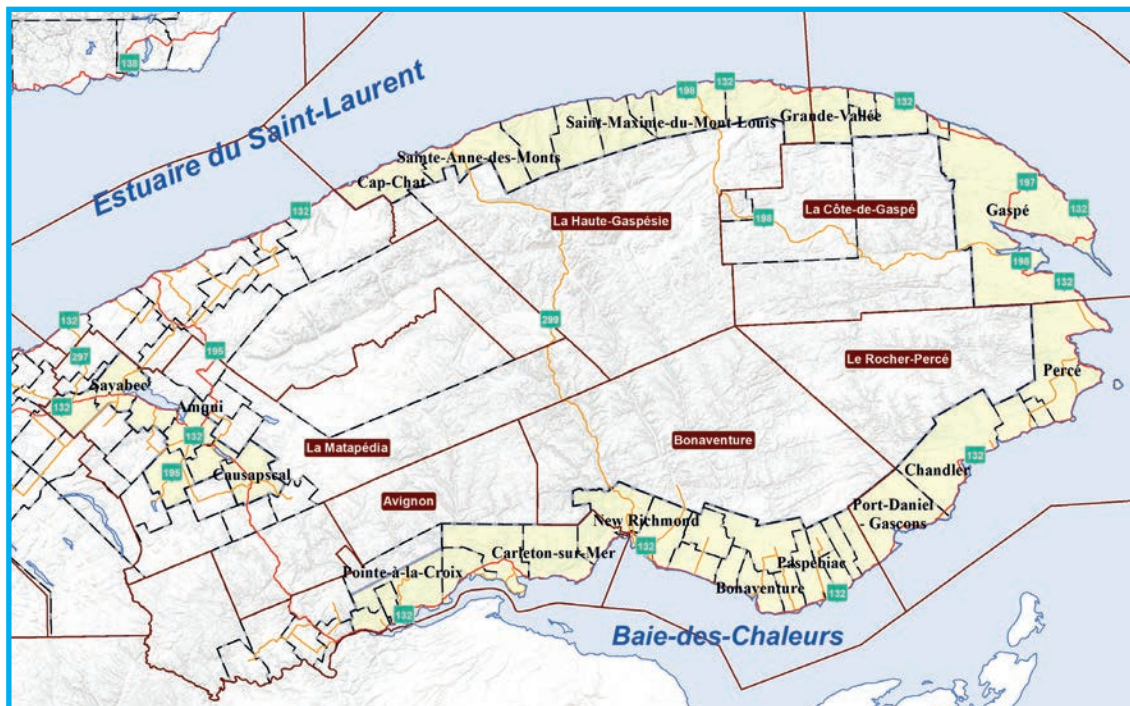


ATELIER 1

Découvrir le projet pilote ES-Gaspésie et le lier aux enjeux de notre territoire

Gaspésie



CAHIER DU PARTICIPANT

Mai 2019

Cet atelier de transfert et d'échange des connaissances dans le cadre du Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES) Kamouraska – Rivière-du-Loup – Témiscouata a été réalisé grâce au financement du ministère du Développement durable, de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques. Il est le résultat d'un travail conjoint entre le Réseau québécois sur les eaux souterraines (RQES), les chercheurs du Département de biologie, chimie et géographie de l'Université du Québec à Rimouski (UQAR), et Julie Ruiz, professeure au centre de recherche sur les interactions bassins versants - écosystèmes aquatiques (RIVE) de l'UQTR :

- Anne-Marie Decelles, directrice générale du RQES, conception, préparation et animation de l'atelier
- Miryane Ferlatte, coordonnatrice scientifique du RQES, préparation et animation de l'atelier
- Julie Ruiz, professeure et co-directrice du centre de recherche RIVE de l'UQTR, conception de l'atelier
- Thomas Buffin Bélanger, professeur, UQAR, co-coordonnateur du projet ES Gaspésie
- Gwénaëlle Chaillou, professeure, UQAR, co-coordinatrice du projet ES Gaspésie
- Claude-André Cloutier, professionnel de recherche, UQAR, équipe de recherche du projet ES Gaspésie
- Gwendoline Tommi-Morin, professionnelle de recherche, UQAR, équipe de recherche du projet ES Gaspésie

Références à citer

L'ensemble des informations sur les notions hydrogéologiques fondamentales provient d'un travail de vulgarisation réalisé par un comité de travail du RQES. Toute utilisation de ces notions doit être citée comme suit :

Ferlatte, M., Tremblay, Y., Rouleau, A. et Larouche, U. F. 2014. Notions d'hydrogéologie - Les eaux souterraines pour tous. Première Édition. Réseau québécois sur les eaux souterraines (RQES). 63 p.

Le présent document doit être cité comme suit:

Decelles, A-M, Ruiz, J., Ferlatte M., 2019. Atelier 1 - Découvrir le projet pilote ES-Gaspésie et le lien aux enjeux de notre territoire, Gaspésie. Cahier du participant. Document préparé par le RQES, avec la contribution de l'UQTR et de l'UQAR, 35 p.

Ce document est sous licence Creative Commons Attribution - Pas d'utilisation commerciale - Partage dans les mêmes conditions 4.0 International. Pour accéder à une copie de cette licence, merci de vous rendre à l'adresse suivante <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/> ou envoyez un courrier à Creative Commons, 444 Castro Street, Suite 900, Mountain View, California, 94041, USA.



Information pour l'impression : ce document est conçu pour une impression recto-verso

Les organisateurs de l'atelier

Le Réseau québécois sur les eaux souterraines (RQES)

Le RQES est un organisme à but non lucratif (OBNL) qui a pour mission de consolider et d'étendre les collaborations entre les équipes de recherche universitaire et le MDDELCC d'une part, et les autres organismes gouvernementaux et non gouvernementaux, les consultants, les établissements d'enseignement et autres organismes intéressés au domaine des eaux souterraines au Québec, en vue de la mobilisation des connaissances scientifiques sur les eaux souterraines.

Le RQES poursuit les objectifs spécifiques suivants :

- Identifier les besoins des gestionnaires et planificateurs en matière de recherche, d'applications concrètes pour la gestion de la ressource en eau souterraine, et de formation;
- Faciliter le transfert des connaissances acquises vers les gestionnaires et les planificateurs afin de soutenir la gestion et la protection de la ressource;
- Servir de support à la formation du personnel qualifié dans le domaine des eaux souterraines pouvant répondre aux exigences du marché du travail actuel et futur en recherche, en gestion et en consultation.

Pour en savoir plus : www.rques.ca

L'Université du Québec à Rimouski

L'Université du Québec à Rimouski (UQAR) a été fondée en 1969 et contribue depuis ce temps à la formation de personnel hautement qualifié et au développement des connaissances fondamentales et appliquées. L'UQAR a encouragé et supporté la mise en œuvre du PACES-NEBSL par le Laboratoire de recherche en géomorphologie et dynamique fluviale et la Chaire de recherche en géochimie des hydrogéosystèmes côtiers.

Le Laboratoire de géomorphologie et dynamique fluviale (LGDF) développe les connaissances en lien avec la dynamique des cours d'eau dans le Bas-Saint-Laurent depuis 2003. Le LGDF a formé une trentaine d'étudiants et étudiantes à la maîtrise en géographie et au doctorat en sciences de l'environnement et comporte deux professionnels de recherche. Les échanges eaux de surface – eaux souterraines font partie des sujets de recherche du LGDF.

Pour en savoir plus : fluvial.uqar.ca

La Chaire de recherche en géochimie des hydrogéosystèmes côtiers développe les connaissances menant à une meilleure caractérisation et quantification des transformations géochimiques souterraines entre les nappes d'eau souterraine côtières et les océans. La Chaire a formé une douzaine d'étudiants et étudiantes à la maîtrise en géographie et en océanographie ainsi qu'au doctorat en sciences de l'environnement, en biologie et en océanographie. La caractérisation de l'évolution des signatures géochimiques ainsi que des échanges eaux de surface – eaux souterraines font partie des sujets de recherche de la Chaire.

Pour en savoir plus : www.uqar.ca/recherche/la-recherche-a-l-uqar/unites-de-recherche/geochimie-hydrogeosystemes-cotiers/presentation-objectifs-et-mission-chaire-hydrogeosystemes-cotiers

Table des matières

Objectifs et déroulement de l'atelier	2
Votre équipe de formation	3
Les rôles du RQES et de l'équipe de recherche	4
Le calendrier de réalisation	5
1. Le projet pilote ES Gaspésie et quelques notions en hydrogéologie	7
Les eaux souterraines: une introduction	8
Le projet pilote ES Gaspésie	9
Quelques notions en hydrogéologie	10
Discussion : vos questions de compréhension sur le projet ES Gaspésie	18
2. Les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines sur votre territoire	19
Les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines	20
Étape 1 : identifier les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines sur notre territoire	21
Étape 2 : mesurer l'intérêt de travailler sur les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines	22
Étape 3 : prioriser les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines sur notre territoire	23
3. Les capacités des acteurs à protéger et à gérer les eaux souterraines	25
Les capacités d'action pour la PGES	26
Exercice individuel : évaluer ses capacités	28
Discussion : diagnostic sur la capacité régionale à la PGES	29

Objectifs et déroulement de l'atelier

Objectifs

1. Acquérir des notions de base en hydrogéologie pour communiquer avec les chercheurs et les hydrogéologues
2. Présenter le projet pilote ES Gaspésie
3. Partager les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines de notre territoire
4. Poser un diagnostic sur les capacités régionales à la PGES

Les activités

1. Le projet pilote ES Gaspésie et quelques notions en hydrogéologie

(capsules vidéo - présentation magistrale)



2. Les enjeux de PGES sur votre territoire

(activité en sous-groupe - discussion de groupe)



3. Les besoins de la recherche pour réaliser le projet

(présentation magistrale - exercice individuel - discussion de groupe)

Votre équipe de formation

Vos animatrices du RQES

**Anne-Marie Decelles**

M.A. Développement régional
Directrice générale du RQES
Département des sciences de
l'environnement, Université du
Québec à Trois-Rivières
CP 500, Trois-Rivières (Qc) G9A 5H7
819-376-5011 poste 3238
Anne-Marie.Decelles1@uqtr.ca

**Miryane Ferlatte**

M.Sc. Hydrogéologie
Coordonnatrice scientifique du RQES
Département des sciences de la Terre
et de l'Atmosphère
Université du Québec à Montréal
CP 8888, succ. Centre-ville
Montréal (Qc) H3C 3P8
514-987-3000 poste 1648
miryanef.rqes@gmail.com

Vos experts en eaux souterraines

**Thomas Buffin Bélanger**

Ph.D. Géographie
Professeur en hydrogéomorphologie
Département de biologie, chimie et
géographie
Université du Québec à Rimouski
300, allée des Ursulines
Rimouski (Qc) G5L 3A1
418 723-1986 poste 1577
thomas_buffin-belanger@uqar.ca

**Gwénaëlle Chaillou**

Ph.D. Océanographie
Professeure, titulaire de la chaire de
recherche du Canada sur la géochimie des
hydrogéosystèmes côtiers
Département de biologie, chimie et
géographie
Université du Québec à Rimouski
300, allée des Ursulines
Rimouski (Qc) G5L 3A1
418 723-1986 poste 1950
gwenaelle_chaillou@uqar.ca

**Claude-André Cloutier**

M.Sc. Géographie
Professionnel de recherche
Département de biologie, chimie et
géographie
Université du Québec à Rimouski
300, allée des Ursulines
Rimouski (Qc) G5L 3A1
418 723-1986 poste 1733
paces@uqar.ca

**Gwendoline Tommi-Morin**

B. Sc. Chimie de l'environnement
Professionnelle de recherche
Département de biologie, chimie et
géographie
Université du Québec à Rimouski
300, allée des Ursulines
Rimouski (Qc) G5L 3A1
418 723-1986 poste 1733
paces@uqar.ca

Les rôles du RQES et de l'équipe de recherche

L'équipe de recherche de l'UQAR, formée de professeurs et de professionnels de recherche, est mandatée par le Ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les Changements climatiques (MELCC) pour réaliser le projet pilote Eau souterraine Gaspésie (ES Gaspésie).

Le projet comprend une collecte de données, la production d'un rapport faisant la synthèse des données existantes sur le territoire et l'élaboration de recommandations au ministère pour la réalisation d'un projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines adapté au territoire de la Gaspésie.

De plus, des activités de transfert et d'échange de connaissances sur les eaux souterraines se dérouleront en cours de projet.

L'ÉQUIPE DE RECHERCHE



Thomas Buffin Bélanger
Professeur - UQAR
418 723-1986 poste 1577
thomas_buffin-belanger@uqar.ca



Gwénaëlle Chaillou
Professeure - UQAR
418 723-1986 poste 1950
gwenaelle_chaillou@uqar.ca

Vos personnes-ressources



Claude-André Cloutier
Professionnel de recherche - UQAR
418 723-1986 poste 1733
paces@uqar.ca



Gwendoline Tommi-Morin
Professionnelle de recherche - UQAR
418 723-1986 poste 1733
paces@uqar.ca

L'équipe du RQES accompagne l'équipe de recherche dans la planification et l'organisation d'ateliers de transfert et d'échange avec les acteurs/partenaires en cours de PACES. Le RQES possède une expertise dans le développement d'activités et l'animation d'ateliers facilitant le transfert et l'échange de connaissances.

L'ÉQUIPE DU RQES

Vos personnes-ressources

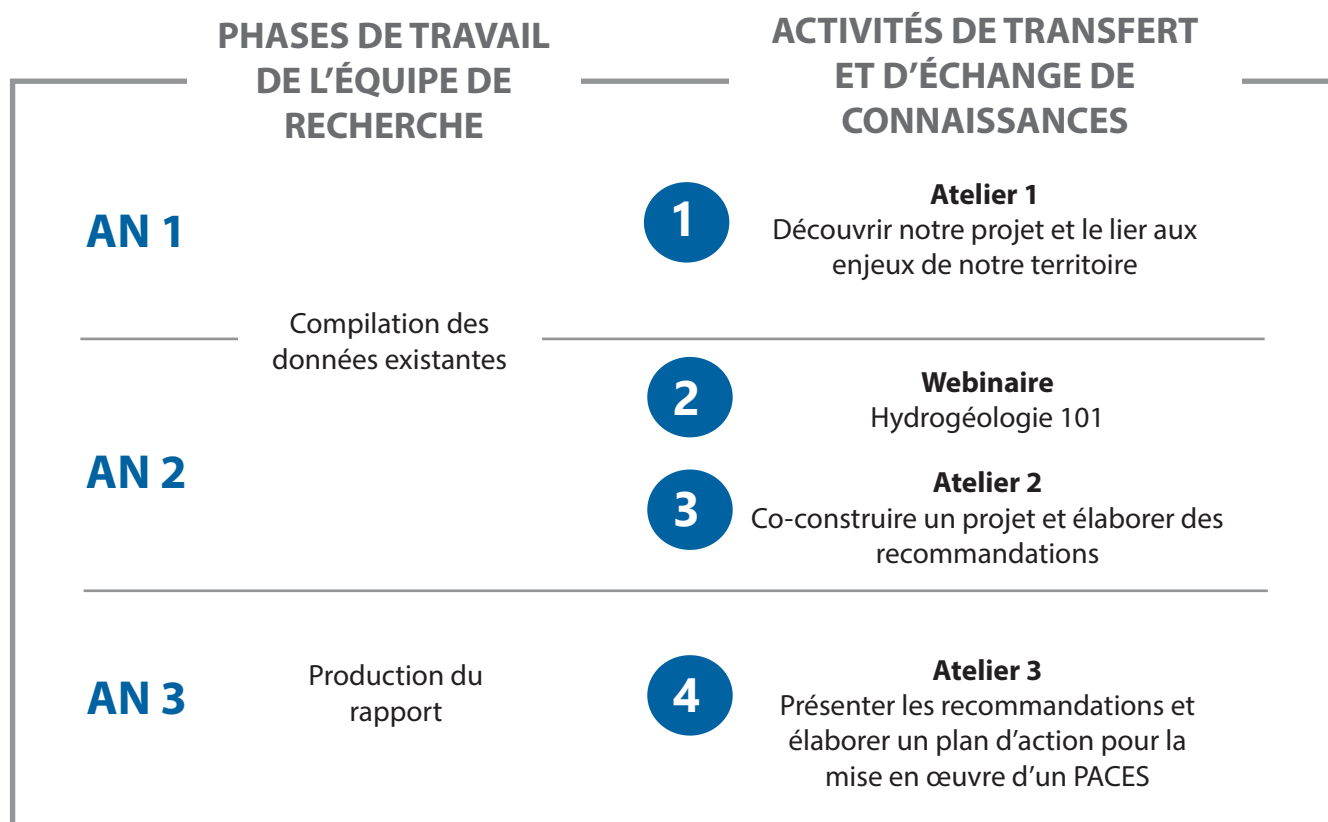


Anne-Marie Decelles
Directrice générale



Miryane Ferlatte
Coordonnatrice scientifique

Le calendrier de réalisation



1

Le projet pilote ES Gaspésie et quelques notions en hydrogéologie

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



Capsules vidéo disponibles en ligne au www.rqes.ca

Le projet pilote ES Gaspésie

1. Qu'est-ce que le projet ES Gaspésie ?

2. Quels sont ses objectifs ?

3. Quels seront les résultats du projet ES Gaspésie?

Quelques notions en hydrogéologie

NAPPE, AQUIFÈRE ET AQUITARD

L'EAU SOUTERRAINE est l'eau qui se trouve sous la surface du sol et qui remplit les espaces vides du milieu géologique.

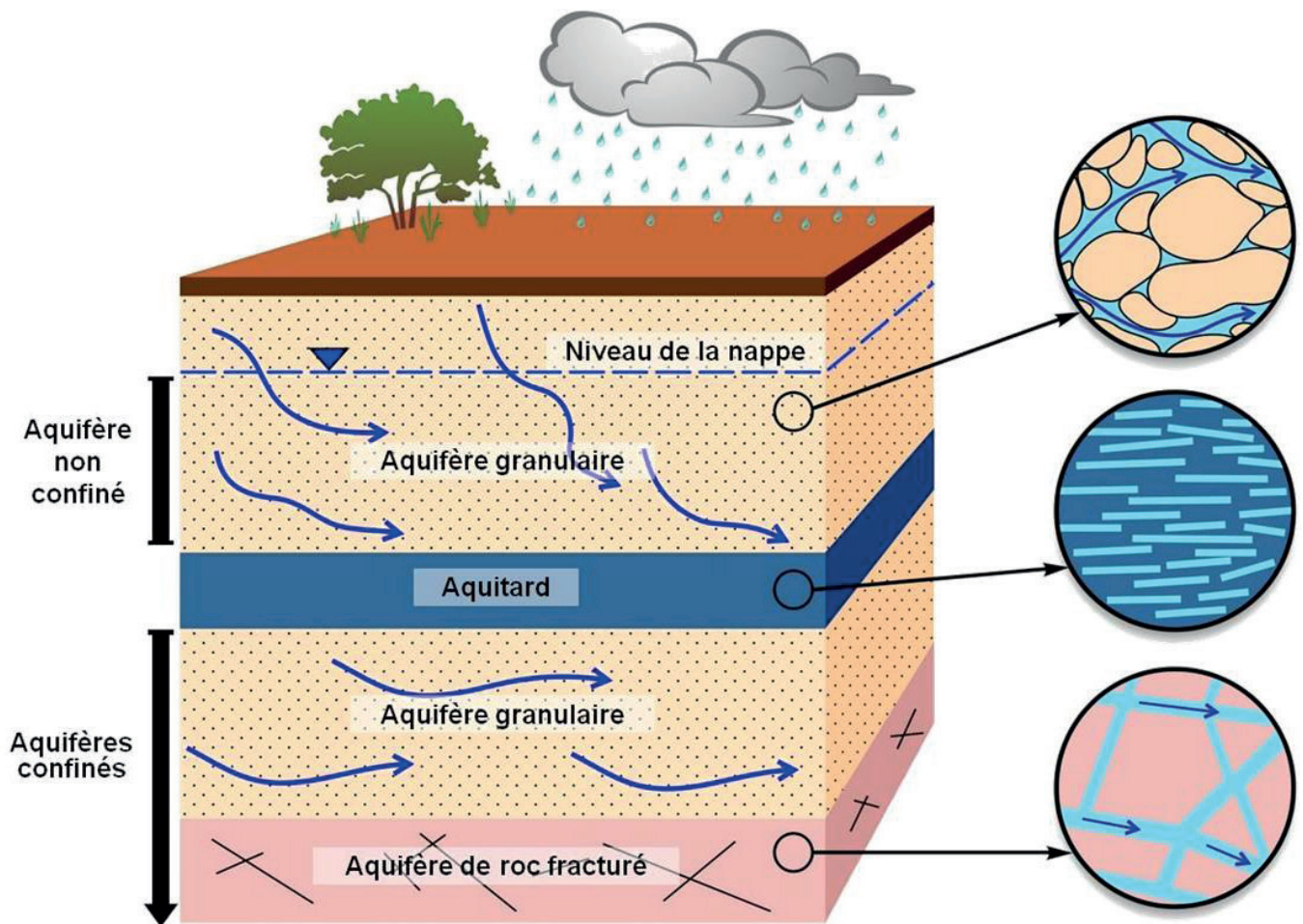
La **NAPPE** représente l'eau souterraine qui circule dans un aquifère.

- C'est le **contenu**.

Un **AQUIFÈRE** est un milieu géologique perméable comportant une zone saturée qui permet le pompage de quantités d'eau appréciables à un puits ou à une source.

- C'est le **contenant**.

L'**AQUITARD** est un milieu géologique très peu perméable, c'est-à-dire de très faible conductivité hydraulique, dans lequel l'eau souterraine s'écoule difficilement. Il agit comme **barrière naturelle** à l'écoulement et protège ainsi l'aquifère sous-jacent des contaminants venant de la surface.



ÉPAISSEUR DES DÉPÔTS MEUBLES

Lorsque les **DÉPÔTS MEUBLES** sont grossiers (sables et graviers) et que leur épaisseur est suffisamment importante, ils peuvent constituer un **AQUIFÈRE**. Cependant, si les dépôts meubles sont fins (argile et silt) et donc peu perméables et suffisamment épais, ils formeront plutôt un **AQUITARD**. Les informations sur l'épaisseur et la texture des dépôts meubles peuvent aussi s'avérer utiles dans d'autres domaines que l'hydrogéologie comme la géotechnique et la construction de bâtiments et d'infrastructures.

AQUIFÈRE DE DÉPÔTS MEUBLES

Lorsqu'un dépôt meuble est **constitué de particules grossières** (ex.: sables et graviers), il forme un **AQUIFÈRE**.

- Plus les pores sont gros, plus ils sont interconnectés et plus l'aquifère de dépôts meubles est perméable.
- Des débits importants peuvent y être pompés à condition que l'épaisseur saturée soit suffisante.



Lorsqu'un dépôt meuble est **constitué de particules fines** (ex.: argiles et silts), il forme un **AQUITARD**.

- Plus les pores sont petits, moins l'eau est accessible et moins le dépôt meuble est perméable.

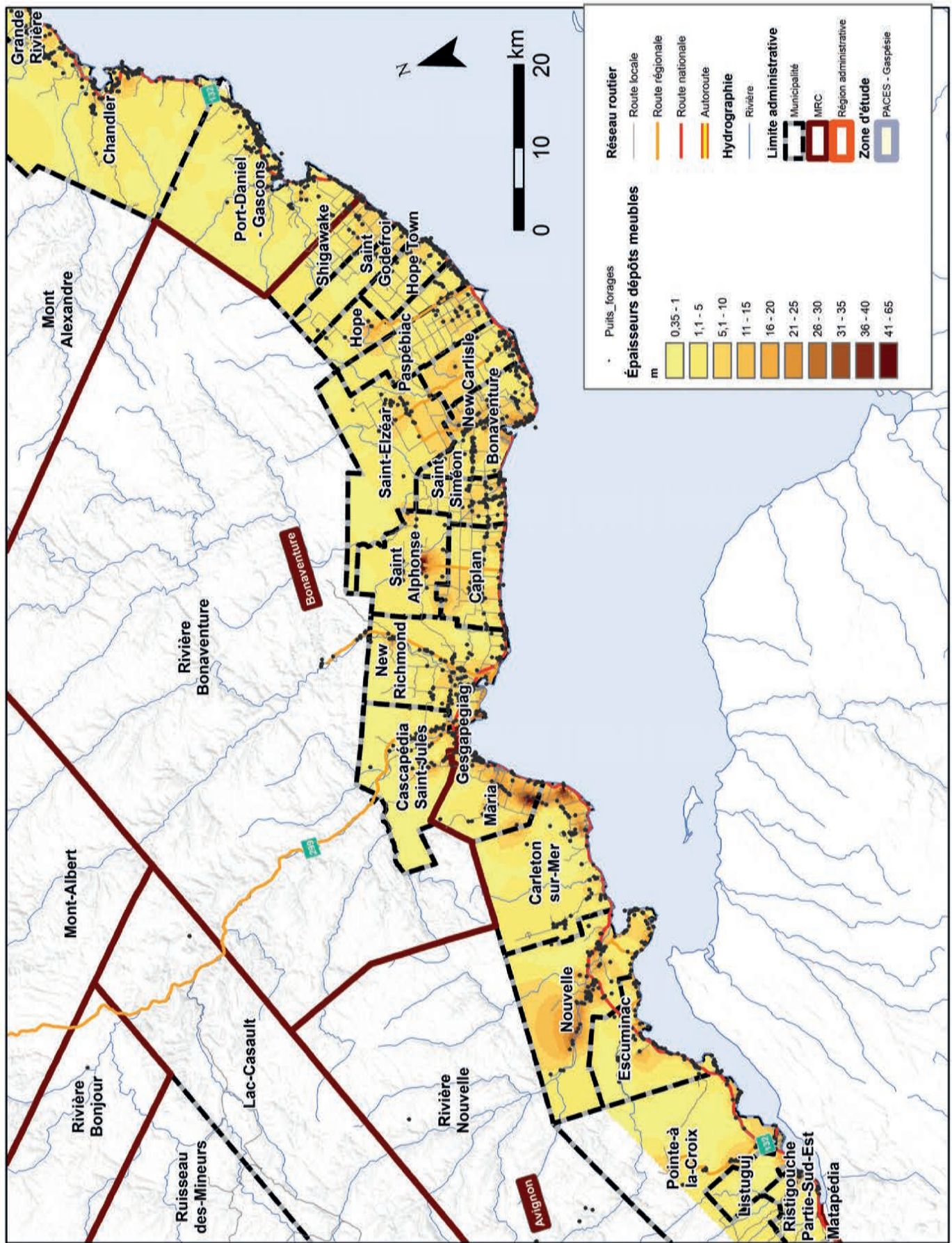


AQUIFÈRE DE ROC FRACTURÉ

Les **pores** de la roche contiennent de l'eau souterraine et forment ainsi un grand réservoir. Leur faible interconnexion ne permet cependant pas une circulation efficace de l'eau.

Les **fractures**, qui ne représentent en général qu'un faible pourcentage en volume par rapport aux pores, permettent toutefois une circulation plus efficace de l'eau, parfois suffisante pour le captage.

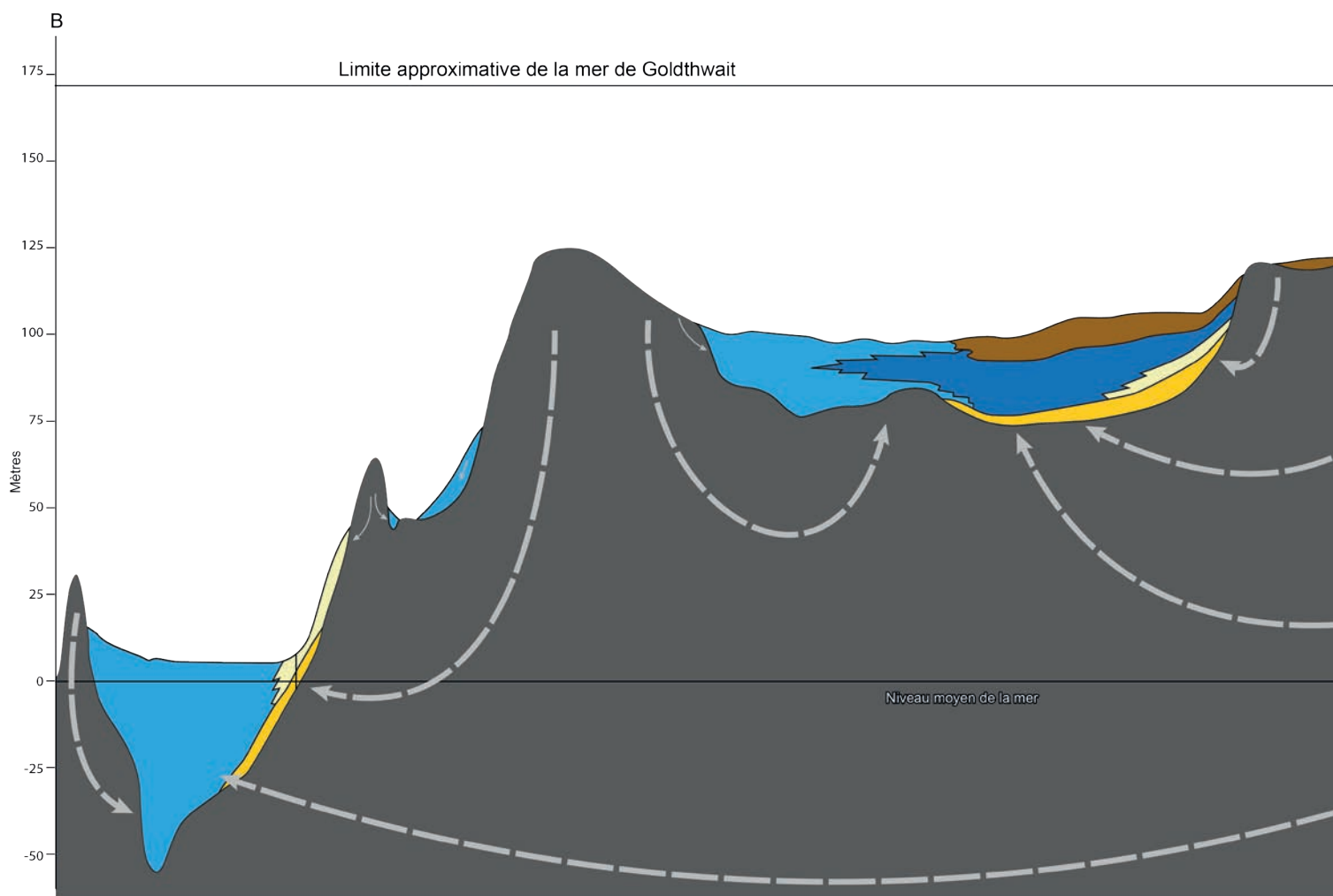




CONTEXTES HYDROGÉOLOGIQUES

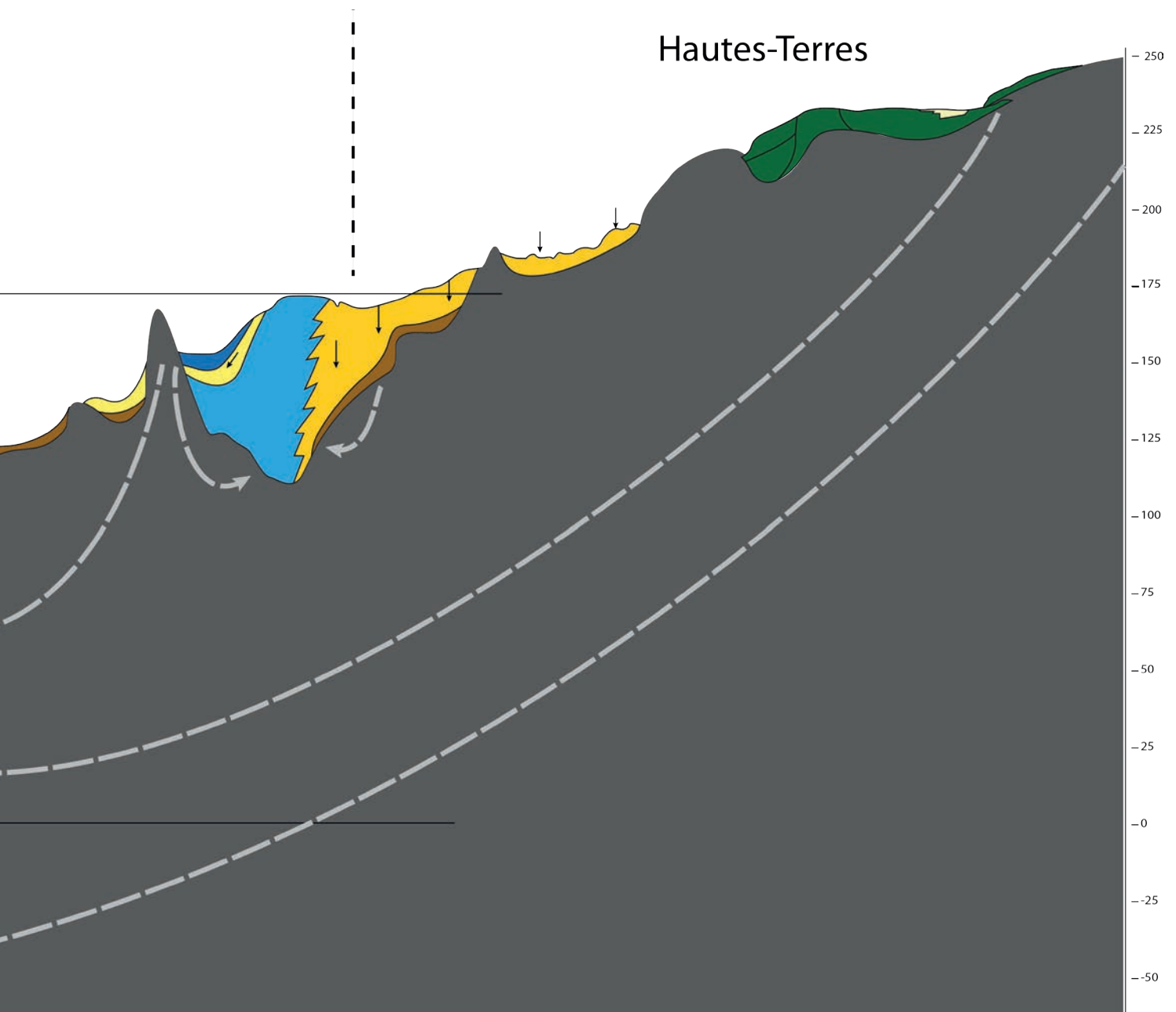
Un contexte hydrogéologique définit une séquence (une superposition) d'unités hydrogéologiques impliquant une variation verticale du comportement des eaux souterraines. Il permet de visualiser comment sont organisées les unités géologiques en profondeur et d'identifier quelle séquence de **DÉPÔTS MEUBLES** recouvrant le **ROC FRACTURÉ** peut être rencontrée dans un secteur donné. Ces contextes exercent une influence sur l'écoulement et la qualité de l'eau souterraine. Ils sont établis dans le but de servir d'indicateurs régionaux des conditions hydrogéologiques présentes sur un territoire.

Plaine Côtière



LÉGENDE

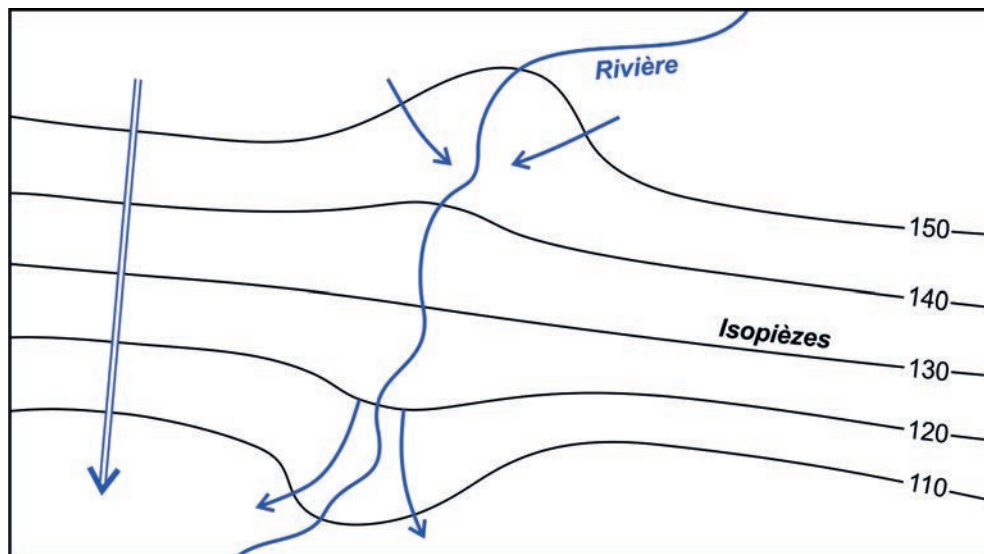
	Roc		Sable ± argileux avec occasionnellement présence de coquillages
	Till		Sable fin à grossier
	Argile		Sable et gravier
	Argile ± Sablonneuse		Tourbe
	Silt argileux		Remblai
			Cailloutis

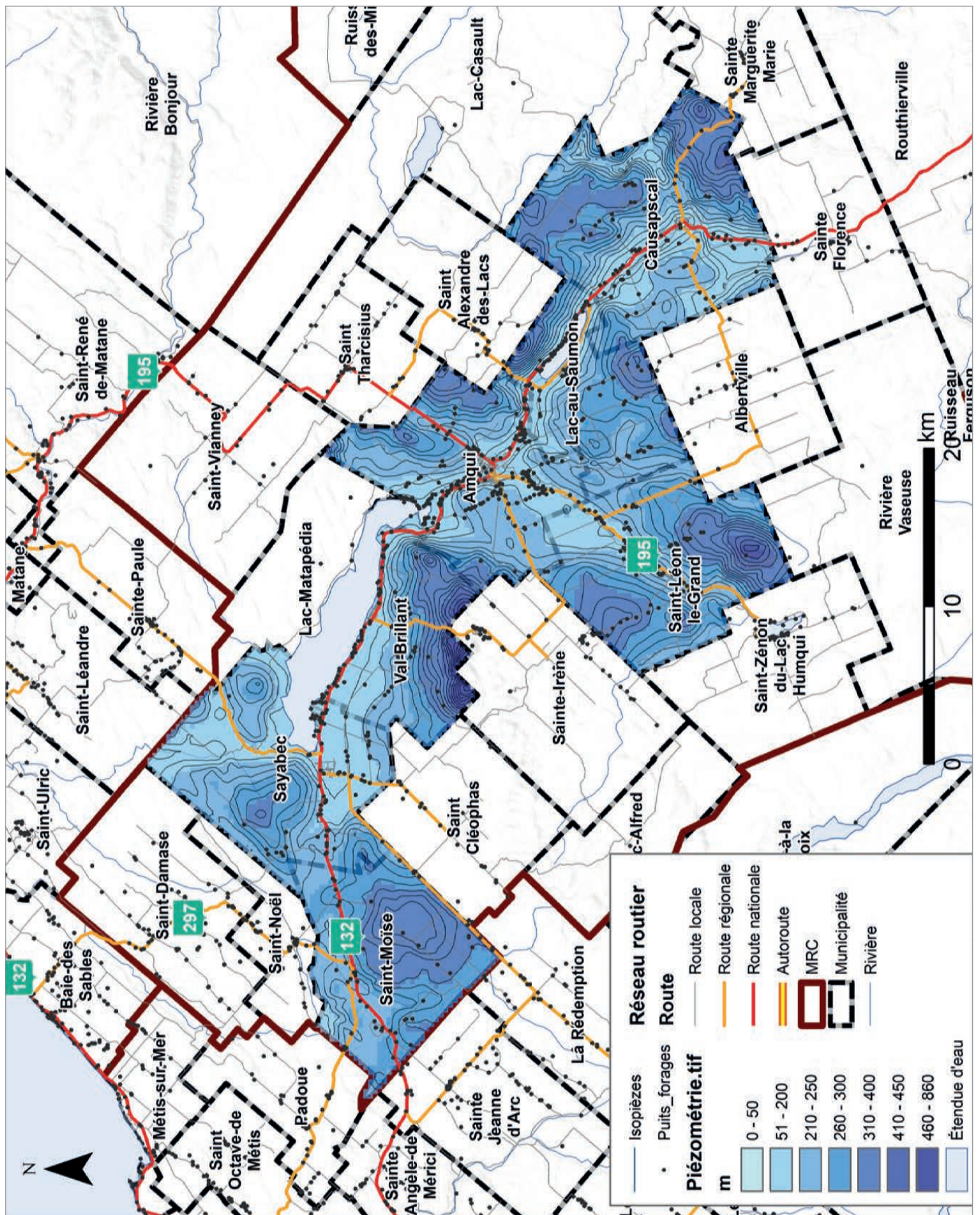


PIÉZOMÉTRIE

Le **NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE** (ou **charge hydraulique**) correspond à l'élévation que le niveau de l'eau souterraine mesurée dans un puits atteint pour être en équilibre avec la pression atmosphérique.

La **PIÉZOMÉTRIE** représente l'élévation du niveau de l'eau souterraine dans un aquifère, tout comme la topographie représente l'altitude du sol. Elle indique le sens de l'écoulement de l'eau souterraine dans l'aquifère, qui va des zones à piézométrie plus élevée vers celles où la piézométrie est plus basse.





Discussion : vos questions de compréhension sur le projet ES Gaspésie



2

Les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines sur votre territoire

Les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines

Enjeux globaux



Contamination
des aquifères



Recharge des
aquifères



Protection
des aires
d'alimentation
des puits

Exemples d'enjeux

- Changements climatiques
- Contaminations ponctuelles
- Activités agricoles
- Recharge
- Mine
- Qualité de l'eau
- Surexploitation
- Grands préleveurs
- Pénurie d'eau
- Manque de connaissances
- Hydrocarbures

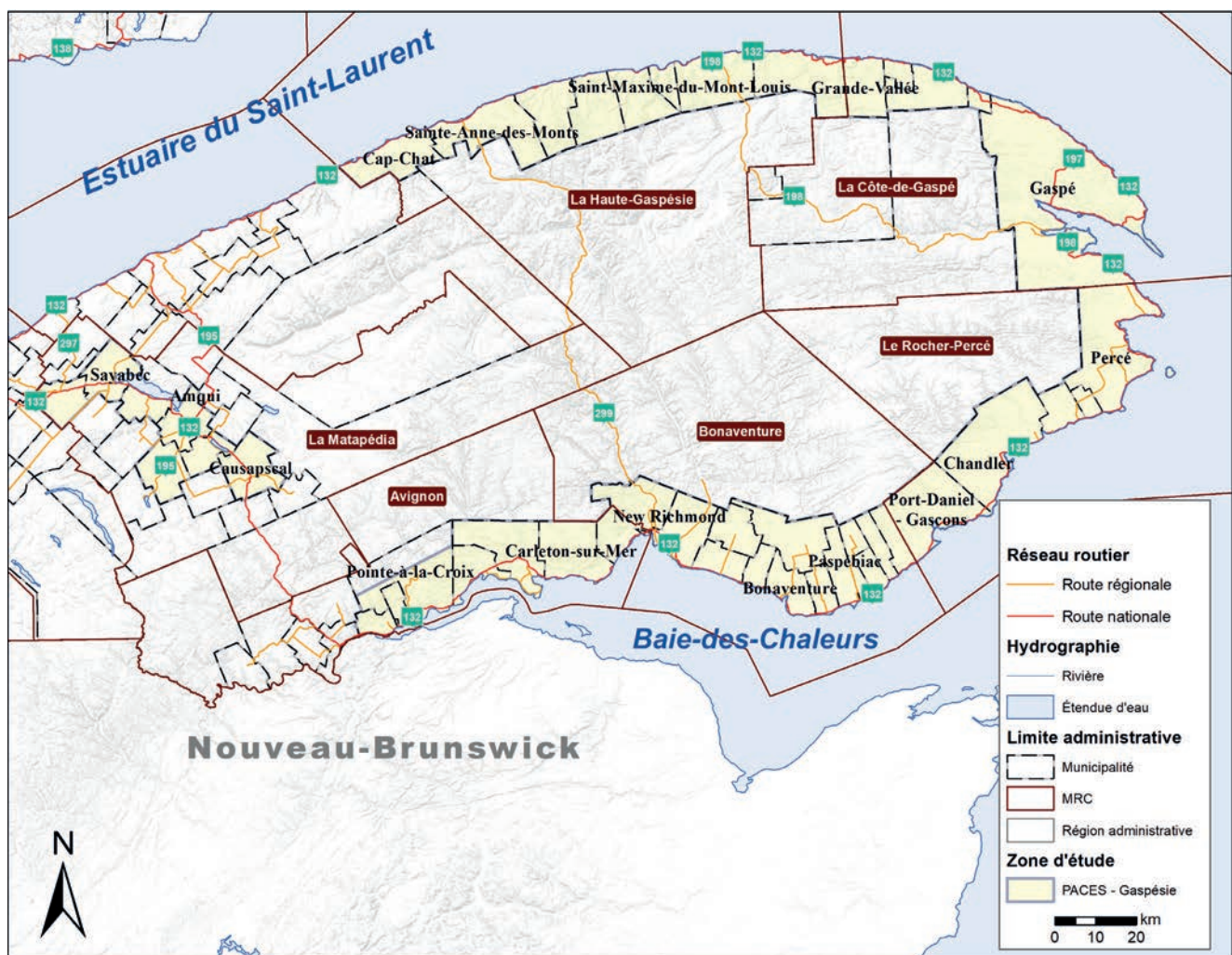


Quels sont les enjeux sur votre territoire ?

Étape 1 : identifier les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines sur notre territoire

Consignes

Identifiez et localisez sur la carte les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines (PGES) que vous connaissez ou que vous anticipez sur votre territoire.



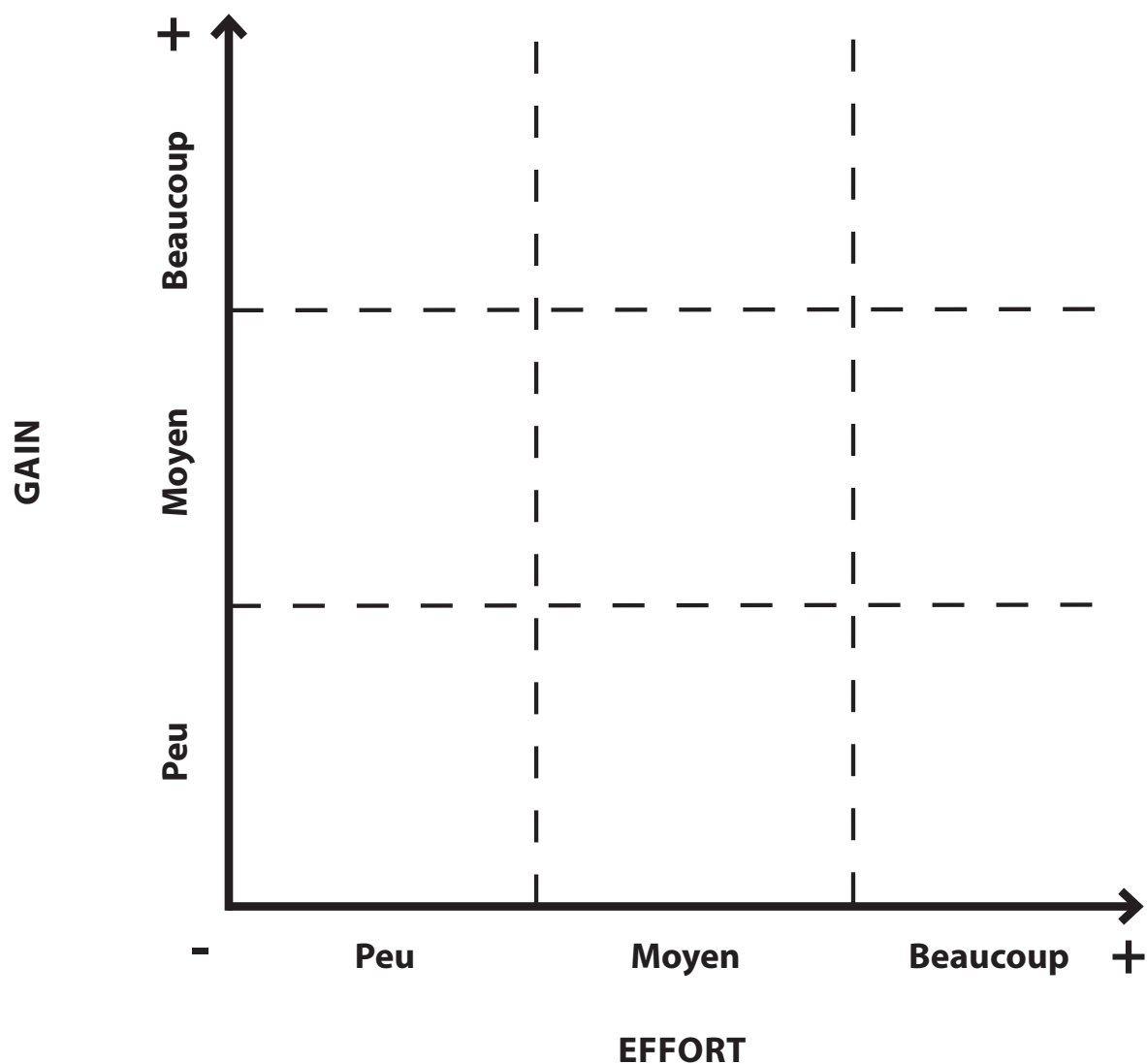
Étape 2 : mesurer l'intérêt de travailler sur les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines

Consignes

Notez sur les post-its les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines (PGES) que vous avez identifiés sur votre territoire (1 enjeu par post-it).

Placez chacun des enjeux sur la matrice effort-gain :

1. Pour agir sur cet enjeu, cela prendrait peu, moyennement ou beaucoup d'effort pour l'équipe de recherche ?
2. Si nous agissons sur cet enjeu, nous anticipons que nous allons être peu, moyennement ou fortement gagnants collectivement ?



Étape 3 : Prioriser les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines sur notre territoire

Consignes

Vous disposez de 2 gommettes. À l'aide des gommettes, identifiez les 2 enjeux de PGES que vous jugez prioritaires pour votre région (où il faudrait agir en premier, où il faudrait des études).



1^{er} choix



2^e choix

Les enjeux prioritaires pour la région:

Enjeu 1: _____

Enjeu 2: _____

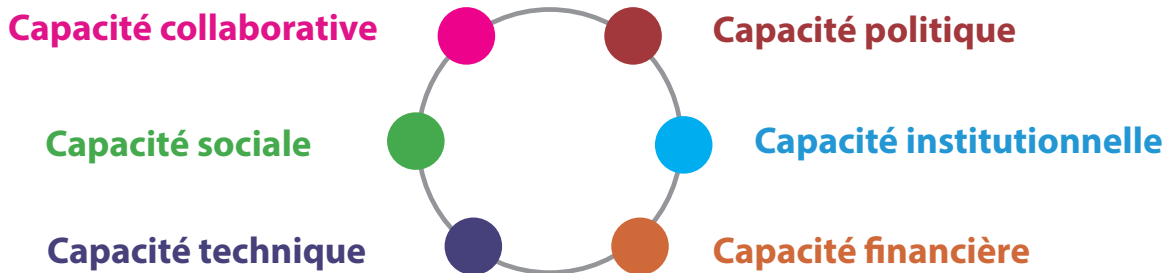
Enjeu 3: _____

3

Les capacités des acteurs à protéger et gérer les eaux souterraines

Les capacités pour la PGES

La capacité d'un acteur à agir pour la protection et la gestion des eaux souterraines (PGES) ne dépend pas uniquement des outils réglementaires ou non réglementaires dont il dispose. Elle dépend de six capacités interdépendantes qui, ensemble, vont influencer à la fois la mobilisation, la mise en œuvre et les dispositifs de suivi des outils à la disposition de chacun des acteurs, mais aussi leur arrimage avec les actions des autres acteurs.



Capacité politique

Capacité de l'organisme à prendre des décisions en matière de PGES. Elle est liée au leadership des décideurs au sein de l'organisation et à leur sensibilité aux enjeux de la PGES. Elle permet à l'organisme de mettre plus aisément en place des mesures réglementaires ou non réglementaires, de débloquer des fonds et d'attribuer des ressources humaines pour la PGES.

Capacité forte : Ceux qui ont le pouvoir décisionnel dans mon organisme (ex.: élus, conseil d'administration) n'hésiteraient pas à prendre des mesures pour la protection des eaux souterraines et à consacrer une plus grande part du budget à la gestion de l'eau souterraine. Ils comprennent l'importance des eaux souterraines sur leur territoire d'action.

Capacité institutionnelle

Capacité conférée à l'organisme par le cadre institutionnel (lois, politiques) qui définit les rôles, les responsabilités et les types de mesures (réglementaires, non réglementaires) que l'organisme peut prendre en matière de PGES. Elle dépend de la clarté du cadre institutionnel, mais aussi de la connaissance et de l'habitude de l'organisme à utiliser les mesures réglementaires ou non réglementaires qui sont à sa disposition.

Capacité forte : Le cadre institutionnel confère à mon organisme un pouvoir réglementaire en matière de PGES, il permet de développer des politiques de PGES, des campagnes de sensibilisation autant que de mettre en place des mesures économiques (ex.: réduction des taxes foncières pour la PGES). De plus, tous ces outils pour la PGES sont maîtrisés par mon organisation. Autrement dit, mon organisme sait comment les mobiliser si demain il devait les mettre en place. Enfin, l'utilisation de ces outils serait facilitée, car tous les individus de mon organisme qui œuvrent à leur élaboration et à leur suivi sont habitués à travailler ensemble.

Capacité financière

Elle renvoie aux budgets alloués aux activités de PGES dans l'organisme. La capacité financière se réfère autant à la disponibilité des budgets qu'à leur récurrence. Elle permet l'embauche de personnel qualifié pour comprendre les enjeux de PGES, mais aussi pour mettre en œuvre et faire le suivi des enjeux et mesures de PGES.

Capacité forte : Mon organisme possède un budget dédié à la PGES ou il serait facile pour lui d'en avoir un. Ce budget est suffisamment important pour lui permettre de jouer son rôle (connaissance, mise en place de règlements, de campagne de sensibilisation, mesures de suivi, etc.).

Capacité technique

Capacité de l'organisme à comprendre les enjeux de la PGES. Elle est liée aux ressources humaines présentes, à leur connaissance et à leur intérêt pour les enjeux de PGES sur leur territoire d'action. Elle dépend également des données que l'organisme possède pour la PGES.

Capacité forte : Il y a dans mon organisme des individus qui sont familiers avec les enjeux de la PGES, qui peuvent manipuler les données sur les eaux souterraines et générer des connaissances utiles pour la prise de décision. L'organisme possède aussi les ressources suffisantes pour faire le suivi de ces mesures de PGES.

Capacité sociale

Capacité qui renvoie au degré de sensibilisation et de préoccupation des citoyens face aux enjeux de la PGES sur le territoire d'action de l'organisme. Elle peut par exemple se mesurer par l'implication citoyenne dans les débats, activités et actions pour la PGES, par l'existence d'un comité de protection, etc.

Capacité forte : Sur le territoire d'action de mon organisme, des groupes de citoyens sont déjà mobilisés autour d'enjeux de protection de l'eau. Cette mobilisation citoyenne est crédible aux yeux des décideurs.

Capacité collaborative

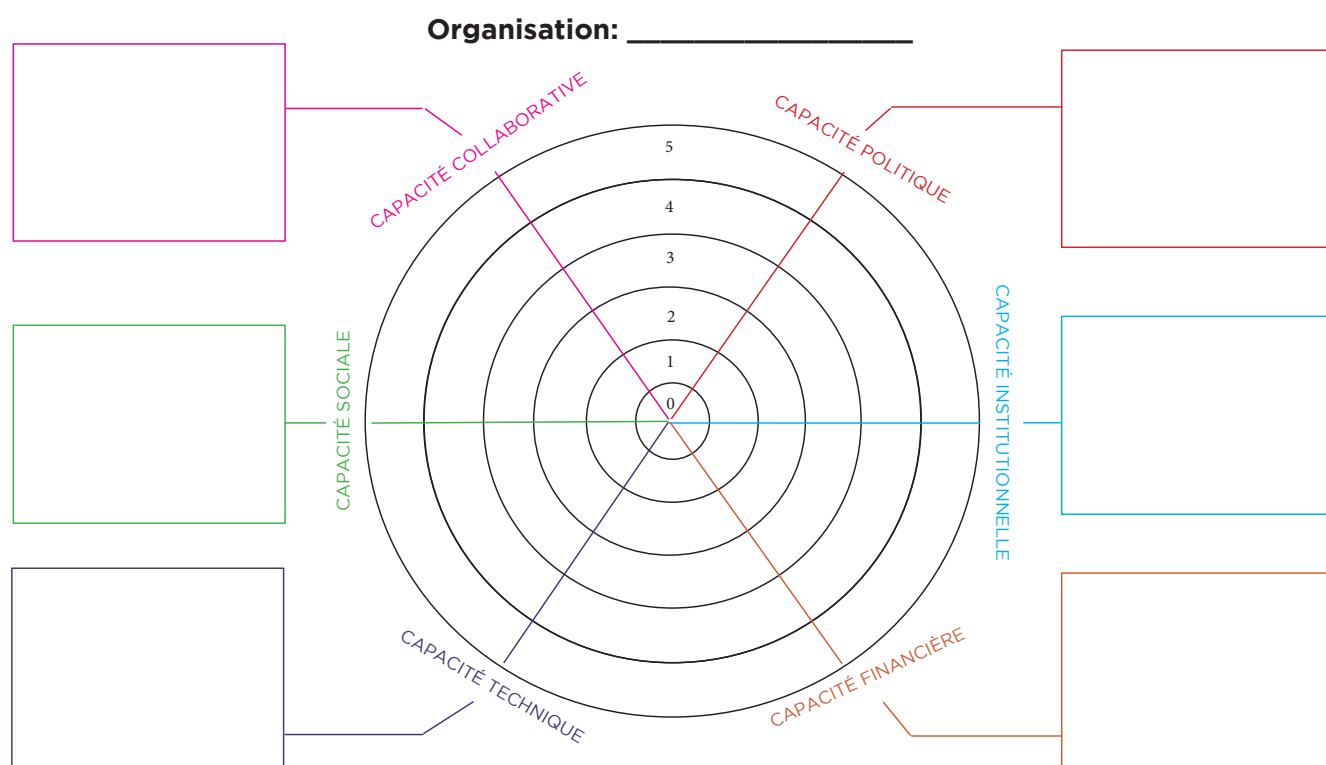
Capacité de l'organisme à collaborer avec les autres acteurs du milieu. Elle est liée à la crédibilité de l'organisme dans le milieu et à ses collaborations antérieures. Elle permet à l'organisme de joindre ses expertises à celles des autres, de demander du soutien et de développer des mesures de PGES plus intégrées voire, qui débordent les limites administratives.

Capacité forte : Mon organisme est crédible dans le milieu. Son plan d'action est cohérent avec celui des autres organismes présents. Les partenariats qu'il a développés contribuent à plus de cohérence des actions en matière de gestion de l'eau entre tous les organismes présents. Ses partenariats ne profitent pas qu'à lui.

Exercice individuel : évaluer ses capacités

Consignes

Évaluez individuellement les capacités de votre organisme à protéger et gérer les eaux souterraines de 0 à 5 (0 = capacité faible et 5 = capacité forte).



Discussion : diagnostic sur la capacité régionale à la PGES



Capacité politique

Capacité institutionnelle

Capacité financière

Capacité technique

Capacité sociale

Capacité collaborative

Notes

Les partenaires du 1^{er} atelier de transfert et d'échange des connaissances sur les eaux souterraines de la Gaspésie :



Grâce au support financier de :

