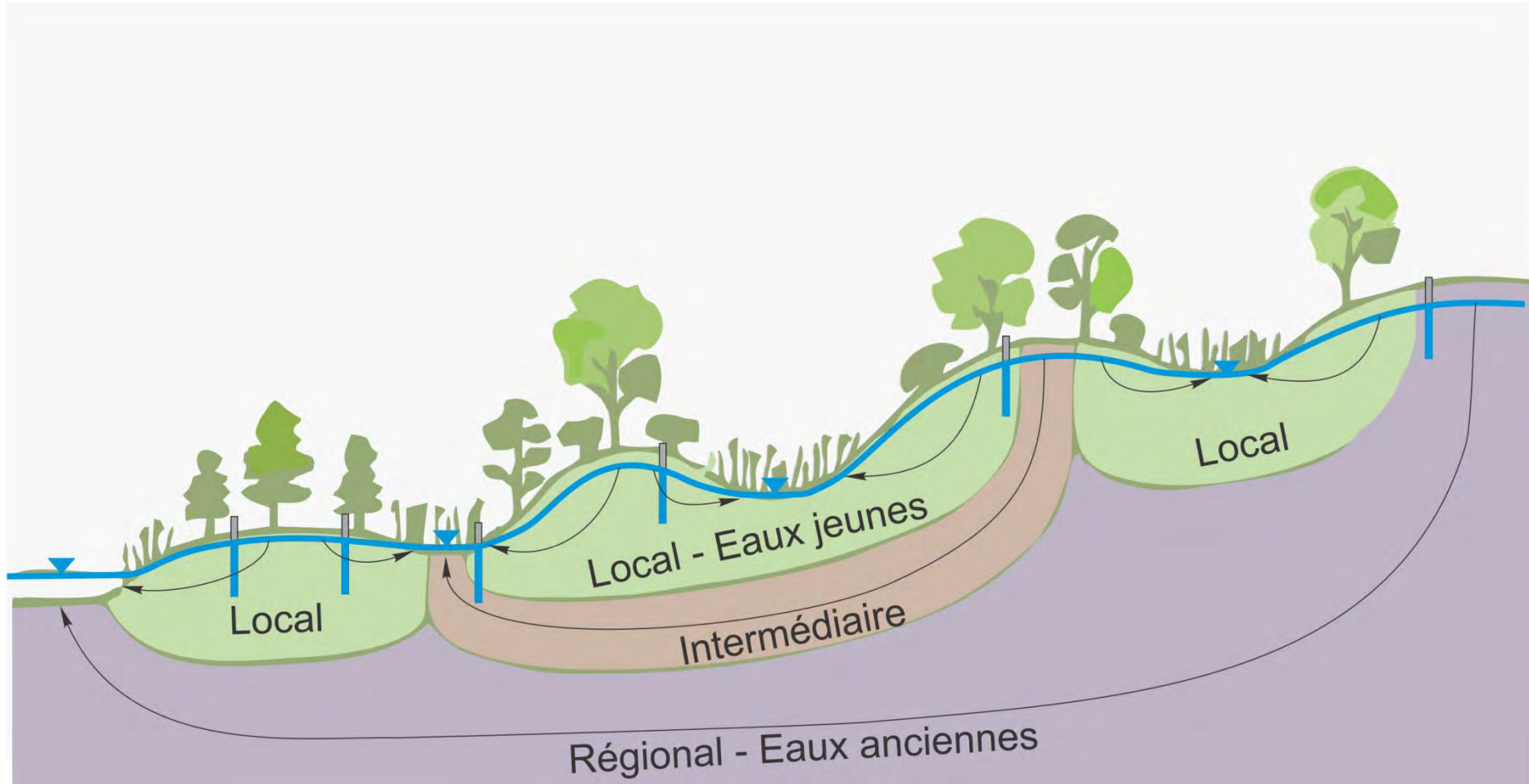
Permet d'obtenir la carte piézométrique
(niveau de l'eau souterraine qui contrôle l'écoulement)



(modifié de Brown et al., 2007)

Écoulement de l'eau souterraine

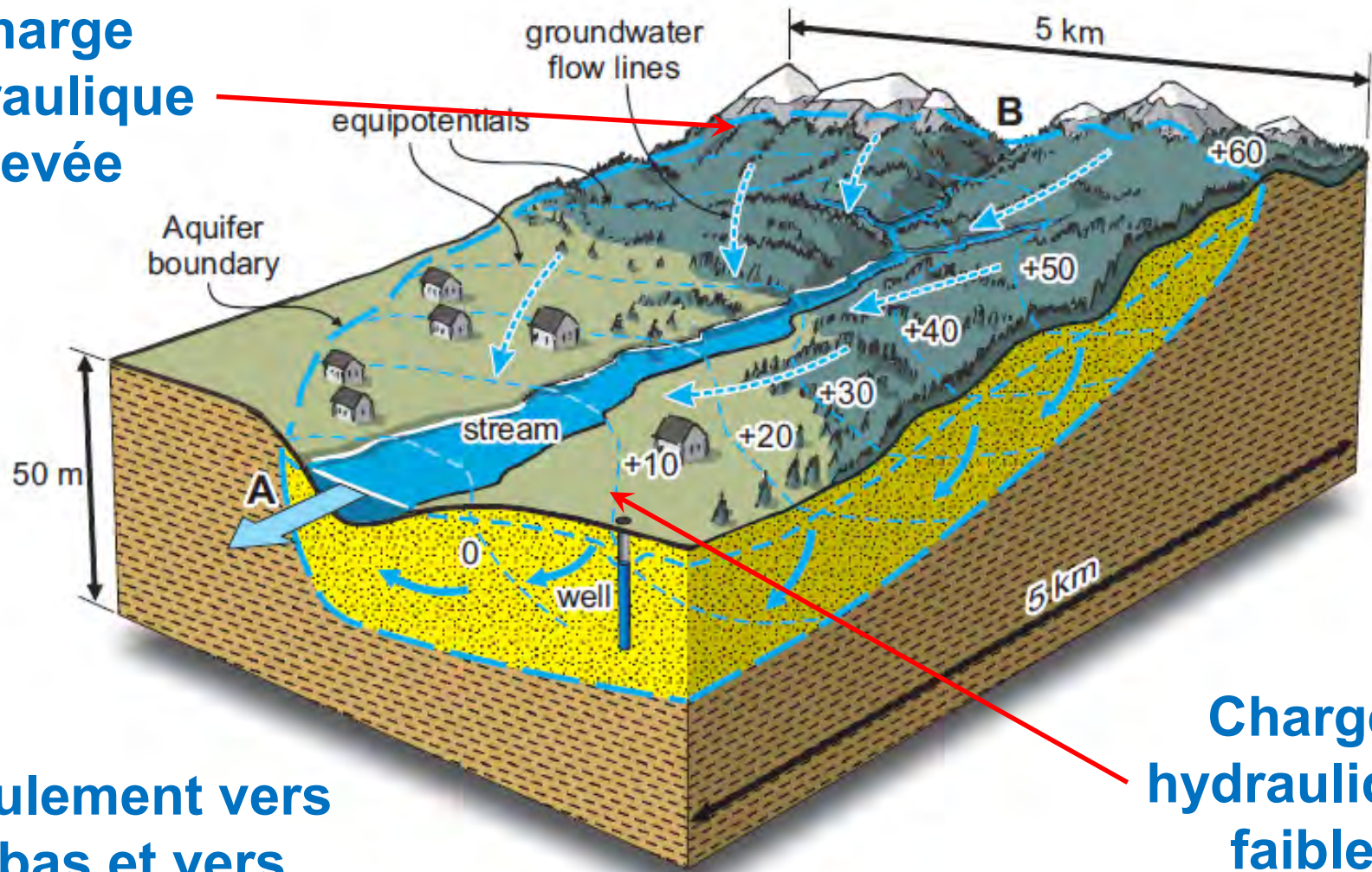
→ Ligne d'écoulement



(modifié de Brown et al., 2007)

Écoulement dans un bassin versant

Charge
hydraulique
élevée

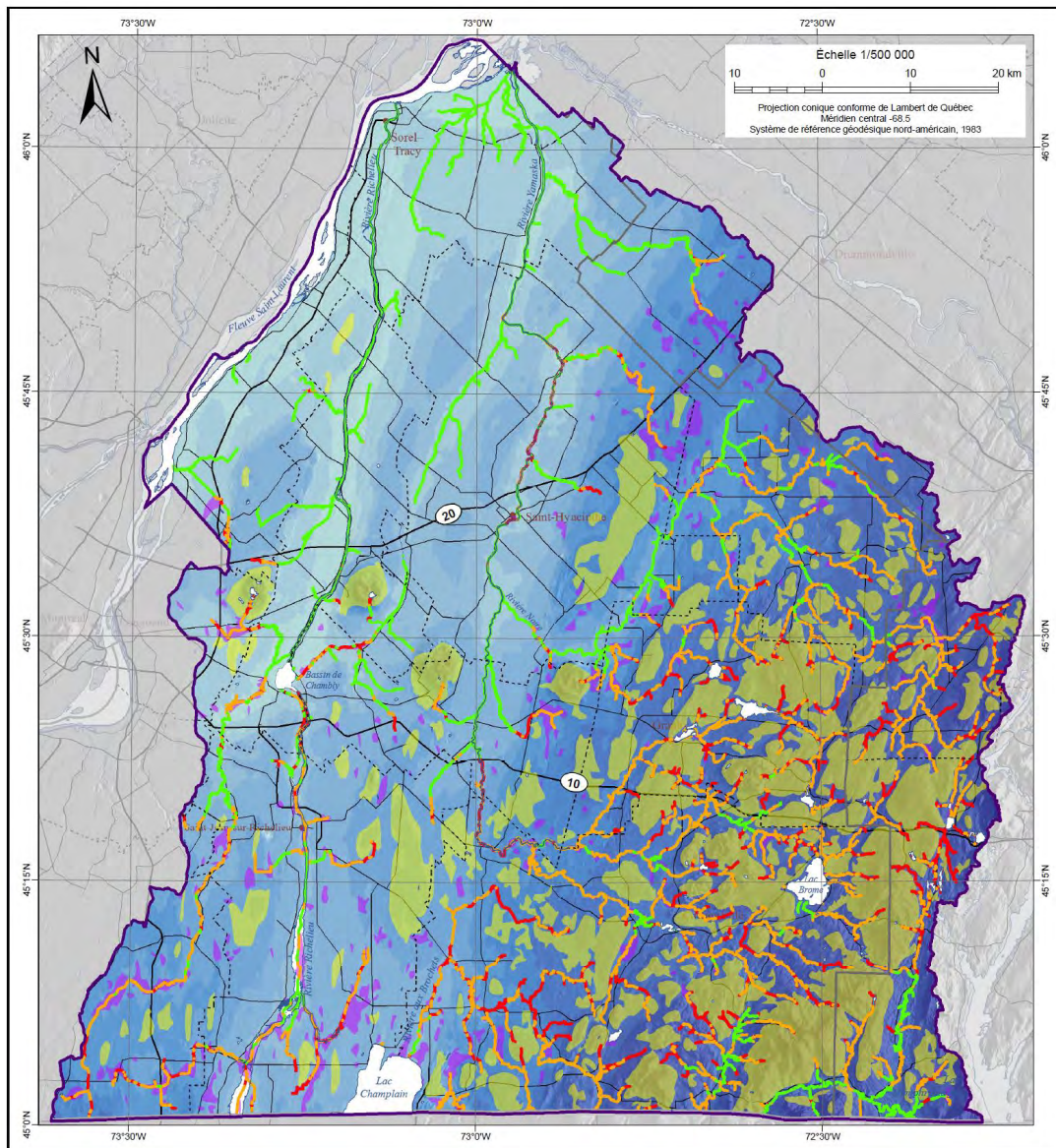


Écoulement vers
le bas et vers
le cours d'eau

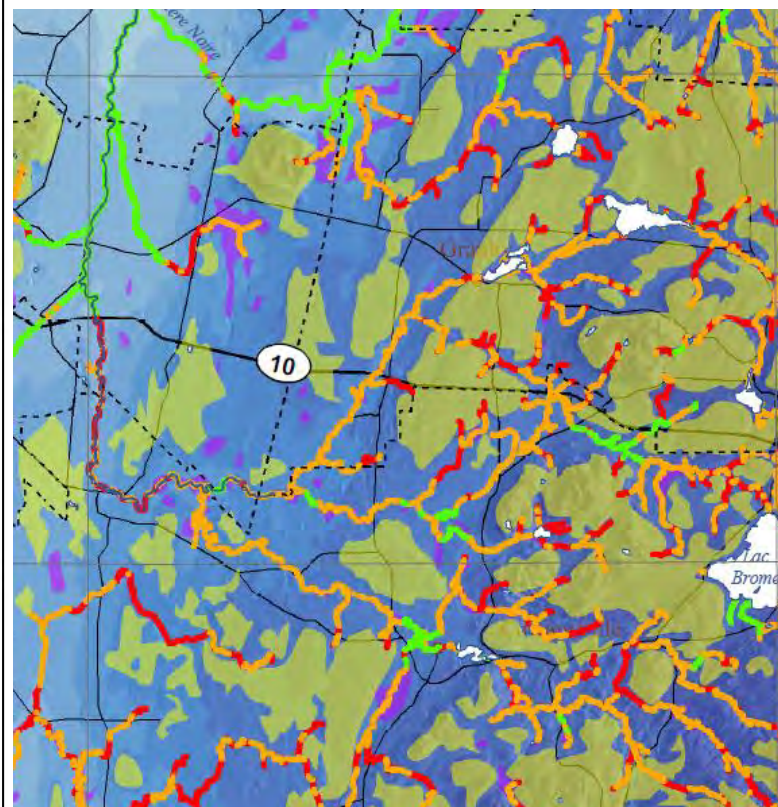
Charge
hydraulique
faible

Relations aquifères-cours d'eau

CdP
p. 15



Niveaux d'eau, zones de recharge et de résurgence et liens aquifères-cours d'eau



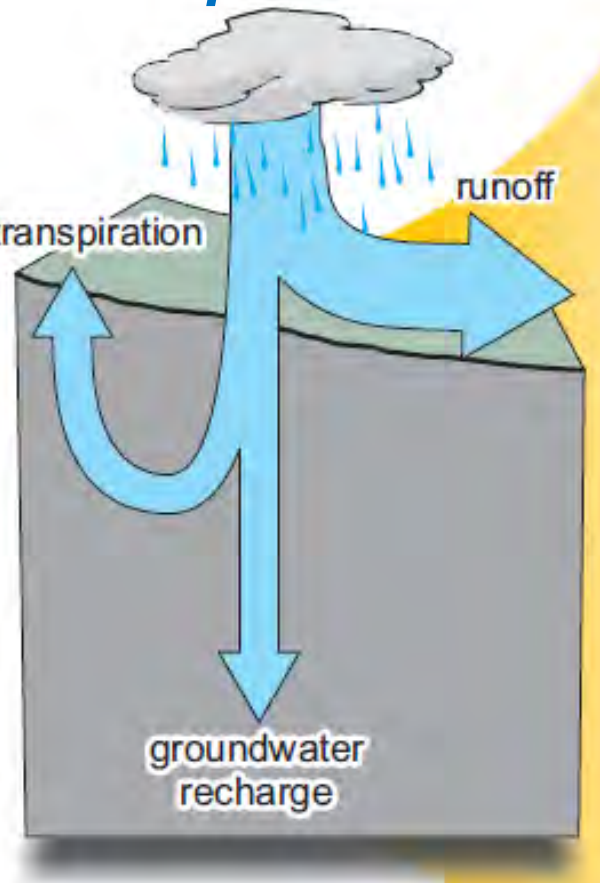
Recharge et bilan hydrologique

- **But:**
Estimer le renouvellement de l'eau souterraine
- **Méthodes d'évaluation de la recharge:**
 - Bilan hydrologique (modèles d'infiltration)
 - Interprétation des hydrogrammes de puits
 - Débit de base des cours d'eau
 - Traceurs géochimiques, *etc.*
- **Variations et incertitudes:**
 - La recharge varie dans l'espace (conditions hydrogéologiques), selon les saisons et d'une année à l'autre
 - La recharge est difficile à estimer et plusieurs méthodes sont requises pour cerner une valeur représentative

Processus de recharge des aquifères

Évapotranspiration
(eau évaporée à la surface et eau du sol utilisée par les plantes)

Précipitations

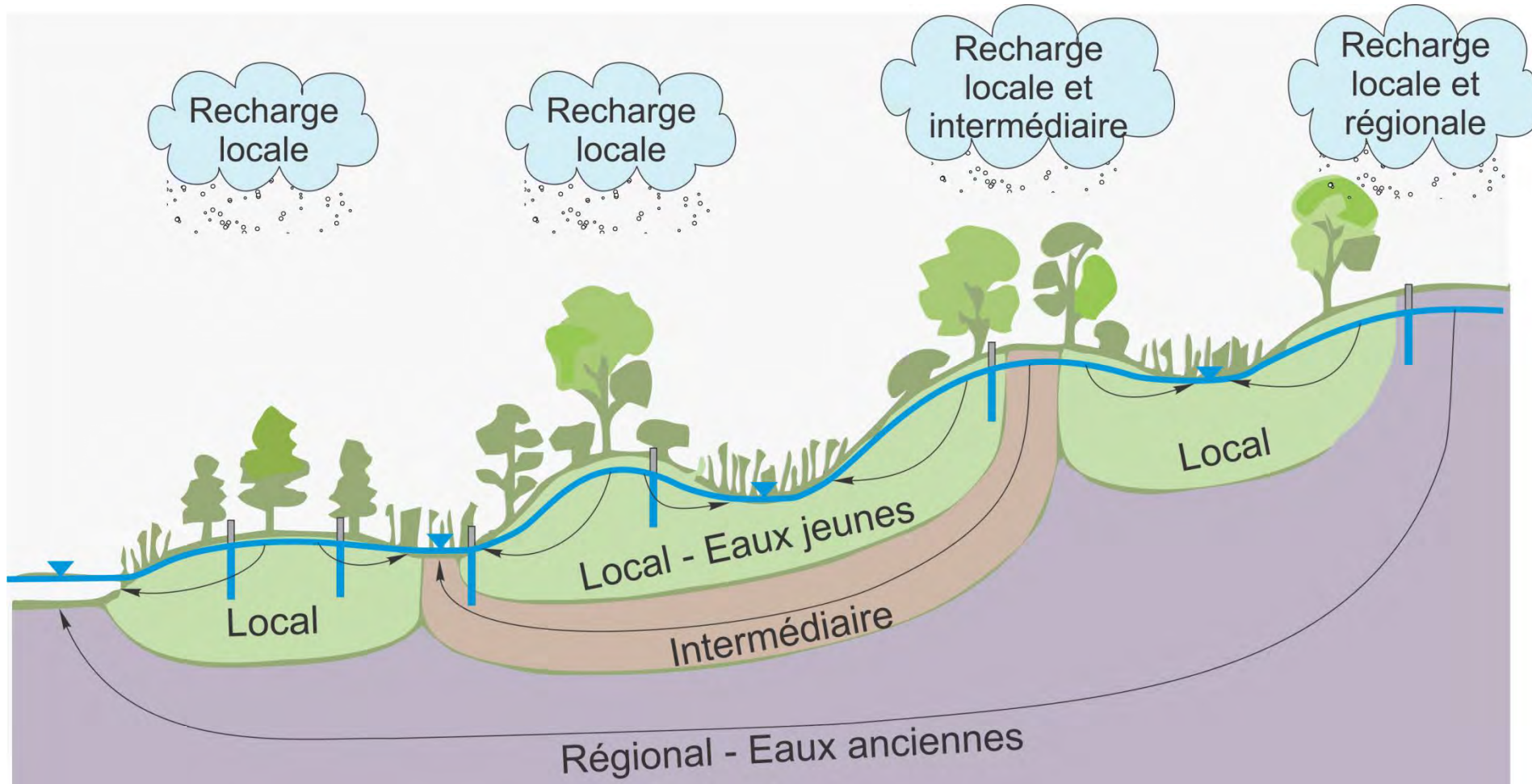


Ruissellement
(eau de surface)

Recharge des nappes

Zones de recharge

Zones de recharge = Hauts topographiques
Exutoires = Cours d'eau



(modifié de Brown et al., 2007)

Géochimie de l'eau souterraine

- But:

Définir la géochimie de l'eau souterraine pour évaluer sa qualité et les conditions de l'aquifère

- Chimie de l'eau souterraine:

- Échantillonnage de puits dans la région d'étude (observation, production ou résidentiels)
- Analyses chimiques « complètes et appropriées »

- Critères de qualité:

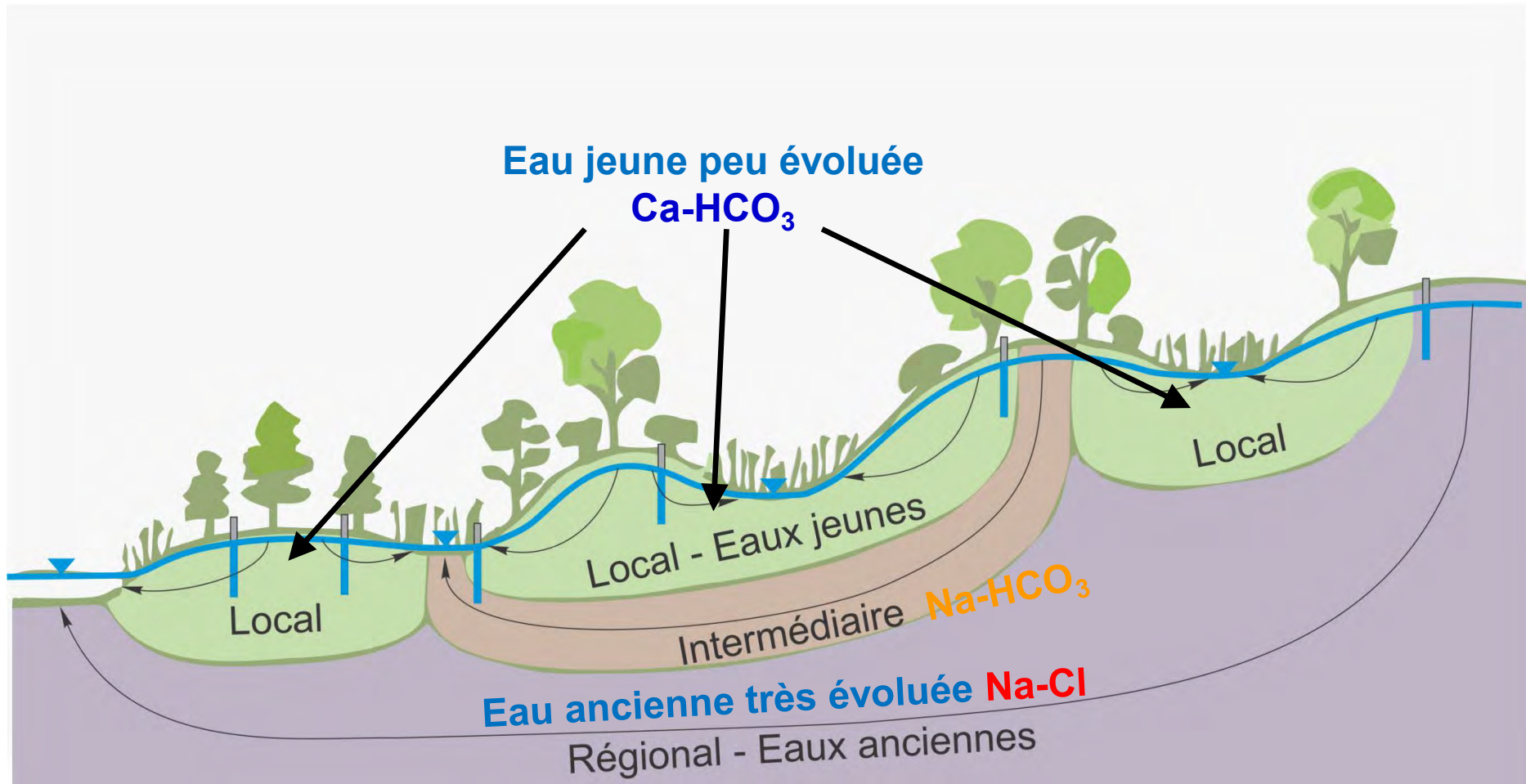
- Comparer les analyses aux concentrations maximales

- Conditions hydrogéologiques:

- Implications sur les conditions hydrogéologiques

Géochimie de l'eau souterraine

Lien entre écoulement et géochimie



(modifié de Brown et al., 2007)

Échantillonnage au puits ou robinet

Échantillonnage de l'eau souterraine



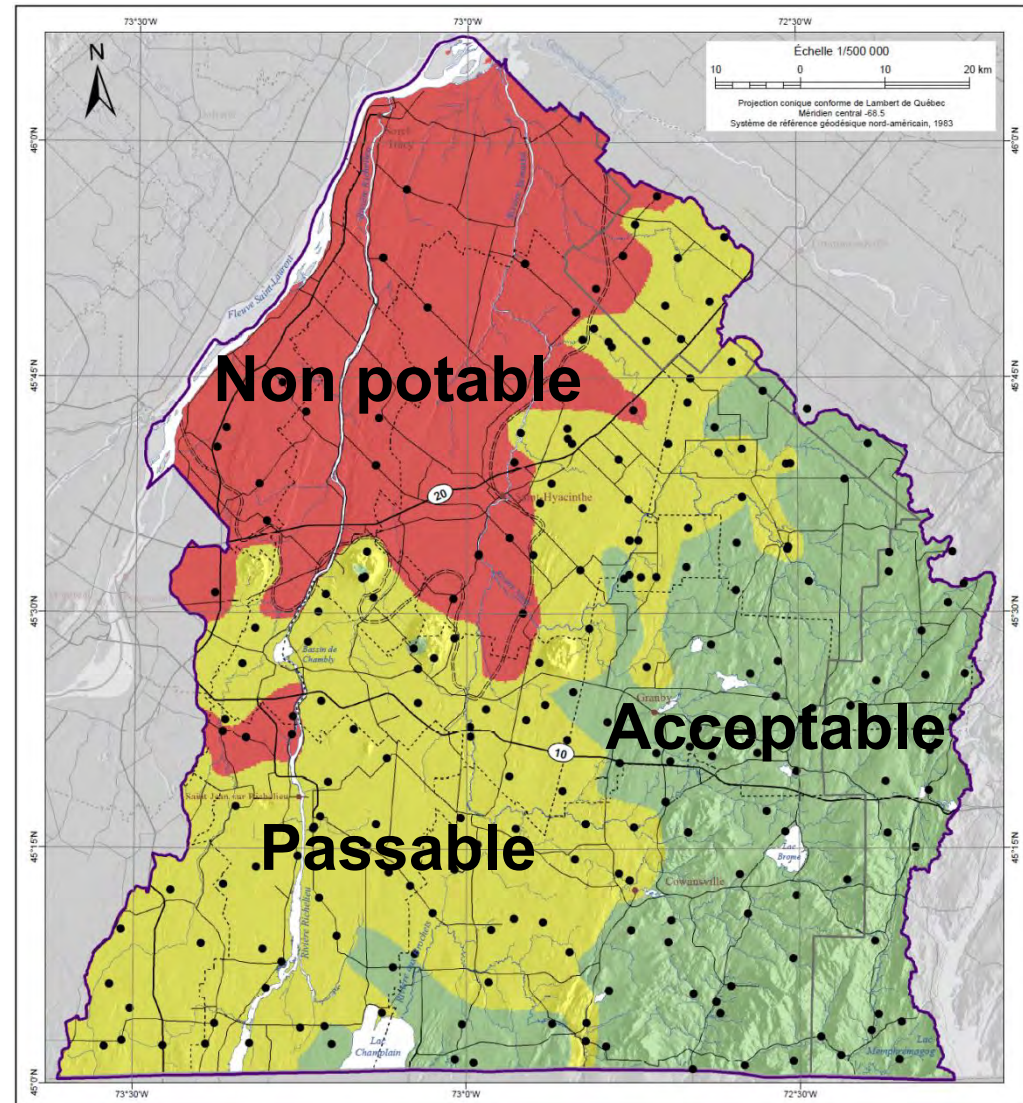
Critères de qualité

- Critères **esthétiques** (restriction d'usage)
- Normes de **potabilité** (effet sur la santé)
- Origines **naturelles** et **anthropiques** des dépassements des critères de qualité

Qualité de l'eau souterraine en Montérégie Est

CdP
p. 17

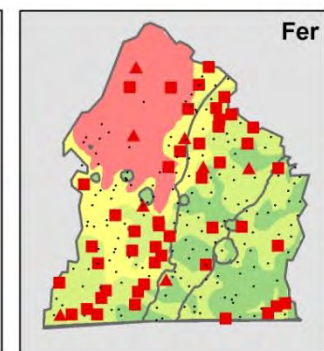
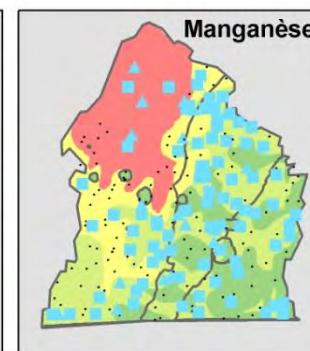
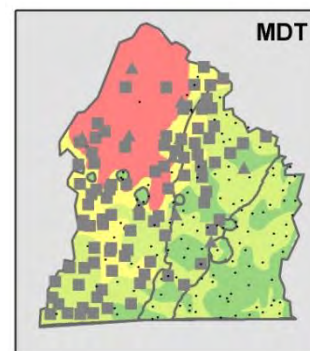
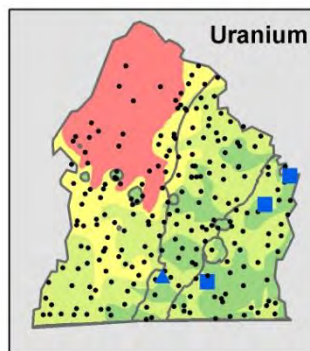
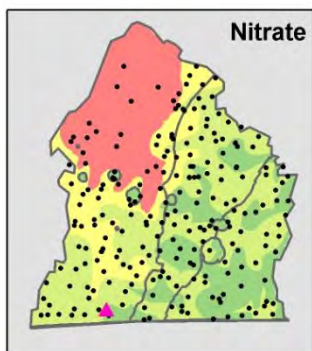
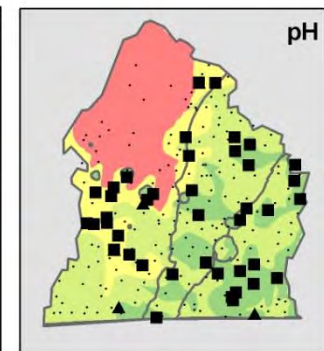
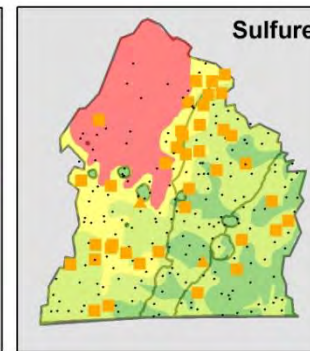
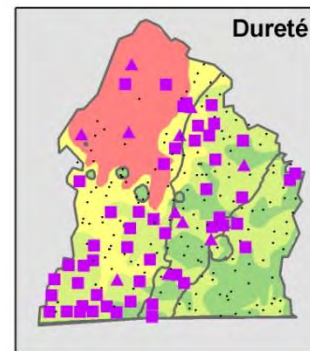
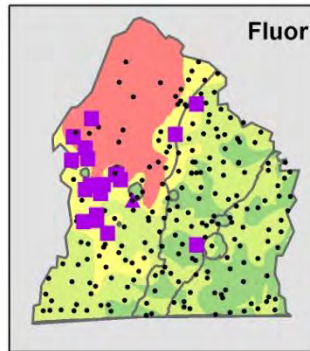
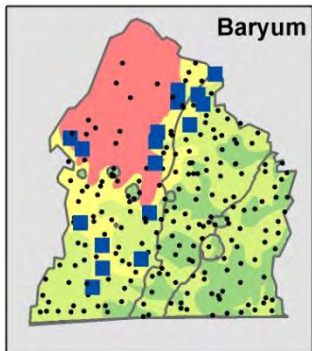
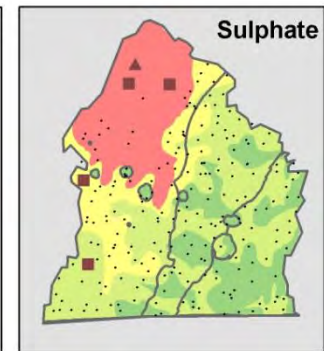
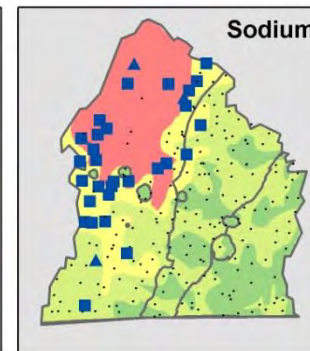
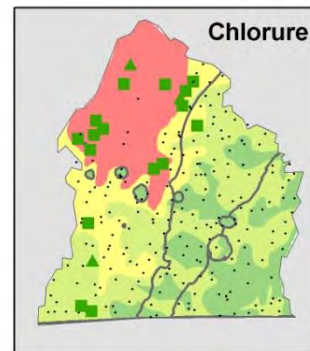
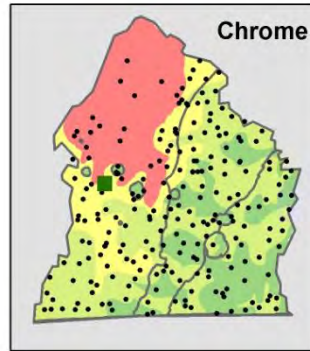
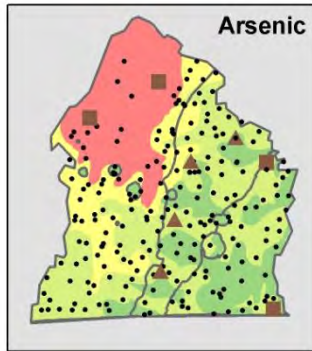
- Qualité relative de l'eau définie sur la base des analyses géochimiques et isotopiques
- Eau généralement de meilleure qualité dans les Appalaches (eau plus récente, moins chargée en minéraux)
- Eau saumâtre encore présente dans le nord de la plate-forme du St-Laurent



Qualité de l'eau souterraine

CdP
p. 17

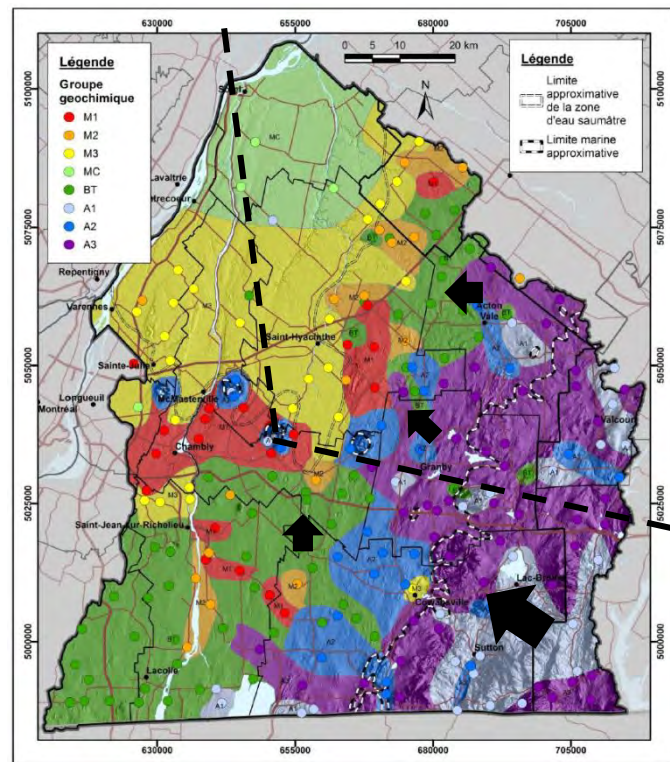
Critères de potabilité



Critères esthétiques

Modèle conceptuel géochimique

A



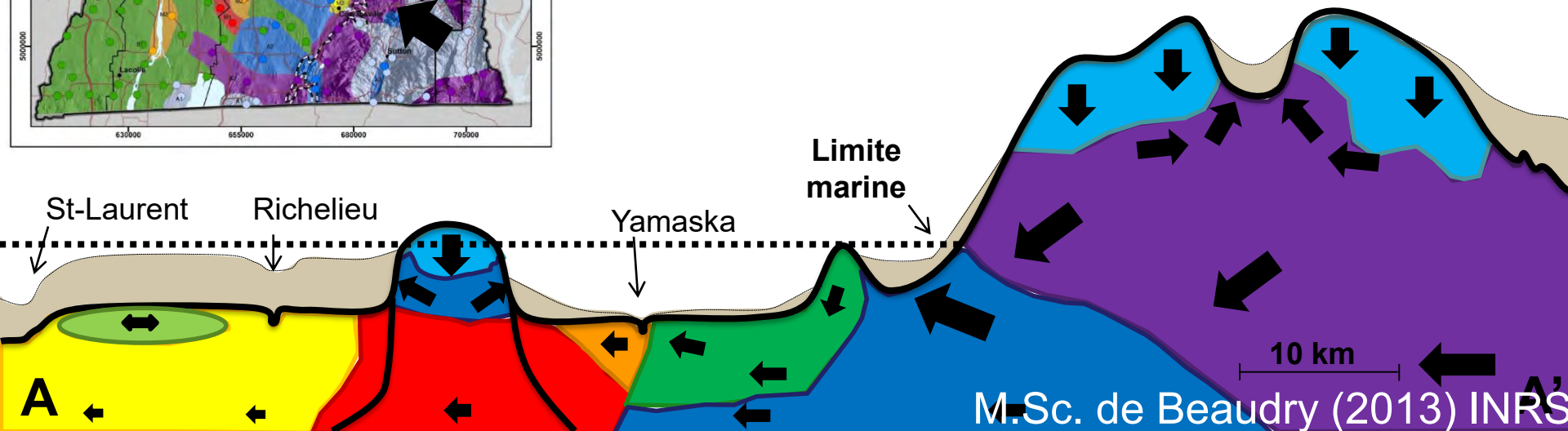
Recharge: Appalaches & Montérégiennes et dans une moindre mesure Basses-terres

Longs parcours de l'eau des Appalaches au Piémont et dans les vallées appalachiennes

Lessivage partiel de l'eau marine Champlain

A'

Eau « montérégienne » d'origine présumée profonde et très évoluée géochimiquement



M.Sc. de Beaudry (2013) INRS

Exploitation durable

- But:

Estimer le niveau d'exploitation durable de l'eau souterraine d'un puits ou d'un aquifère

- Méthodes:

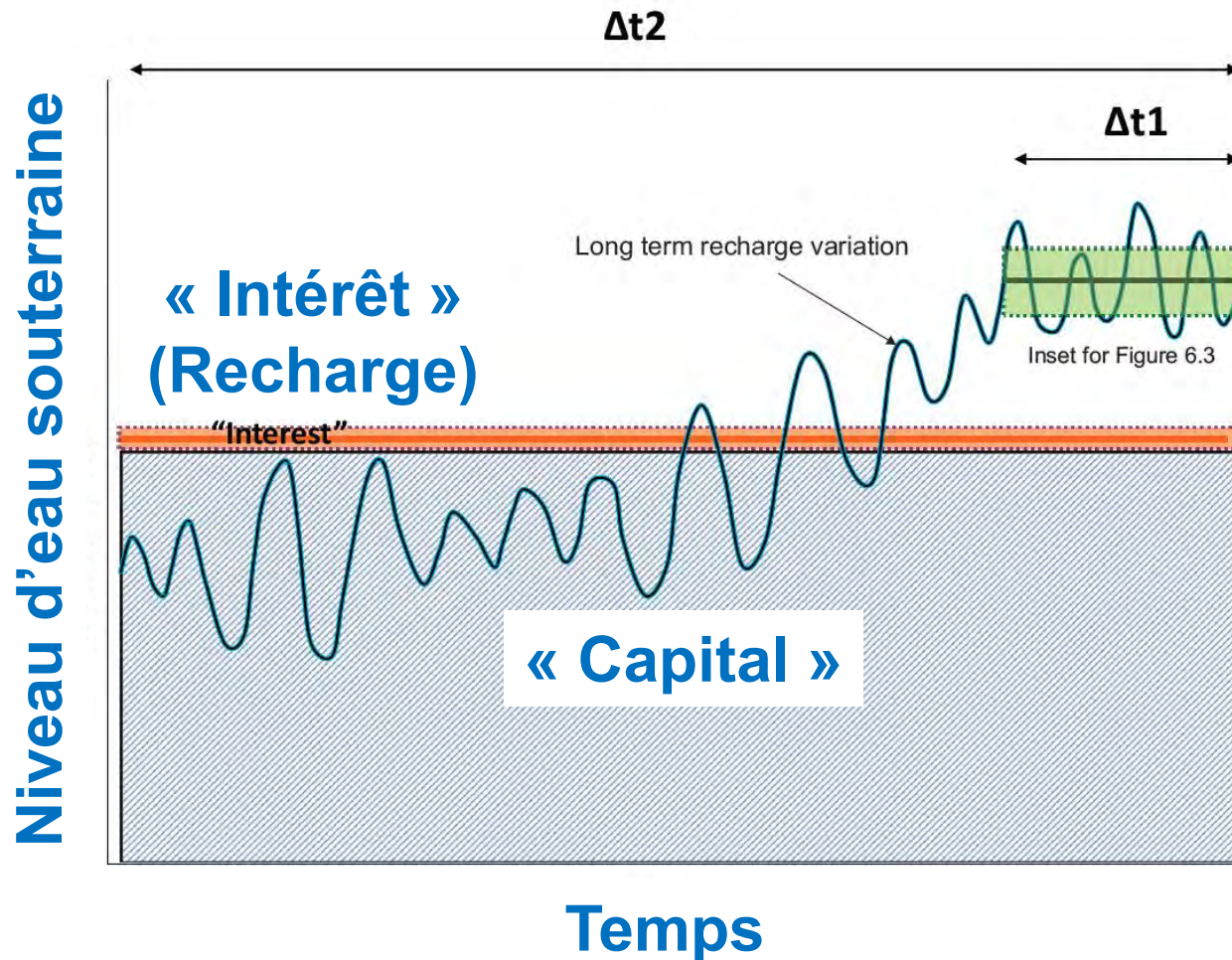
- Capacité du système de prélèvement
- Renouvellement (recharge) de l'aquifère
- Recharge vs ensemble des usages (résidentiel, agricole et industriel) ainsi que le maintien des systèmes naturels

- Incertitudes:

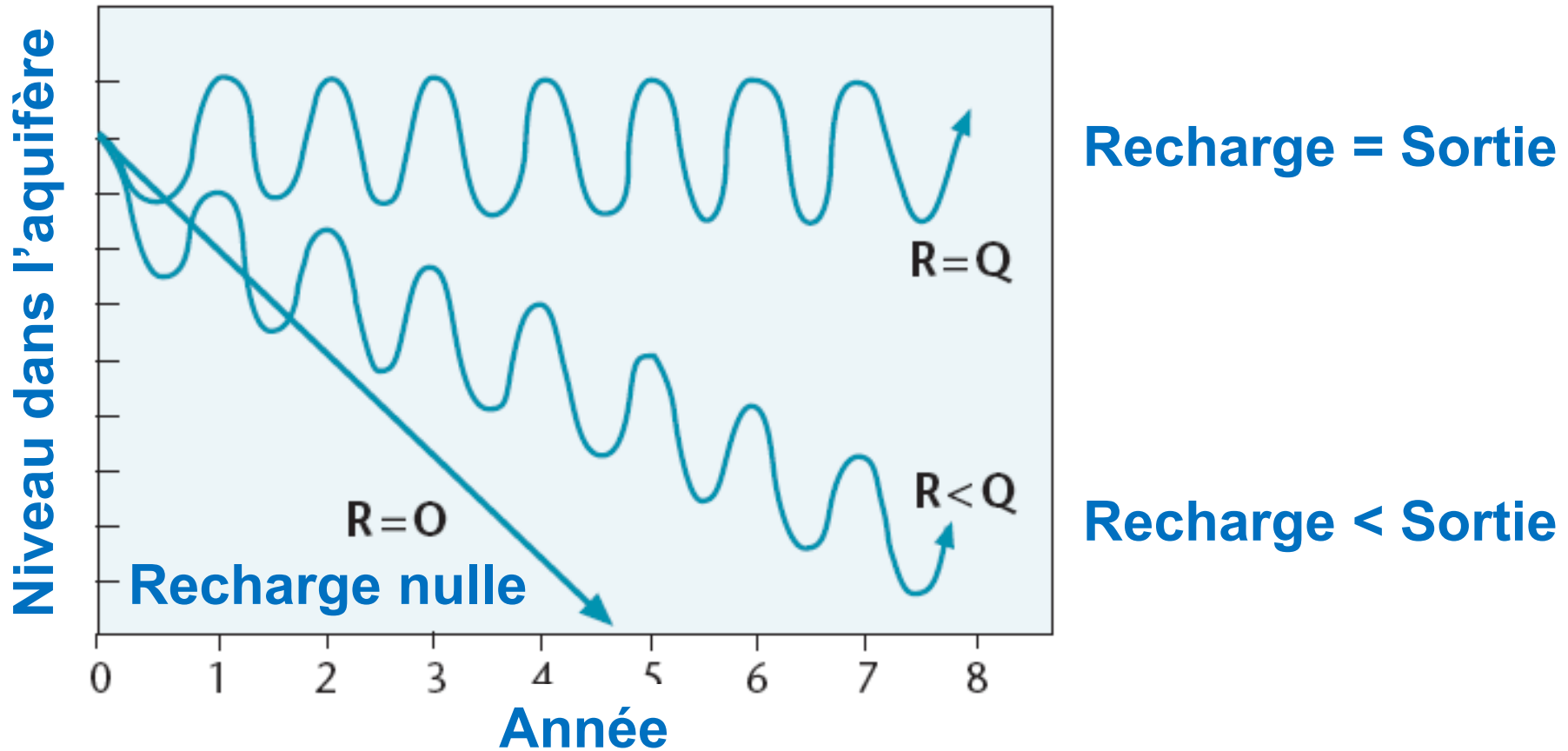
- L'exploitation peut changer la quantité d'eau disponible
- Les besoins écologiques sont difficiles à évaluer

Exploitation soutenable

Exploitation soutenable limitée à la partie renouvelable



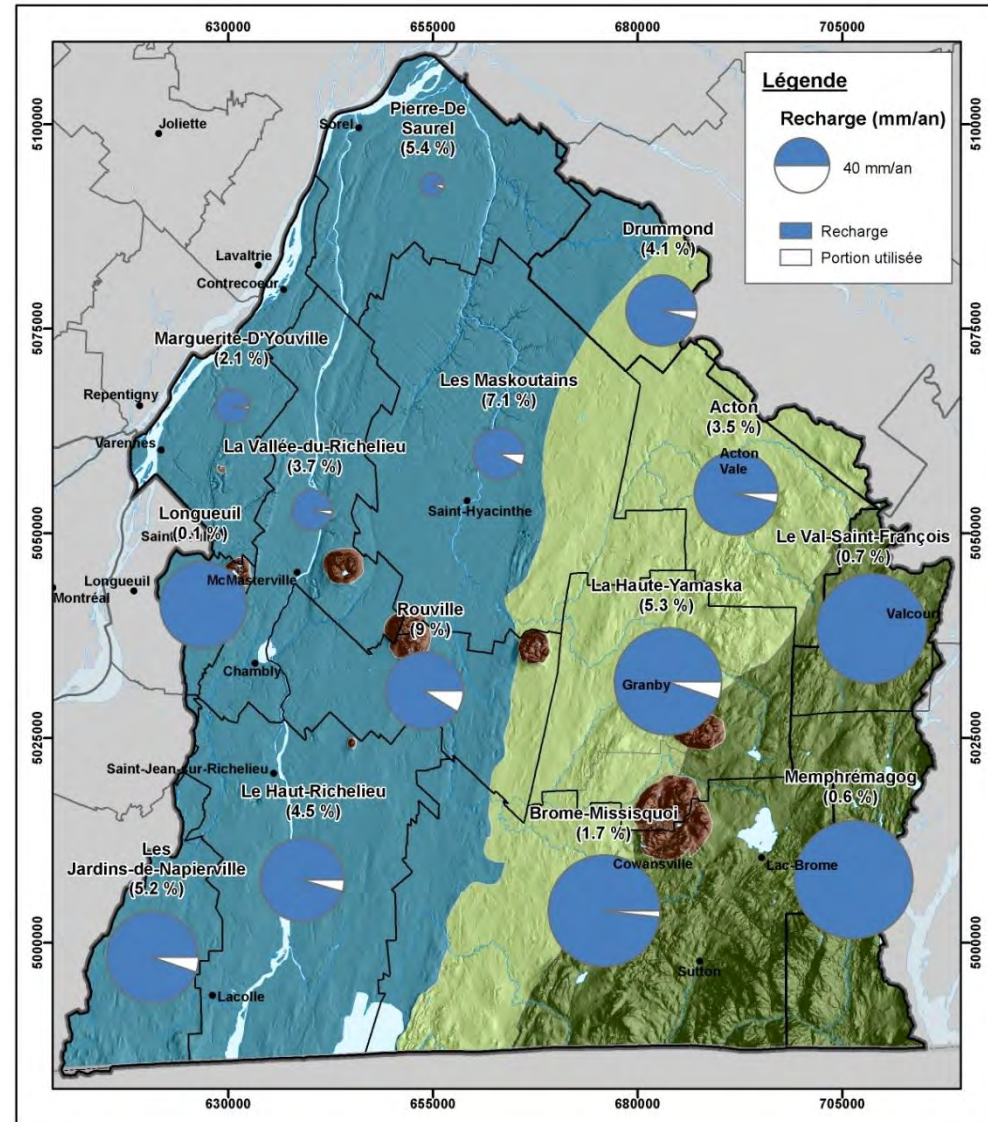
Niveaux d'eau vs utilisation durable



- $R=Q$ Net recharge = natural discharge and/or abstraction
 $R<Q$ Natural discharge and abstraction exceed net recharge
 $R=O$ Abstraction in absence of recharge (arid zone situation)

Proportion de la recharge utilisée

- Généralement **moins de 10% de la recharge** est utilisée à l'échelle des MRC
- Localement, les proportions peuvent être plus importantes
- Globalement, le **niveau d'exploitation est soutenable** mais l'évaluation doit être faite à une échelle plus locale



Vulnérabilité

But: évaluer le risque relatif de contamination des aquifères par des activités de surface

Vulnérabilité intrinsèque ou sensibilité:

- Considère les paramètres physiques du milieu.
- En général l'eau correspond au contaminant, appliqué sur ou près de la surface du sol.

Vulnérabilité spécifique ou vulnérabilité:

- Tient compte des facteurs intrinsèques et de l'impact que peuvent avoir certaines activités sur la qualité des eaux souterraines (nature du contaminant, émissions diffuses ou ponctuelles)

DRASTIC

Indice de vulnérabilité DRASTIC

CdP
p. 16



D = Profondeur (Depth)

R = Recharge

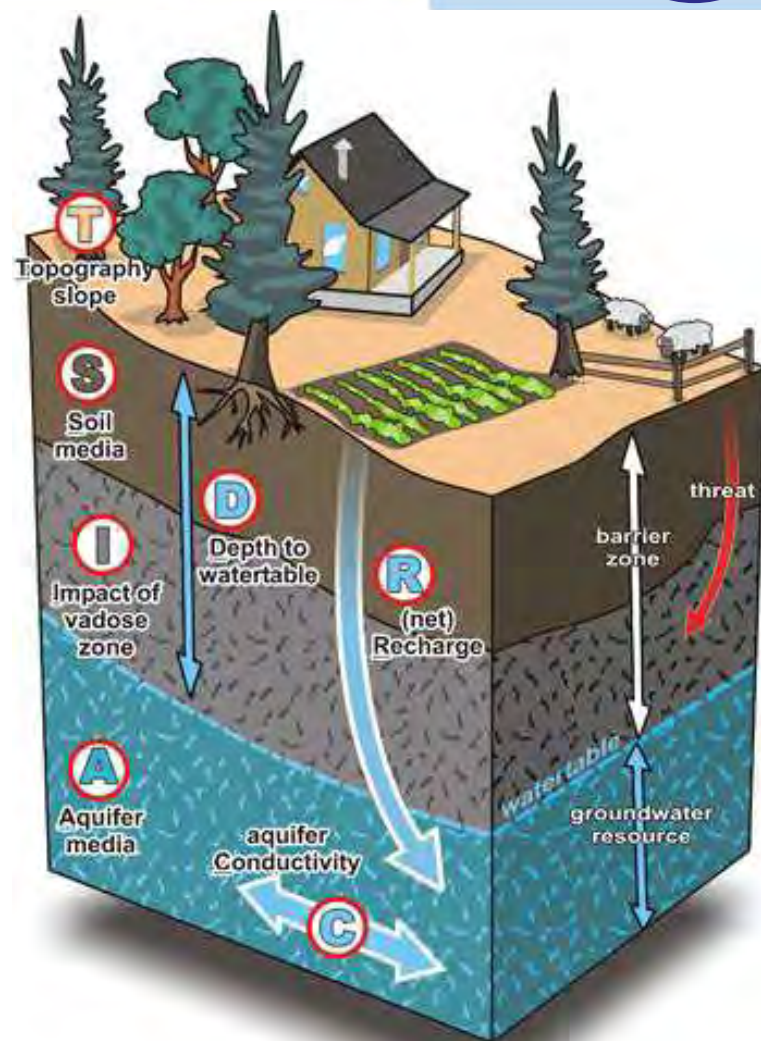
A = Aquifère

S = Sol

T = Topographie (pente)

I = Impact zone vadose

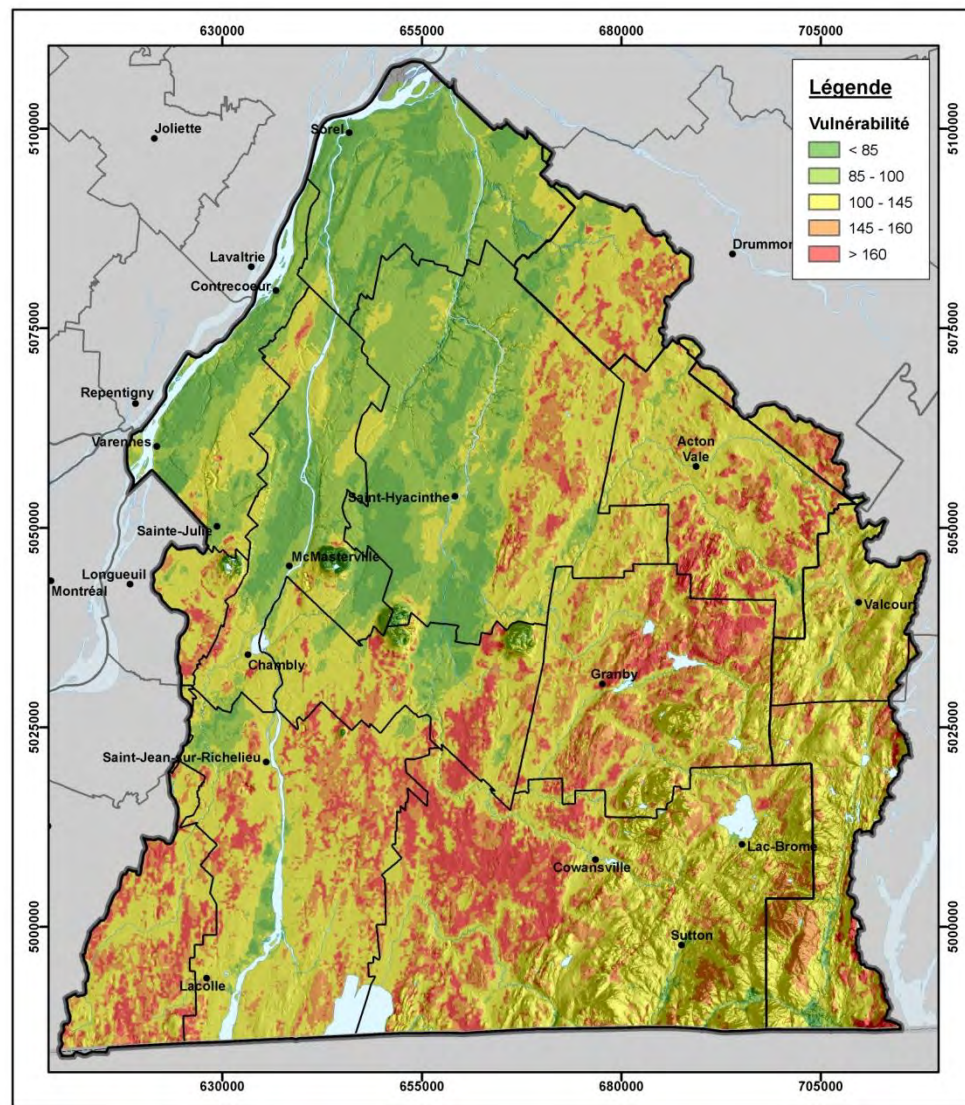
C = Conductivité hydraulique



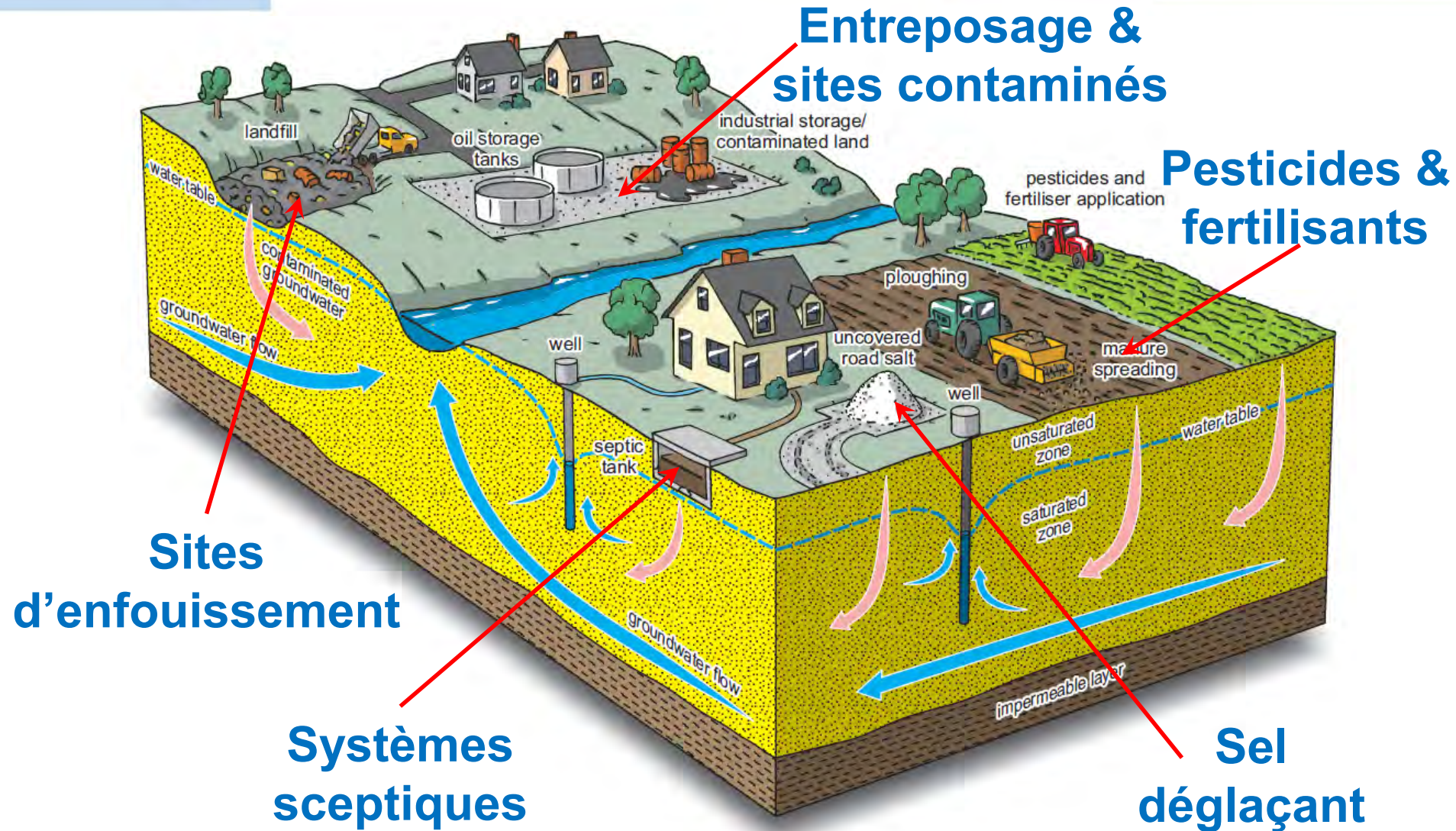
Vulnérabilité en Montérégie Est

CdP
p. 16

- Valeurs élevées dans les zones de recharge où la nappe est peu profonde
- Valeurs faibles dans les zones avec une épaisseur d'argile importante, dans les zones à forte pente et où la nappe est profonde



Sources potentielles de contamination



Activités potentiellement polluantes

-
- 73°30'W 72°30'W
- Échelle 1/500 000
- 10 0 10 20 km
- Projection conique conforme de Lambert de Québec
Méridien central -66.5
Système de référence géodésique nord-américain, 1983
- 46°0'N 45°45'N 45°30'N 45°15'N 45°0'N
- 73°30'W 73°0'W 72°30'W



3 questions sur le PACES

1- Qu'est-ce que le PACES et quels sont ses objectifs ?

2 - Quelles nouvelles connaissances seront produites par le PACES ?

3 - Quelles sont les utilités et les limites des connaissances générées par le PACES pour les intervenants ?



**Acquérir des notions de base en hydrogéologie
pour communiquer avec l'équipe de recherche de
votre PACES et des hydrogéologues**



Mieux connaître nos
EAUX SOUTERRAINES

Retombées et limites

Retombées régionales

- Connaissances des ressources partout (accès à l'information validée et rapports)
- Capacité de protection des ressources
- Réseau de puits d'observation (évolution)
- Aide au futur approvisionnement en eau
- Orientation du développement régional futur en fonction de la disponibilité et vulnérabilité
- Priorités régionales considérées dans les décisions ministérielles
- Support d'un groupe d'experts (RQES)

Limites du PACES Estrie (1/3)

- Intégration de **données multi-sources**:
 - Des **travaux ciblés** de terrain sont réalisés durant le projet
 - Des **données existantes** sont majoritairement utilisées
 - Les données disponibles sont de **sources multiples**, elles sont imparfaites ou même contradictoires
 - Un **jugement professionnel** doit être exercé pour déterminer quelles données sont fiables
 - Le portrait régional qui est brossé suite au projet représente une **interprétation** des conditions réelles
 - Les **conditions réelles locales** peuvent donc différer du portrait dressé à l'échelle régionale
 - L'**accès à des données** de qualité est essentiel, notamment en ce qui concerne les **puits municipaux**

Limites du PACES Estrie (2/3)

- **Applicabilité et exploitation** des résultats:
 - Les limites des données existantes disponibles et la densité de l'information font que les **résultats sont valides à l'échelle régionale** (échelle 1/100 000)
 - Le portrait régional permet de définir le contexte et d'orienter **les études locales qui sont toujours requises** pour résoudre des problématiques spécifiques (ex.: problèmes de quantité ou de qualité d'eau)
 - Le projet va produire un **portrait des conditions présentes** des ressources en eau souterraine et de leur exploitation; il n'y a pas encore de mécanisme prévu pour garder à jour ce portrait en fonction de la disponibilité de nouvelles données

Limites du PACES Estrie (3/3)

- Appropriation du projet et de ses résultats:
 - L'implication active des partenaires est requise au début des travaux pour identifier les problématiques d'intérêt régional afin d'orienter les travaux spécifiques du projet
 - Le rapport et les cartes sont de nature spécialisée et sont difficilement compréhensibles par des non spécialistes; des ateliers de transfert et des cartes vulgarisées (indicateurs de gestion durable) ont pour but de faciliter l'appropriation des résultats par les partenaires régionaux
 - Les partenaires régionaux doivent s'approprier les résultats pour identifier les enjeux et les actions prioritaires liés aux ressources en eau souterraine (plan directeur de l'eau; schémas d'aménagement); l'équipe de projet va supporter cette appropriation des résultats

Soutien à l'utilisation des résultats

- Projets PACES donnent un portrait régional qui peut réduire les coûts d'études locales
- Le comité de suivi des partenaires oriente les travaux et est informé des avancées
- Formation en cours de réalisation du projet
- Accompagnement dans la définition des priorités régionales et l'utilisation des résultats
- Effort de « traduction » pour assurer une utilisation des résultats
- Accès à toutes les données (disque externe)

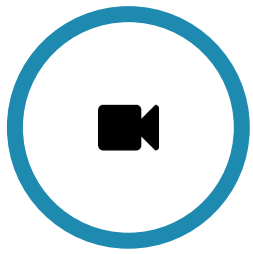


**Mieux connaître nos
EAUX SOUTERRAINES**



Conseil de gouvernance de l'eau
des bassins versants de la rivière Saint-François

INRS
UNIVERSITÉ DE RECHERCHE



Les faits saillants du PACES : l'exemple de la Montérégie-Est

Vidéo 2 - Les faits saillants du PACES de la Montérégie-Est

1. Quelle est la nature des formations géologiques qui contiennent l'eau souterraine ?
2. D'où vient l'eau souterraine et où va-t-elle ?
3. Est-elle potable et quels usages pouvons-nous en faire ?
4. Quelles sont les quantités exploitées et exploitables ?
5. Est-elle vulnérable aux activités humaines ?
6. Selon votre étude, quelles sont les principales menaces et les principaux enjeux pour assurer une protection et une gestion durable de l'eau souterraine dans la région ?



Vos questions de compréhension sur le PACES Estrie

CdP
p. 18



Activité 2

Les enjeux de PGES
sur votre territoire



Activité 2



Identifier et prioriser les enjeux (problèmes à résoudre) pour la protection et la gestion de l'eau souterraine de votre région



**Activité en sous-groupe:
Identifier et localiser les enjeux
de PGES**



**Discussion:
Prioriser les enjeux**



Prévenir la
contamination
des aquifères



Assurer la
recharge des
aquifères



Protéger les
aires
d'alimentation
des puits

Quels sont les enjeux sur votre territoire ?





Identifier et localiser les enjeux de PGES

CdP
p. 20

1- Identifiez les enjeux de PGES que vous connaissez ou que vous anticipez sur votre territoire ?

Enjeu 1

Enjeu 2

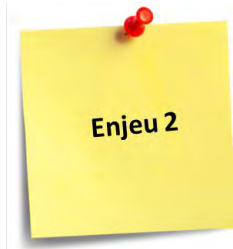
Manque de **Changements**
connaissances climatiques Contamination
ponctuelle
Activité agricole **Hydrocarbures**
Recharge **Pénurie** **Grands préleveurs**
Mine **Surexploitation**
Manque de données précises **Qualité**



Activité 1 : identifier les enjeux de PGES sur notre territoire

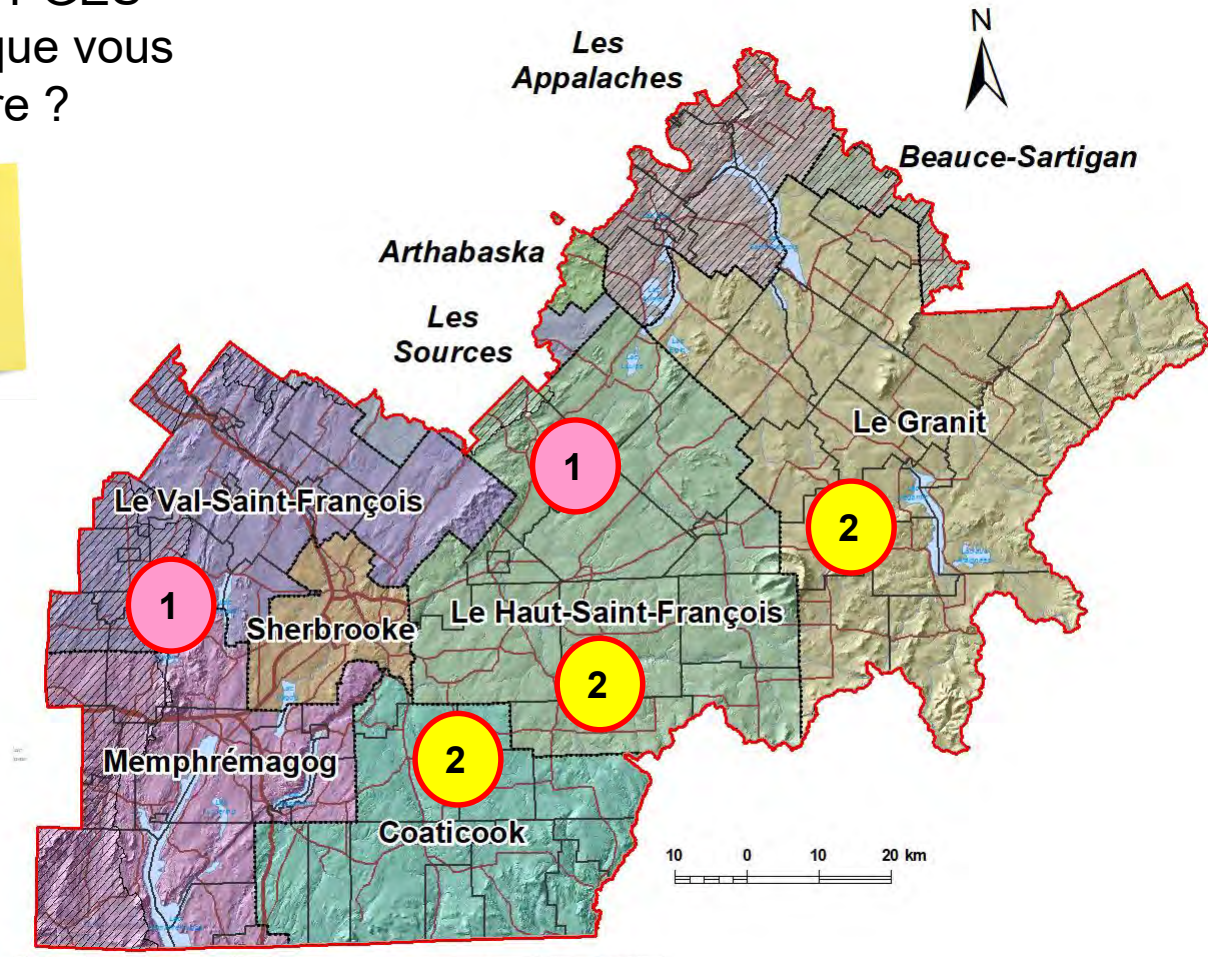
CdP
p. 21

1- Identifiez les enjeux de PGES que vous connaissez ou que vous anticipez sur votre territoire ?



2- Discutez de chaque enjeu avec l'équipe de recherche.

3- Localisez l'enjeu sur la carte (l'enjeu peut avoir plusieurs localisations)





Activité 2 : mesurer l'intérêt de travailler sur les enjeux de PGES

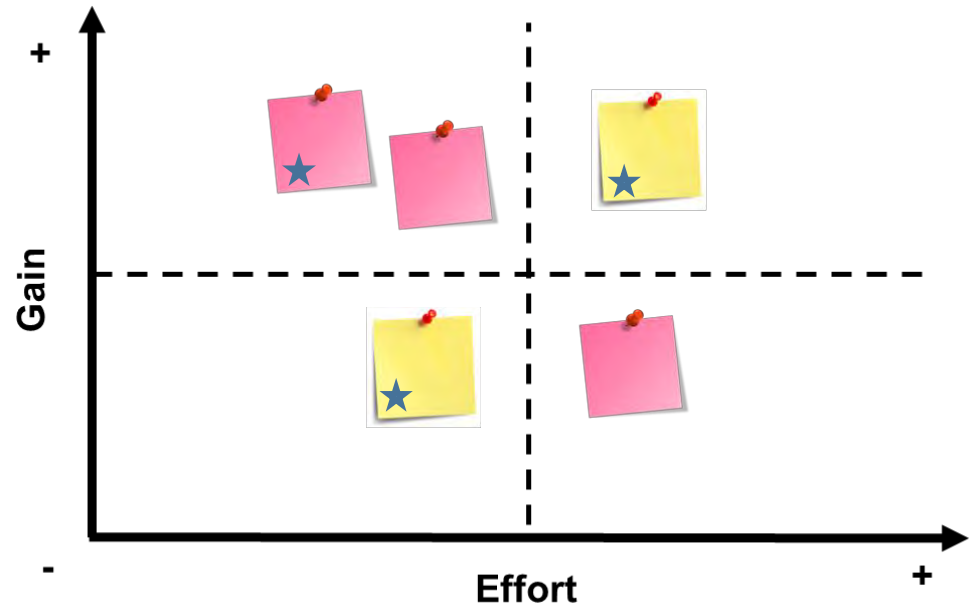
CdP
p. 22

Placez chacun des enjeux sur la matrice effort-gain.

1- Pour agir sur cet enjeu, cela va prendre beaucoup ou peu d'effort pour l'équipe de recherche ?

2- Si nous agissons sur cet enjeu, nous anticipons que nous allons être fortement, moyennement ou peu collectivement gagnant ?

3- Est-ce prévu que cet enjeu soit adressé dans le cadre du PACES?





Partage des résultats

Partage des
résultats:

1 porte-parole par
sous-groupe

30 min





Prioriser les enjeux

CdP
p. 23

Identifiez les 2 enjeux de PGES que vous jugez prioritaires **pour votre région.**

Enjeux que vous jugez prioritaires (où il faudrait agir en premier).



1er choix



2e choix



Activité 3

Les besoins de la
recherche pour réaliser
le projet



Activité 3



Identifier et répondre aux besoins des chercheurs pour la réalisation du PACES



Identification des besoins des chercheurs

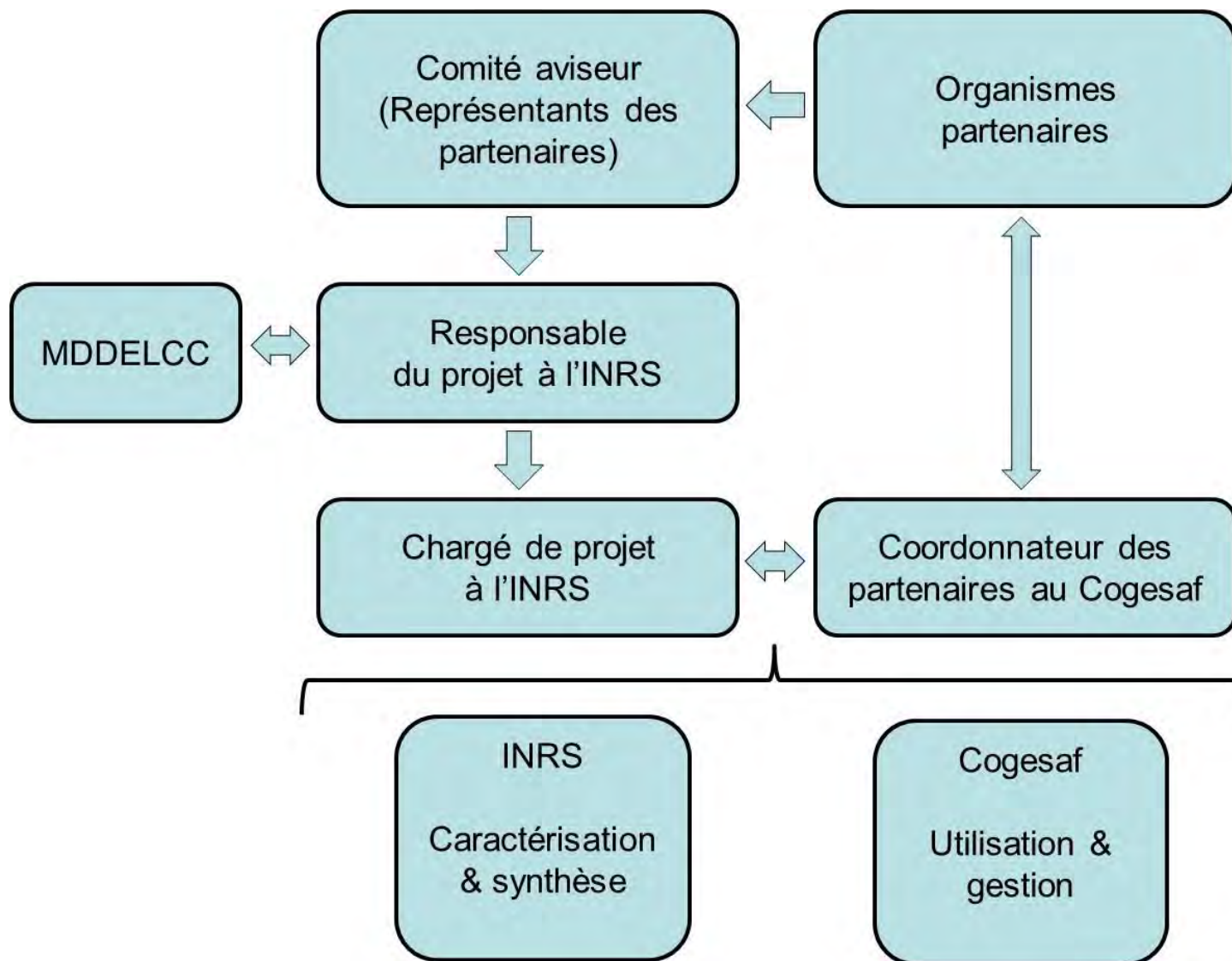


Comment répondre à ces besoins?



Besoins envers les partenaires

Structure de gestion



Besoins envers les partenaires (1/4)

- En début de projet:
 - Formulation des **besoins** à combler
 - Identification des **problématiques** régionales et des secteurs d'intérêt particulier
 - Assure une meilleure connaissance des enjeux
 - Permet de cibler les travaux de caractérisation
 - Permet d'orienter les travaux spécifiques à la région
 - Accès aux **rapports existants** sur les eaux souterraines (notamment les puits municipaux)
 - Fait l'objet d'ententes pour la diffusion des données
 - Permet d'accéder à des données de qualité
 - Assure la pérennité des données hydrogéologiques

Besoins envers les partenaires (2/4)

- En cours de réalisation du projet:
 - Implication dans le comité aviseur du projet
 - Diffusion de l'information concernant la réalisation du projet dans la région
 - Facilitation des accès aux propriétés pour la réalisation des travaux terrain
 - Résidences ou fermes pour l'échantillonnage d'eau
 - Sondages avec la foreuse de l'INRS sur des terrains privés ou publics
 - Forage de puits d'observation par le MDDELCC (préférentiellement sur des terrains municipaux)

Besoins envers les partenaires (3/4)

- Initiative spécifique au PACES Estrie sur le **potentiel aquifère dans les vallées**:
 - Accès aux **rapports** sur les puits municipaux
- Accompagnement des municipalités par rapport aux exigences du **RPEP**:
 - **Formation** sur les exigences du RPEP
 - **Support** à la définition des travaux requis
 - Assistance pour l'**évaluation** des travaux
 - **Caractérisation de l'eau des puits municipaux** avec des analyses chimiques et isotopiques

Besoins envers les partenaires (4/4)

- Suite à la réception des résultats du projet:
 - Implication dans les ateliers du RQES
 - Choix des enjeux importants pour la région en fonction du portrait dressé par le PACES Estrie
 - Identification des actions envisageables et des régions à cibler par rapport aux enjeux
 - Intégration des enjeux, secteurs prioritaires et actions dans le PDE et les schémas d'aménagement
 - Définir un mode de fonctionnement adapté à la région pour assurer le suivi des actions

Données PACES et gestion durable

**Objectifs de
gestion durable**

Quantité

Qualité

Bien-être

Écosystèmes

Gouvernance



Données et livrables PACES



Indicateurs de gestion durable



Définition de l'état des ressources



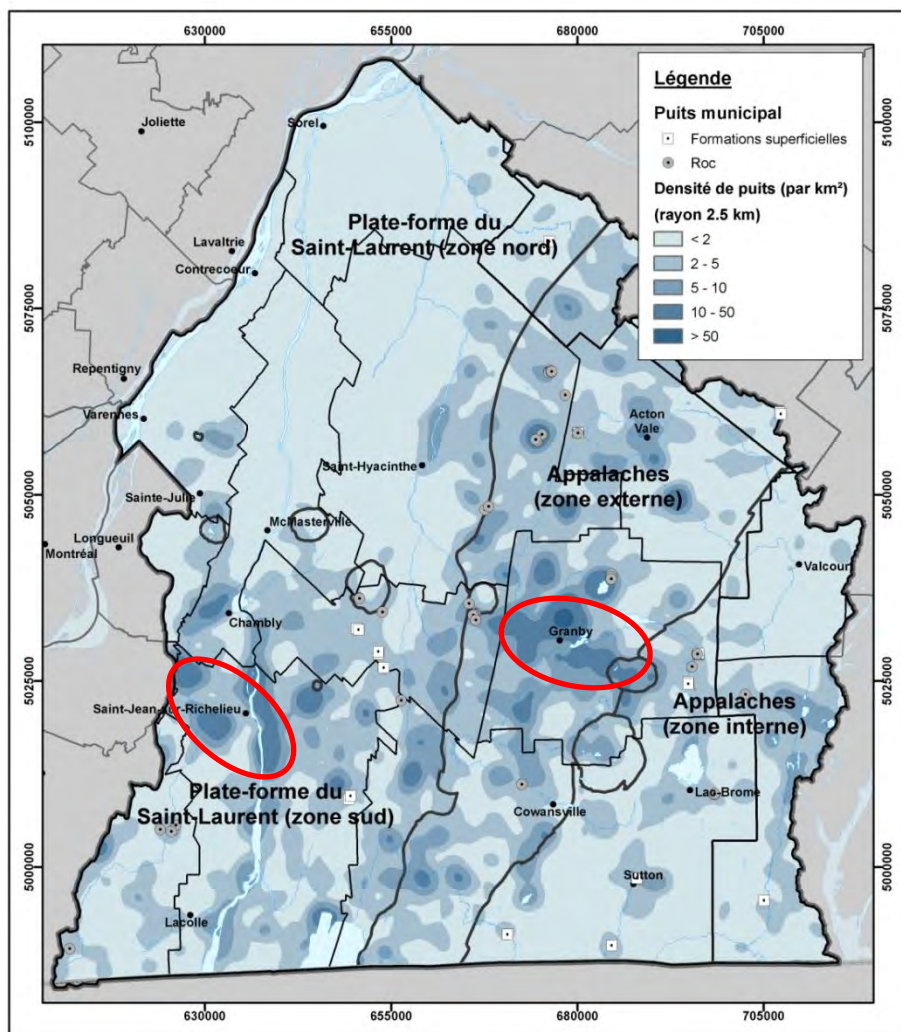
Priorités et secteur prioritaires



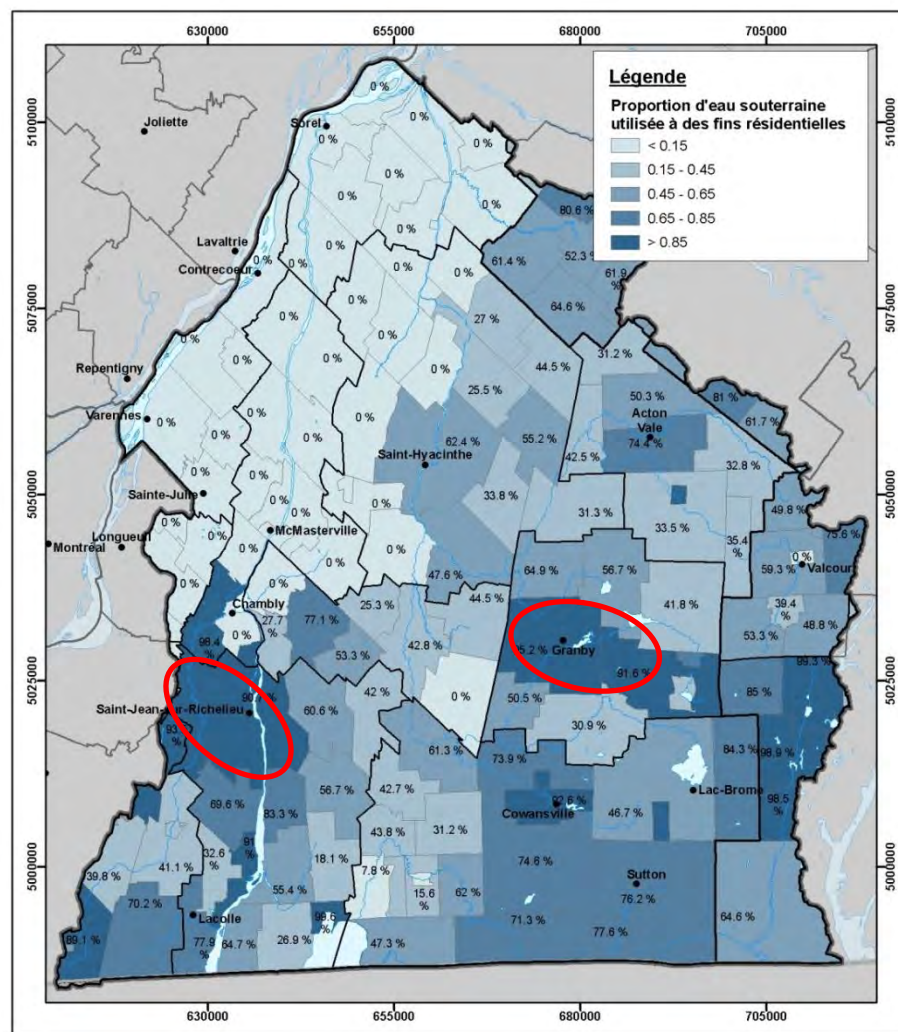
Évaluation des actions possibles

Indicateur de quantité – Usage résidentiel

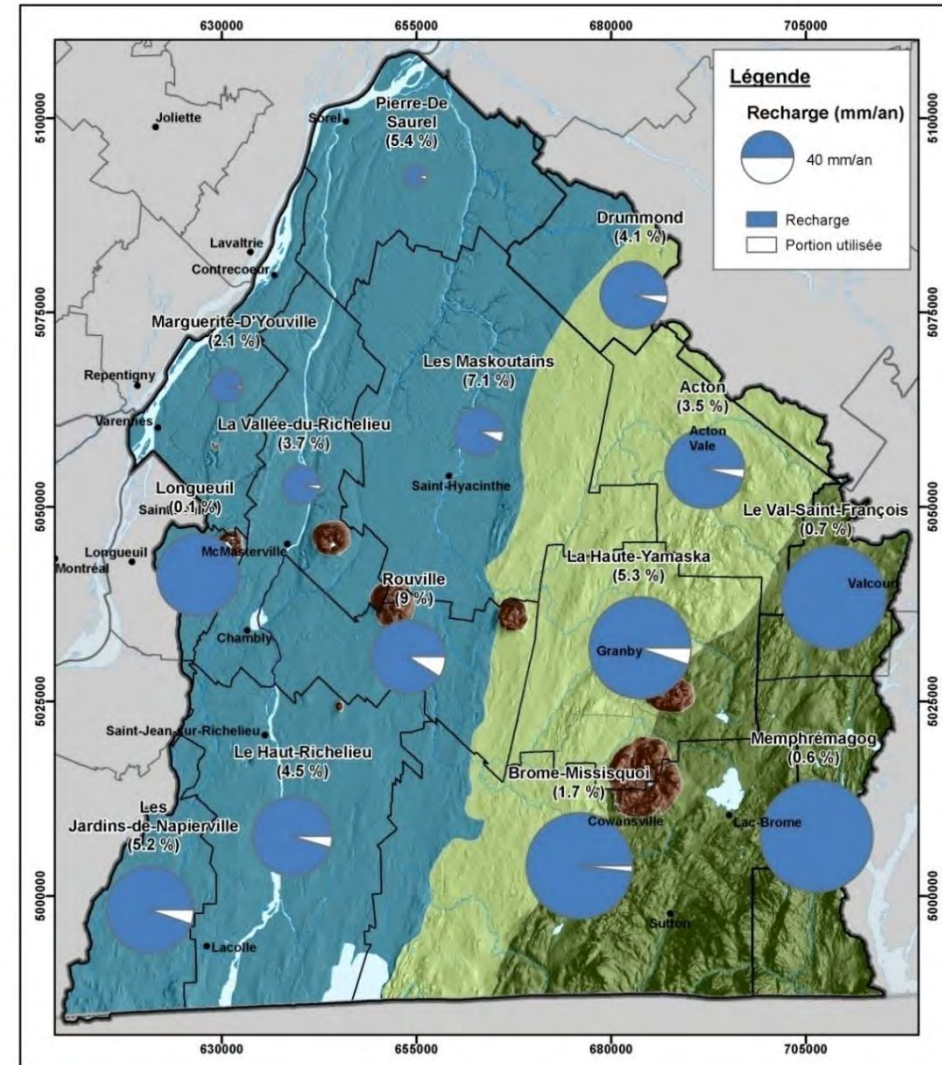
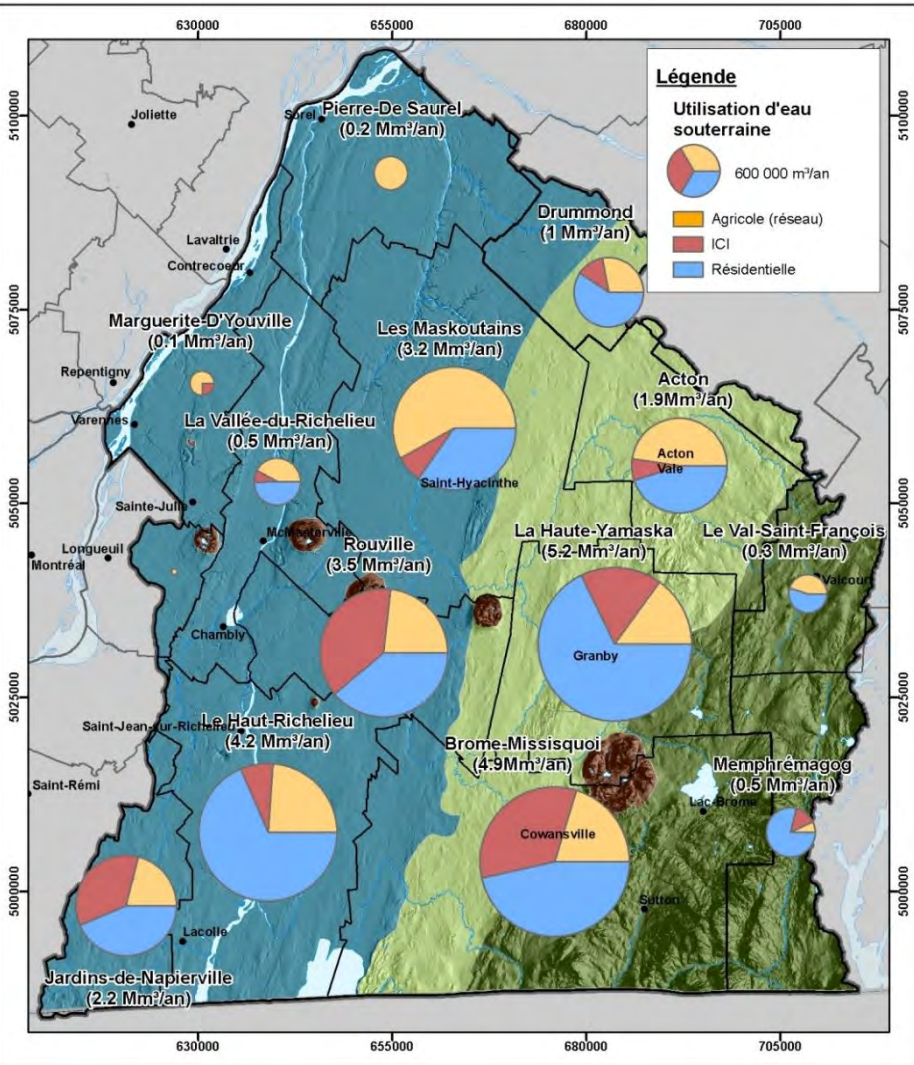
Densité de puits résidentiels



Proportion d'eau souterraine utilisée à des fins résidentielles

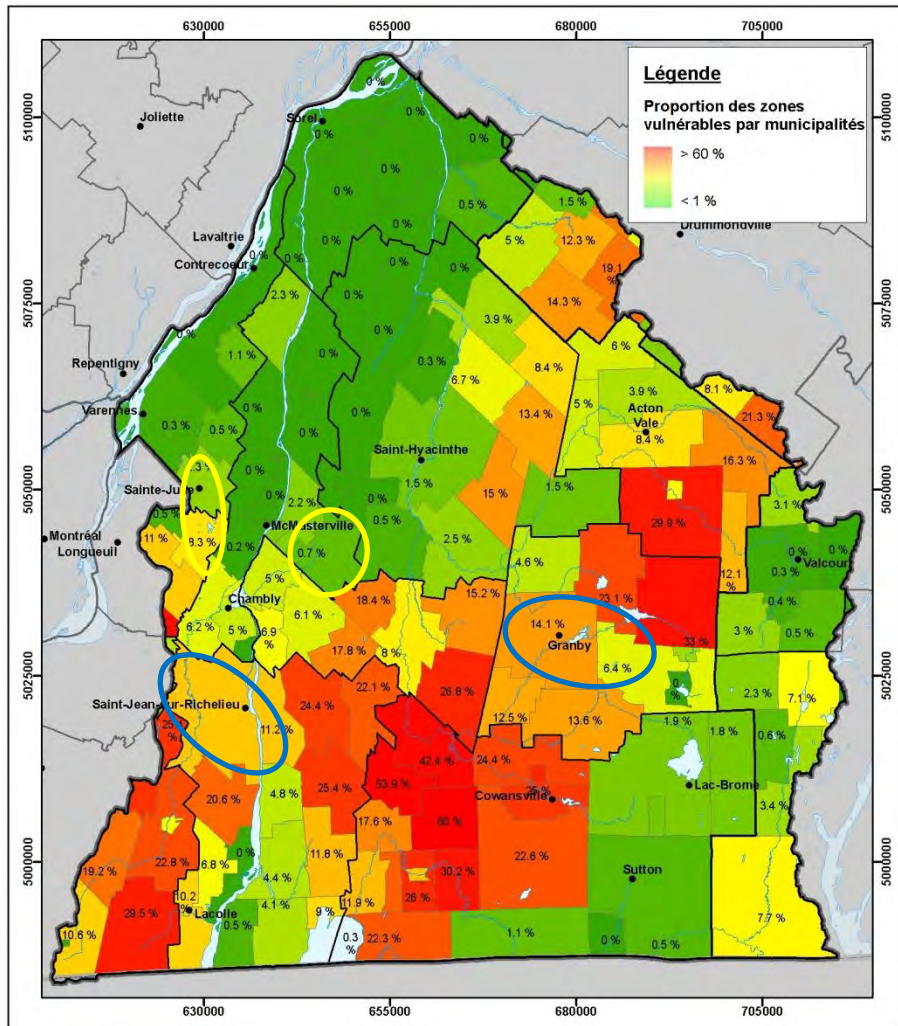


Utilisation d'eau et % de recharge utilisée

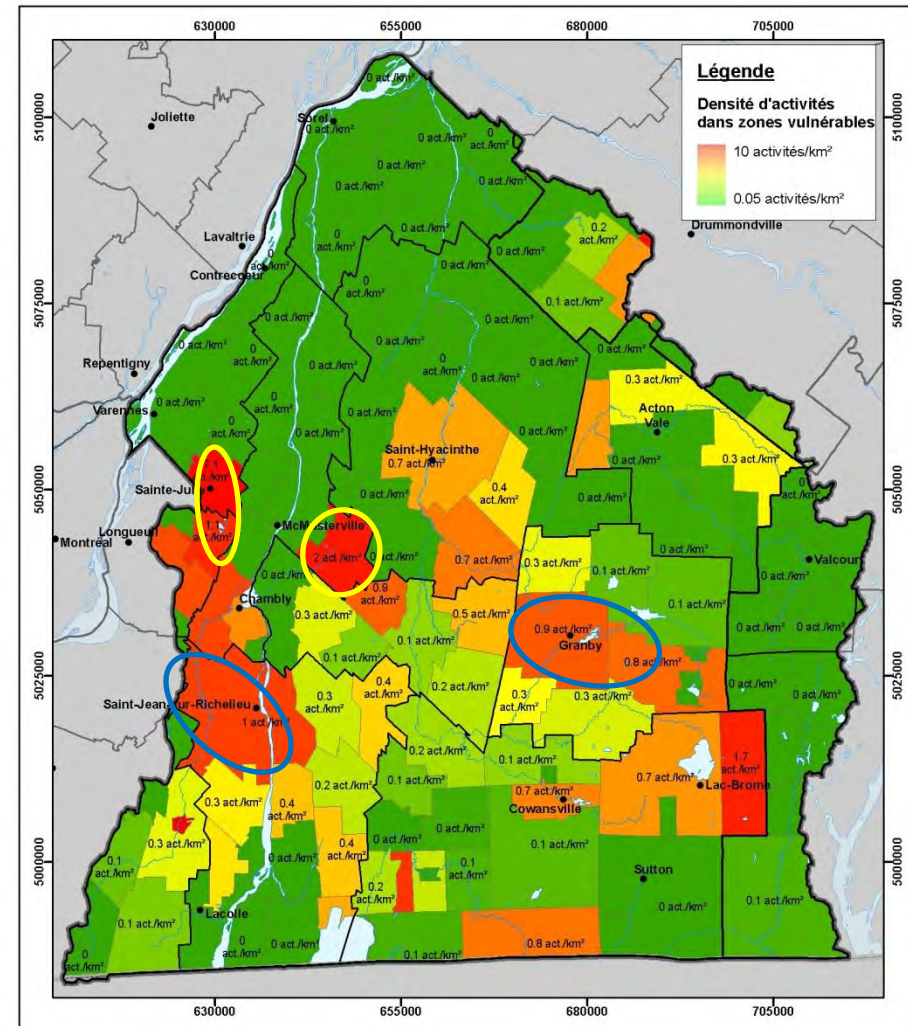


Indicateur de qualité – Besoin de protection

% de superficie vulnérable



Densité d'activités dans les zones vulnérables



Aires de protection des puits

- **But:**

Délimiter des aires d'où provient l'eau d'un puits afin d'y contrôler les activités et minimiser le risque de contamination de l'eau captée

- **Nombreuses méthodes d'évaluation:**

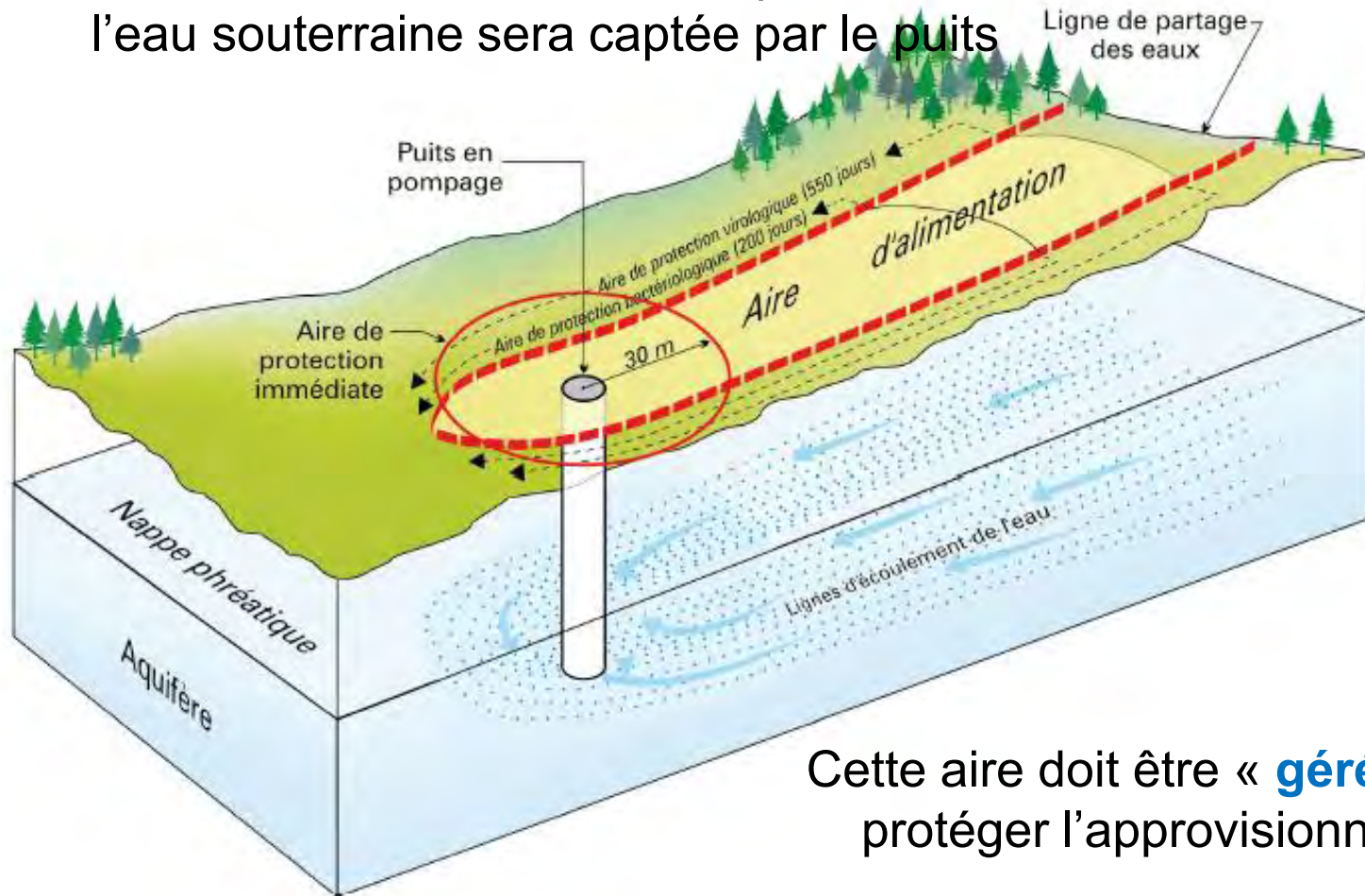
- Cartographie hydrogéologique
- Solutions analytiques
- Modélisation numérique, etc.

- **Incertitude:**

- Il y a une incertitude sur la délimitation des aires qui ne peuvent pas être indépendamment vérifiées

Aire de protection éloignée

Aire de protection éloignée = **aire d'alimentation**:
portion du territoire à l'intérieur de laquelle toute
l'eau souterraine sera captée par le puits



Cette aire doit être « **gérée** » pour
protéger l'approvisionnement



**Mieux connaître nos
EAUX SOUTERRAINES**



Conseil de gouvernance de l'eau
des bassins versants de la rivière Saint-François

INRS
UNIVERSITÉ DE RECHERCHE



Comment répondre à ce besoin?

CdP
p.
26-27

- 1- Discutez des besoins de l'équipe de recherche en cours de projet.
- 2- Comment y répondre pour avoir des connaissances utiles?

Besoins des chercheurs

Réponses des acteurs

De quelles façons pouvons-nous
répondre à ces besoins?

Activité 4

Trouver un mode de communication qui nous ressemble pour le PACES



Activité 5



Identifier des modes de communications et de fonctionnement efficaces pour le projet



**Projet de
recherche
Transfert de
connaissance**



Discussion

**Vos personnes-ressources
pour l'équipe de recherche****Jean-Marc Ballard**

Professionnel de recherche - INRS

**Julie Grenier**

Coordonnatrice de projets - COGESAF

**Vos personnes-ressources
pour le RQES****Anne-Marie Decelles**

Agente de transfert

**Miryane Ferlatte**

Coordonnatrice scientifique

PHASES DE TRAVAIL DE
L'ÉQUIPE DE RECHERCHE
~~(UQAC)~~ **INRS**

ATELIERS DE TRANSFERT ET
D'ÉCHANGE DE CONNAISSANCES
(RQES)

AN 1

Compilation des données
existantes

1

Découvrir notre PACES et le lier aux
enjeux de notre territoire

AN 2

Terrain et modélisation

2

Se préparer à utiliser les données du
PACES pour passer à l'action

AN 3

Production des rapports
et bases de données
géospatiales

3

Comprendre le fonctionnement
hydrogéologique de notre territoire

AN 4**4**

Utiliser les données du PACES pour
passer à l'action



- 1- Qui sont les personnes-ressources du **milieu**?
- 2 - Quels sont les autres besoins que vous entrevoyez en cours de projet en lien avec la **recherche**?
- 3 - Quels sont les autres besoins que vous entrevoyez en cours de projet en lien avec le **transfert de connaissances**?
- 4 - Avez-vous **d'autres besoins** ou attentes?

Activité 5

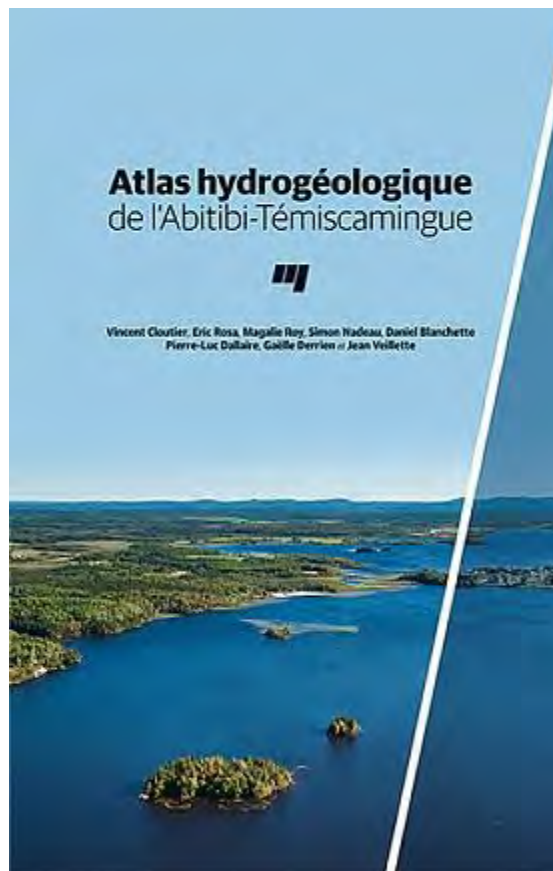
Poursuivre les efforts pour la protection et la gestion des eaux souterraines



RQES

Des exemples d'initiatives inspirantes connexes au PACES

Abitibi-Témiscamingue - Un atlas hydrogéologique

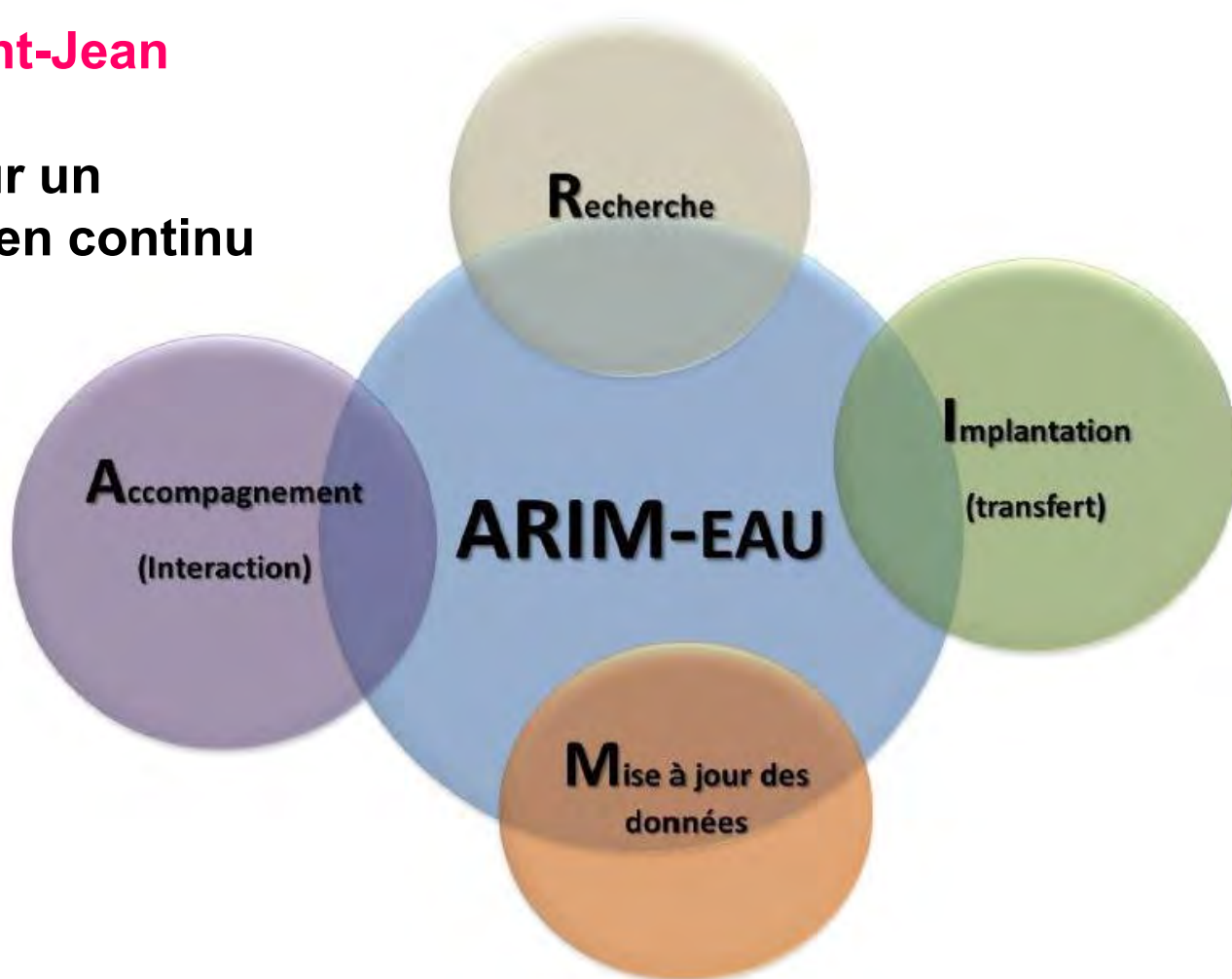


RQES

Des exemples d'initiatives inspirantes connexes au PACES

Saguenay-Lac-Saint-Jean

Des ressources en hydrogéologie pour un accompagnement en continu



RQES

Des exemples d'initiatives inspirantes connexes au PACES

Chaudière-Appalaches –
Un projet d'appropriation des connaissances



RQES

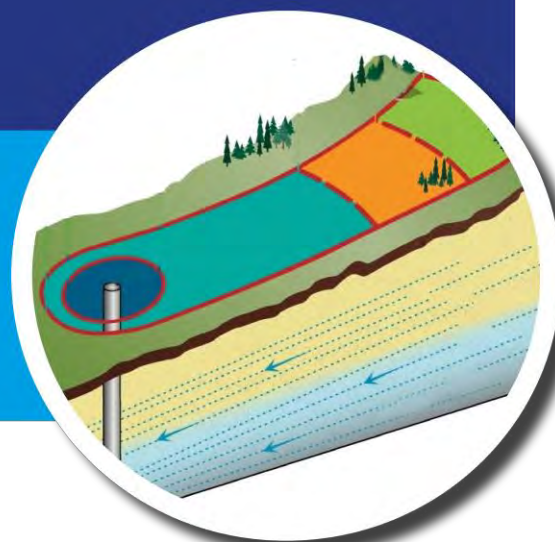
Des exemples d'initiatives inspirantes connexes au PACES

Abitibi-Témiscamingue- Un atelier sur la protection des sources

Protéger

les sources municipales d'eau potable souterraine

et répondre aux exigences du RPEP



Le mot de la fin

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



rqes.ca

Merci aux
acteurs et aux
chercheurs



rqes.ca