

ATELIER 2

Se préparer à utiliser les données du Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines pour passer à l'action

Îles-de-la-Madeleine



CAHIER DU PARTICIPANT

Mai 2019

Cet atelier de transfert et d'échange des connaissances issues du Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines (PACES) du territoire des Îles-de-la-Madeleine est rendu possible grâce au financement du ministère de l'Environnement et de la Lutte contre les changements climatiques (MELCC). Il est le résultat d'un travail conjoint entre le Réseau québécois sur les eaux souterraines (RQES), l'Université Laval et la Chaire de recherche Université du Québec à Trois-Rivières (UQTR) en écologie du paysage et aménagement :

- Anne-Marie Decelles, directrice générale du RQES, conception, préparation et animation de l'atelier
- Yohann Tremblay, chargé de projet au RQES et professionnel de recherche de l'Université Laval, chargé de projet du PACES des Îles-de-la-Madeleine, conception, préparation et animation de l'atelier
- Julie Ruiz, professeure et titulaire de la Chaire de recherche UQTR en écologie du paysage et aménagement, conception de l'atelier
- Jean-Michel Lemieux, professeur en hydrogéologie de l'Université Laval, coordonnateur principal du PACES des Îles-de-la-Madeleine
- Christian Dupuis, professeur en géophysique de l'Université Laval, coordonnateur du PACES des Îles-de-la-Madeleine
- Alexandra Germain, professionnelle de recherche de l'Université Laval, chargée de projet du PACES des Îles-de-la-Madeleine
- Cécile Coulon, étudiante au doctorat en hydrogéologie à l'Université Laval
- Léo Adam-Sawyer, étudiant à la maîtrise en géophysique à l'Université Laval

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 résulte d'un travail de vulgarisation des connaissances sur les eaux souterraines issues du PACES des Îles-de-la-Madeleine :

Decelles, A.M., Tremblay, Y. et Ruiz, J. 2019. Atelier 2 - Se préparer à utiliser les données du Projet d'acquisition de connaissances sur les eaux souterraines pour passer à l'action, Îles-de-la-Madeleine, cahier du participant. Document préparé par le RQES, avec la contribution de l'Université Laval et de l'UQTR, pour les acteurs de l'aménagement du territoire, 46 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.

Les organisateurs de l'atelier

Le Réseau québécois sur les eaux souterraines (RQES)

Le RQES a pour mission de consolider et d'étendre les collaborations entre les équipes de recherche universitaire et le MELCC 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 utilisateurs 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 utilisateurs 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

Le Département de géologie et de génie géologique de l'Université Laval

La géologie et le génie géologique s'intéressent à l'histoire et l'évolution de la Terre pour comprendre et prédire les processus naturels. La compréhension de ces processus naturels est essentielle pour découvrir et exploiter les ressources en métaux, minéraux et matériaux industriels, eaux souterraines et hydrocarbures si importants pour le bien-être de notre société. La connaissance de ces processus naturels permet de guider la société vers une utilisation rationnelle de la masse continentale et des fonds océaniques. Elle offre les outils qui servent à prévoir les risques naturels (glissements de terrain, tremblements de terre, volcanisme) qui peuvent mettre en danger la vie et les biens de la société.

La mission du département est d'offrir aux étudiantes et étudiants des programmes de qualité, qui les prépareront adéquatement au marché du travail. Les membres du Département de géologie et de génie géologique sont également fortement impliqués en recherche.

Pour en savoir plus : www.ggl.ulaval.ca

La plupart des figures et photographies reproduites dans ce document appartiennent à l'équipe de réalisation du PACES des Îles-de-la-Madeleine ou au Réseau québécois sur les eaux souterraines. Lorsque ce n'est pas le cas, le crédit photographique (source) est indiqué sous l'image.

Table des matières

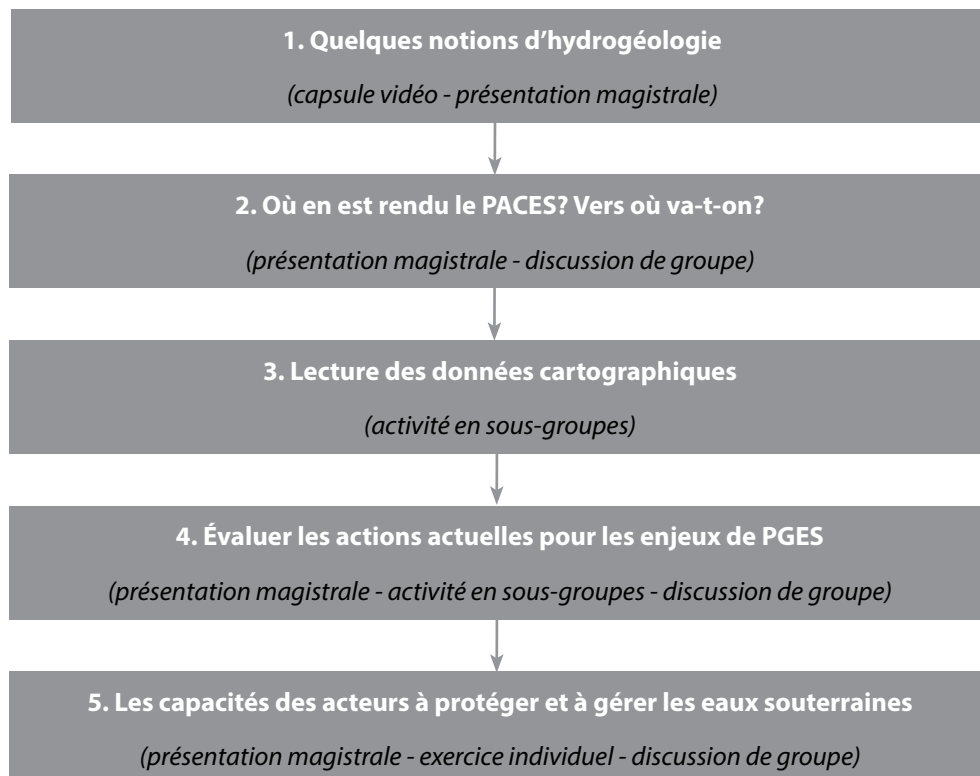
Le déroulement de l'atelier	6
Votre équipe de formation	7
1. Quelques notions d'hydrogéologie	9
Glossaire de quelques notions clés sur les eaux souterraines	10
Comprendre les eaux souterraines à l'aide d'une maquette	13
2. Où en est rendu le PACES? Vers où va-t-on?	17
Où en est rendu le PACES?	18
Vers où va-t-on?	19
3. Lecture des données cartographiques	21
Contexte géologique	22
Piézométrie	24
Interface eau douce - eau salée	26
Vulnérabilité	28
Qualité de l'eau – Critères pour l'eau potable	30
Qualité de l'eau – Critères esthétiques	32
4. Évaluer les actions actuelles pour les enjeux de PGES	35
Un cadre institutionnel complexe	36
Des outils multiples et complémentaires	37
Des exemples misant sur la complémentarité des outils	38
Activité collaborative : les outils et actions pour nos enjeux	40
Discussion : les limites des outils et des actions pour nos enjeux	41
5. Les capacités des acteurs à protéger et à gérer les eaux souterraines	43
Les capacités pour la PGES	44
Exercice individuel : évaluer ses capacités	46
Discussion : diagnostic sur la capacité régionale à la PGES	47
Mes notes personnelles	48

Le déroulement de l'atelier

Objectifs

- 1-** Poursuivre l'acquisition des notions de base en hydrogéologie pour communiquer avec les chercheurs
- 2 -** Connaître où en est le projet et savoir vers où il s'en va
- 3 -** Apprendre à lire les données hydrogéologiques à l'aide de cartes
- 4 -** Évaluer nos actions actuelles pour les enjeux de protection et de gestion des eaux souterraines
- 5 -** Identifier ses capacités à prendre en compte la protection et la gestion des eaux souterraines

Les activités



Votre équipe de formation

Vos animateurs du RQES



Yohann Tremblay
M.Sc. Sciences de l'eau
Chargé de projet au RQES
Département de géologie et
génie géologique, Université Laval
1065 av. de la Médecine
Québec (Qc) G1V OA6
418-656-2131 poste 405595
ytremblay.rques@gmail.com



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

Vos experts en eaux souterraines - L'équipe de recherche de l'Université Laval



Jean-Michel Lemieux
ing. Ph.D. Hydrogéologie
Professeur
Département de géologie et
génie géologique, Université Laval
1065 av. de la Médecine
Québec (Qc) G1V OA6
418-656-2131 poste 407679
jean-michel.lemieux@ggl.ulaval.ca



Christian Dupuis
Ph.D. Géophysique
Professeur
Département de géologie et
génie géologique, Université Laval
1065 av. de la Médecine
Québec (Qc) G1V OA6
418-656-2131 poste 408118
christian.dupuis@ggl.ulaval.ca



Alexandra Germain
ing. jr. M.Sc. Hydrogéologie
Professionnelle de recherche
Département de géologie et
génie géologique, Université Laval
1065 av. de la Médecine
Québec (Qc) G1V OA6
418-656-2131 poste 408604
alexandra.germain.1@ulaval.ca



Yohann Tremblay
M.Sc. Sciences de l'eau
Professionnel de recherche
Département de géologie et
génie géologique, Université Laval
1065 av. de la Médecine
Québec (Qc) G1V OA6
418-656-2131 poste 405595
yohann.tremblay@ggl.ulaval.ca

1

Quelques notions d'hydrogéologie



Tout au long du cahier

Les mots ou expressions en **bleu** sont définis dans le glossaire des notions clés sur les **eaux souterraines** (p. 10 à 12)

Glossaire de quelques notions clés sur les eaux souterraines

Le glossaire de l'ensemble des notions clés est disponible au lien internet suivant : rques.ca/glossaire/

Aire d'alimentation

Portion du territoire à l'intérieur de laquelle toute l'eau souterraine qui y circule aboutira tôt ou tard au point de captage.

Aquifère

Unité géologique perméable comportant une zone saturée qui conduit suffisamment d'eau souterraine pour permettre l'écoulement significatif d'une nappe et le captage de quantités d'eau appréciables à un puits ou à une source. C'est le contenant.

Aquifère confiné

Aquifère isolé de l'atmosphère par un aquitard. Il contient une nappe captive. Il n'est pas directement rechargé par l'infiltration verticale et se retrouve ainsi protégé des contaminants provenant directement de la surface.

Aquifère de roc fracturé

Aquifère constitué de roche et rendu perméable par les fractures qui le traversent. Le pompage de débits importants est parfois difficile.

Aquifère granulaire

Aquifère constitué de dépôts meubles. Généralement, plus les particules sont grossières (ex. : sable et gravier), plus les pores sont gros, plus ils sont interconnectés et plus l'aquifère granulaire est perméable. Le pompage de débits importants est souvent possible.

Aquifère non confiné

Aquifère près de la surface des terrains, en contact avec l'atmosphère (pas isolé par un aquitard). Il contient une nappe libre. Il peut être directement rechargé par l'infiltration verticale et est généralement plus vulnérable à la contamination.

Aquifère semi-confiné

Cas intermédiaire entre l'aquifère confiné et l'aquifère non confiné, il est partiellement isolé de l'atmosphère par une unité géologique peu perméable, discontinue ou de faible épaisseur. Il contient une nappe semi-captive. Il est modérément rechargé et protégé.

Aquitard

Unité géologique très peu perméable, c'est-à-dire de très faible conductivité hydraulique, dans laquelle l'eau souterraine s'écoule difficilement. Généralement, plus les particules d'un dépôt meuble sont fines (ex. : argile et silt), plus les pores sont petits, moins l'eau est accessible et moins le dépôt meuble est perméable. L'aquitard agit comme barrière naturelle à l'écoulement et protège ainsi l'aquifère sous-jacent des contaminants venant de la surface.

Argile

Minéraux à grain très fin, de taille inférieure à 0,002 mm; les pores sont également très petits, rendant les dépôts meubles argileux très peu perméables.

Charge hydraulique

Hauteur atteinte par l'eau souterraine dans un puits pour atteindre l'équilibre avec la pression atmosphérique; généralement exprimée par rapport au niveau moyen de la mer. L'eau souterraine s'écoule d'un point où la charge hydraulique est la plus élevée vers un point où elle est la plus basse. Voir Niveau piézométrique.

Concentration maximale acceptable (CMA)

Seuil de paramètres bactériologiques, physiques ou chimiques que l'eau potable ne doit pas dépasser afin d'éviter des risques pour la santé humaine (provient du Règlement sur la qualité de l'eau potable du Gouvernement du Québec).

Conductivité hydraulique

Aptitude d'un milieu poreux à se laisser traverser par l'eau sous l'effet d'un gradient de charge hydraulique. Plus les pores sont interconnectés, plus le milieu géologique est perméable et plus l'eau peut pénétrer et circuler facilement.

Débit de base

Part du débit d'un cours d'eau qui provient essentiellement de l'apport des eaux souterraines en période d'étiage.

Dépôt meuble

Matériau non consolidé qui provient de l'érosion du socle rocheux et qui le recouvre (ex. : sable, silt, argile, etc.). Synonymes : Mort terrain, Dépôt quaternaire, Dépôt non consolidé, Formation superficielle, Sédiment.

DRASTIC

Système de cotation numérique utilisé pour évaluer la **vulnérabilité** intrinsèque d'un **aquifère**, soit sa susceptibilité de se voir affecter par une contamination provenant directement de la surface. Les sept facteurs considérés sont : la profondeur du toit de la **nappe**, la **recharge**, la nature de l'**aquifère**, le type de sol, la pente du terrain, l'impact de la zone vadose et la **conductivité hydraulique** de l'**aquifère**. L'indice **DRASTIC** peut varier entre 23 et 226; plus l'indice est élevé, plus l'**aquifère** est vulnérable à la contamination.

Eau souterraine

Toute eau présente dans le sous-sol et qui remplit les **pores** des unités géologiques (à l'exception de l'eau de constitution, c'est-à-dire entrant dans la composition chimique des minéraux).

Fracture

Terme général désignant toute cassure, souvent d'origine tectonique, de terrains, de roches, voire de minéraux, avec ou sans déplacement relatif des parois. Ces ouvertures peuvent être occupées par de l'air, de l'eau, ou d'autres matières gazeuses ou liquides.

Gradient hydraulique

Différence de **charge hydraulique** entre deux points, divisée par la distance entre ces deux points. L'**eau souterraine** s'écoule d'un point où la **charge hydraulique** est la plus élevée vers un point où elle est la plus basse.

Gravier

Grain grossier, d'un diamètre compris entre 2 et 75 mm.

Nappe (ou nappe phréatique)

Ensemble des **eaux souterraines** comprises dans la **zone saturée** d'un **aquifère** et accessibles par des puits. C'est le contenu de l'**aquifère**.

Nappe captive

Nappe d'eau souterraine limitée au-dessus par une unité géologique imperméable. Elle est soumise à une pression supérieure à la pression atmosphérique, ce qui fait que lorsqu'un forage perce cette couche, le niveau de l'eau monte dans le tubage, et parfois dépasse le niveau du sol (puits artésien jaillissant). Elle n'est pas directement rechargée par l'infiltration verticale et se retrouve ainsi protégée des contaminants provenant directement de la surface.

Nappe libre

Nappe d'eau souterraine située la plus près de la surface des terrains, qui n'est pas couverte par une unité géologique imperméable. Elle est en contact avec l'atmosphère à travers la zone non saturée des terrains. Elle peut être directement rechargée par l'infiltration verticale et est généralement plus vulnérable à la contamination.

Nappe semi-captive

Cas intermédiaire entre la **nappe libre** et la **nappe captive**, elle est partiellement limitée au-dessus par une unité géologique peu perméable, discontinue ou de faible épaisseur. Elle est modérément rechargée et protégée.

Niveau piézométrique

Hauteur atteinte par l'**eau souterraine** dans un puits pour atteindre l'équilibre avec la pression atmosphérique; généralement exprimée par rapport au niveau moyen de la mer. L'**eau souterraine** s'écoule d'un point où le **niveau piézométrique** est le plus élevé vers un point où il est le plus bas. Voir **Charge hydraulique**.

Objectifs esthétiques (OE)

Recommandation pour des paramètres physiques ou chimiques ayant un impact sur les caractéristiques esthétiques de l'eau (couleur, odeur, goût, etc.), mais n'ayant pas d'effet néfaste reconnu sur la santé humaine (publiés par Santé Canada). Les paramètres dont la présence peut entraîner la corrosion ou l'entartrage des puits ou des réseaux d'alimentation en eau sont aussi visés par ces objectifs.

Pore

Interstice dans une unité géologique qui n'est occupé par aucune matière minérale solide. Cet espace vide peut être occupé par de l'air, de l'eau, ou d'autres matières gazeuses ou liquides.

Porosité

Rapport, exprimé en pourcentage, du volume des **pores** d'un matériau sur son volume total. Plus la porosité est élevée, plus il y a d'espace disponible pour emmagasiner de l'eau.

Potentiel aquifère

La capacité d'un système **aquifère** à fournir un débit d'**eau souterraine** important de manière soutenue.

Propriétés (ou paramètres) hydrauliques

L'ensemble des paramètres quantifiables permettant de caractériser l'aptitude d'une unité géologique à contenir de l'eau et à la laisser circuler (ex. : [porosité](#), [conductivité hydraulique](#), etc.).

Recharge

Renouvellement en eau de la [nappe](#), par infiltration de l'eau des précipitations dans le sol et percolation jusqu'à la [zone saturée](#).

Résurgence

Émergence en surface de l'eau, au terme de son parcours dans l'[aquifère](#), lorsque le [niveau piézométrique](#) de la [nappe](#) dépasse le niveau de la surface du sol. Les [résurgences](#) sont généralement diffuses, c'est-à-dire largement étendues (ex. : cours d'eau, lacs et milieux humides), et sont parfois ponctuelles, c'est-à-dire localisées en un point précis ([source](#)).

Sable

Grains d'un diamètre compris entre 0,05 et 2 mm.

Silt

Grain d'un diamètre compris entre 0,002 et 0,05 mm, soit plus large que l'[argile](#) et plus petit que le [sable](#). Synonyme: Limon.

Source

[Eau souterraine](#) émergeant naturellement à la surface de la Terre.

Surface piézométrique

Surface représentant la [charge hydraulique](#) en tout point de l'[eau souterraine](#).

Temps de résidence

Durée pendant laquelle l'eau demeure sous terre, depuis son infiltration jusqu'à sa [résurgence](#). Plus son temps de résidence est long, plus l'eau sera évoluée et minéralisée, c'est-à-dire concentrée en minéraux dissous.

Till

Matériau granulaire mis en place à la base d'un glacier, composé de sédiments de toutes tailles dans n'importe quelle proportion, généralement dans une matrice de sédiments fins.

Vulnérabilité

Sensibilité d'un [aquifère](#) à la pollution de l'[eau souterraine](#) à partir de l'émission de contaminants à la surface du sol.

Zone non saturée

Zone comprise entre la surface du sol et le toit de la [nappe](#) dans laquelle les [pores](#) de l'unité géologique contiennent de l'air et ne sont pas entièrement remplis d'eau. Synonyme : [Zone vadose](#).

Zone saturée

Zone située sous le toit de la [nappe](#) dans laquelle les [pores](#) de l'unité géologique sont entièrement remplis d'eau.

Zone vadose

Voir [Zone non saturée](#).

Comprendre les eaux souterraines à l'aide d'une maquette hydrogéologique

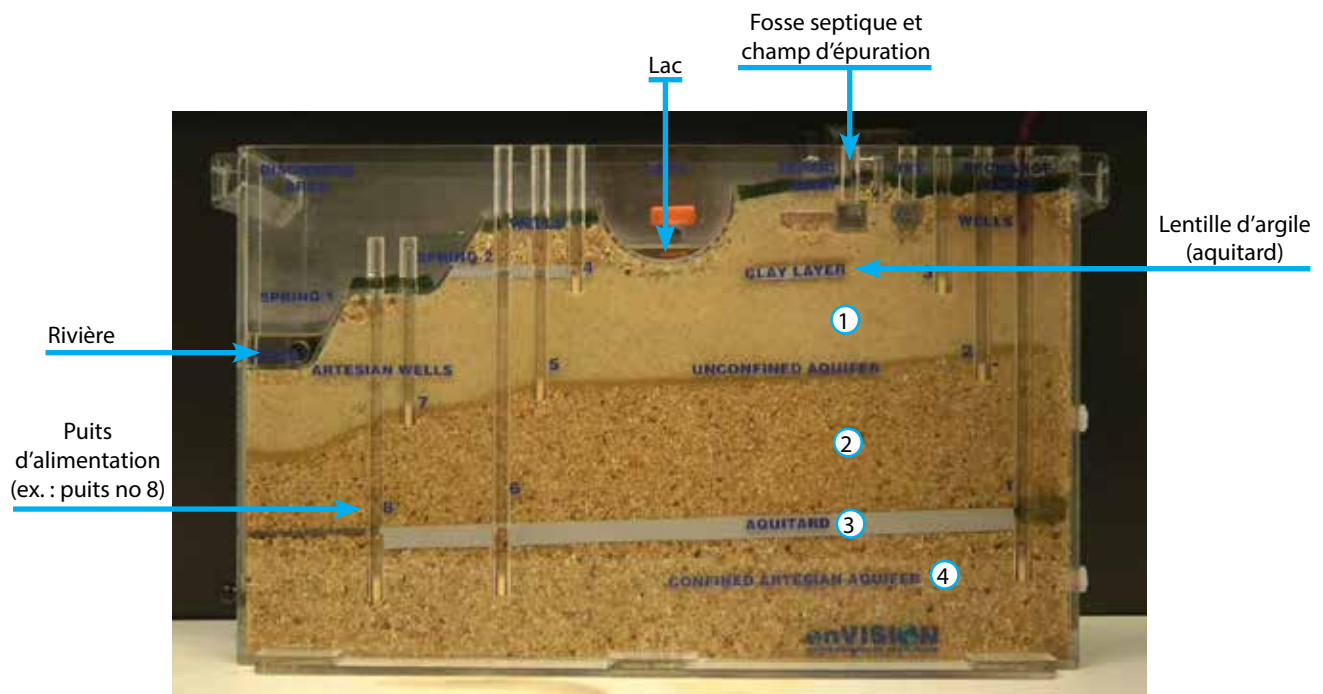
Comme l'eau de surface, l'eau souterraine s'écoule dans un **aquifère** d'un point haut vers un point bas, mais beaucoup plus lentement que dans les rivières. La maquette hydrogéologique illustrée ci-dessous permet de visualiser le cheminement de l'eau souterraine, contaminée ou non, dans des **aquifères** granulaires. Cette maquette hydrogéologique est une représentation miniaturisée d'une section verticale sous la surface du sol, qui permet d'illustrer plusieurs concepts liés à l'hydrogéologie.

Les éléments de la maquette hydrogéologique

La maquette mesure environ 50 cm de long, 30 cm de haut et a une profondeur de 20 cm. Les **aquifères** y sont représentés par un empilement de plusieurs types de sédiments. Ils correspondent aux **contextes hydrostratigraphiques** suivants :

- ① Couche de **sable** fin dans la partie supérieure d'un **aquifère** à **nappe libre**, dans le premier tiers près de la surface,
- ② Couche de **sable** grossier dans la partie inférieure d'un **aquifère** à **nappe libre**, dans le deuxième tiers au centre,
- ③ Couche imperméable représentant un **aquitard**, qui pourrait être de l'**argile**,
- ④ Couche de **sable** grossier dans un **aquifère** à **nappe captive**, dans le troisième tiers à la base de la maquette.

La maquette est remplie d'eau qui occupe les espaces vides des sédiments. Une pompe permet d'assurer un écoulement d'eau en continu à travers les sédiments. Afin de pouvoir visualiser différents scénarios d'écoulement de l'eau souterraine, la maquette est munie de huit puits de profondeurs variées, ainsi que d'une fosse septique et de son champ d'épuration, dans lesquels il est possible d'injecter du colorant et également de pomper l'eau. Le réseau hydrographique est représenté par un lac et une rivière.

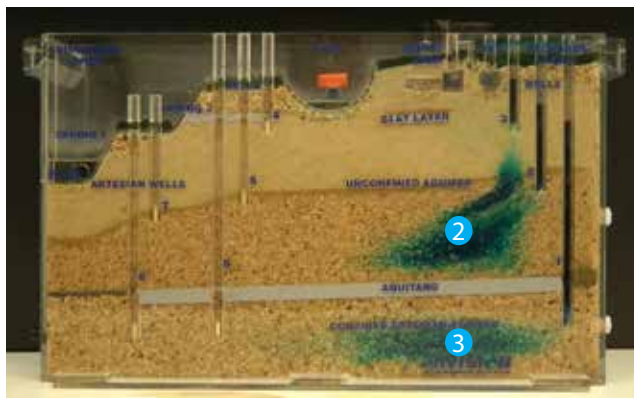


L'écoulement de l'eau souterraine

❶ Injection d'un «traceur» (colorant alimentaire) par trois puits pour visualiser l'écoulement de l'eau dans les aquifères. L'eau remplit les pores (espaces vides) entre les grains.



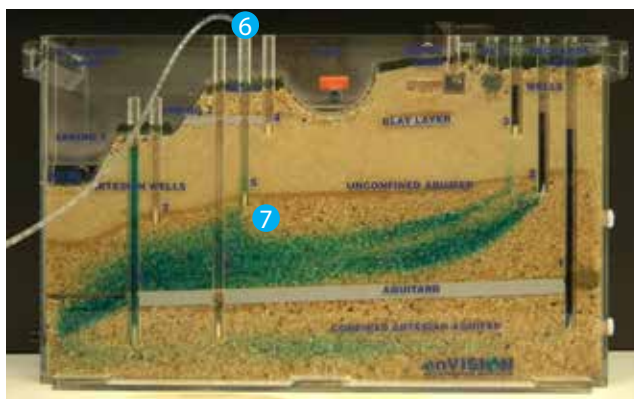
❷ L'écoulement progresse de l'amont vers l'aval. Les eaux des couches supérieures de sable fin et de sable grossier de l'aquifère à nappe libre se mélangent : ces couches sont en lien hydraulique. ❸ L'eau de l'aquifère à nappe captive inférieure ne se mélange pas avec celle de l'aquifère supérieur. L'aquitard (en gris) agit comme une barrière naturelle qui isole l'eau de l'aquifère à nappe captive.



❹ Il y a pompage dans le puits d'alimentation n°8. L'eau puisée est colorée, indiquant qu'elle provient réellement de l'amont. ❺ L'écoulement est plus rapide dans l'aquifère à nappe captive inférieure, indiquant une conductivité hydraulique plus élevée.



❻ Il y a pompage dans le puits d'alimentation n°5. ❼ Il y a un « appel » d'eau colorée qui était située plus profondément dans l'image précédente.



❽ Il y a pompage dans le puits d'alimentation n°7. ❾ Il y a aussi un « appel » d'eau colorée qui était située plus profondément dans l'image précédente.

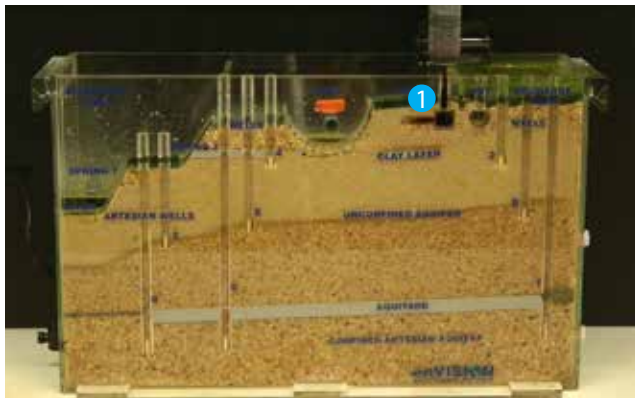


❿ L'eau souterraine fait ultimement résurgence dans la rivière, située en aval, qui devient colorée. ⓫ L'eau de l'aquifère à nappe captive de sable grossier s'est presque totalement renouvelée (indiqué par la perte de coloration).



La migration d'un contaminant dans l'eau souterraine

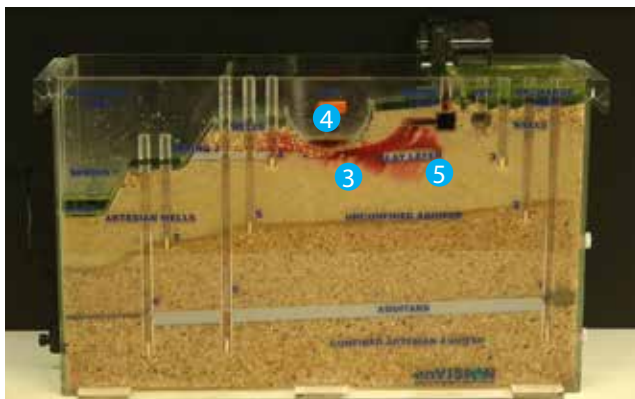
❶ Injection d'un «contaminant» (colorant alimentaire) dans la fosse septique pour visualiser la migration d'un contaminant dans les aquifères.



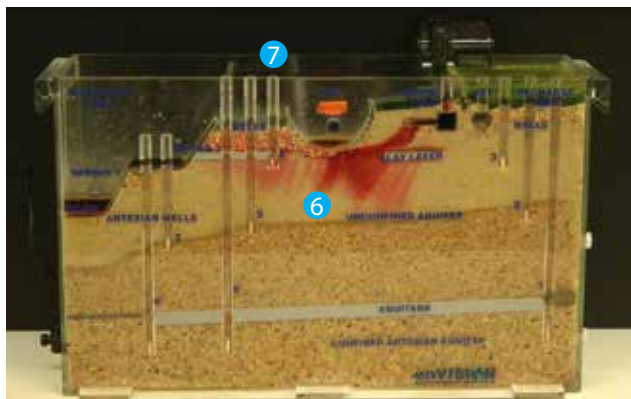
❷ Depuis le champ d'épuration, le contaminant migre vers le bas dans la couche de sable fin de l'aquifère à nappe libre.



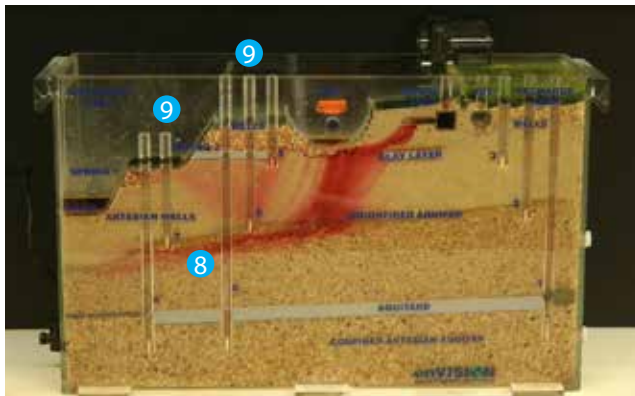
❸ Le contaminant poursuit sa migration vers le bas, mais aussi latéralement, vers l'aval. ❹ De l'eau souterraine contaminée fait résurgence dans le lac, qui devient coloré. ❺ La petite lentille d'argile n'a pas protégé efficacement la portion de l'aquifère située en dessous.



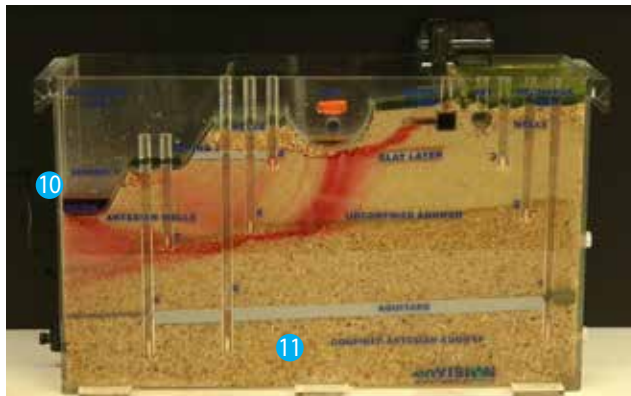
❻ Le volume d'eau souterraine contaminée est de plus en plus important. ❼ Le puits n°4 est maintenant contaminé.



❽ En atteignant la couche de sable plus grossier à la base de l'aquifère à nappe libre, l'écoulement de l'eau contaminée se fait plus rapidement. ❾ Les puits n°5 et n°7 sont maintenant contaminés.



❿ L'eau souterraine contaminée fait ultimement résurgence dans la rivière (en aval), qui devient colorée. ⓫ L'aquifère à nappe captive situé sous l'aquitard est demeuré protégé de la contamination.



2

Où en est rendu le PACES?
Vers où va-t-on?

Où en est rendu le PACES?

Les actions réalisées au cours de la dernière année (2018 - 2019)

1. La réalisation de l'atelier 1 et la production des résultats

2. Les rencontres des comités de suivi

3. Les données récoltées et compilées

4. La préparation de la campagne de terrain de l'été 2019

5. Autres

Vers où va-t-on?

Les actions planifiées pour la prochaine année (2019 - 2020)

1. L'atelier de transfert 2 (nos objectifs généraux)

2. Les rencontres des comités de suivi

3. Les campagnes de terrain

4. Les projets étudiants

5. Autres

3

Lecture des données cartographiques

Contexte géologique

Définition

Un **AQUIFÈRE** est un milieu géologique perméable comportant une **ZONE SATURÉE** qui permet le pompage de quantités d'**EAU SOUTERRAINE** appréciables à un puits. Lorsque le milieu géologique est constitué de particules grossières (ex.: **SABLES** et **GRAVIERS**), il forme un **AQUIFÈRE DE DÉPÔTS MEUBLES**. Plus les **PORES** sont gros, plus ils sont interconnectés et plus l'aquifère est perméable. Des débits importants peuvent y être pompés à condition que l'épaisseur saturée soit suffisante. Les pores de la roche contiennent aussi de l'eau souterraine et forment ainsi un grand réservoir. Si leurs pores sont bien interconnectés, comme c'est le cas d'un grès qui résulte de la sédimentation de particules de sables, le milieu géologique forme un **AQUIFÈRE DE ROC**.

Interprétation pour le territoire des Îles-de-la-Madeleine

Les informations géologiques de la carte ci-contre produite par le PACES proviennent de la cartographie de Brisebois (1981)¹.

La géologie du roc est caractérisée par la présence du membre de l'Étang-des-Caps, constitué de grès de siltstones à laminations obliques géantes. L'autre unité lithologique dominante est le membre de l'Étang-du-Nord, composé de grès, siltstones, mudstones, conglomérats et calcaires. Deux autres unités sont présentes, soit les formations du Cap-au-Diable et de Havre-aux-maisons qui sont composées de roches terrigènes, de carbonates, d'évaporites, de volcanoclastites et de laves. L'épaisseur des dépôts meubles est généralement faible, à l'exception du centre de l'île de Grande-Entrée où elle peut localement atteindre près de 100 m. Des dunes de sable, issues de l'érosion des formations rocheuses, relient les principales îles entre elles.

Les roches du membre de l'Étang-des-Caps (grès rouges), et plus accessoirement le membre de l'Étang-du-Nord (grès gris), constituent la formation aquifère principale captée par les puits municipaux sur les îles du Havre-Aubert, du Cap-aux-Meules, du Havre-aux-Maisons et de la Grande-Entrée. Les puits individuels sont aussi pour la plupart également aménagés dans cette formation. La profondeur de la nappe d'eau dans ces grès varie selon les secteurs, mais l'eau se trouve généralement près de la surface (quelques mètres à quelques dizaines de mètres). Cette accessibilité à la ressource en fait un aquifère adéquat pour l'exploitation.

¹ Brisebois, D. (1981). *Lithostratigraphie des strates permo-carbonifères de l'archipel des îles de la Madeleine*. Ministère de l'Énergie et des Ressources. Direction générale des énergies conventionnelles. Service de l'exploration. DPV- 796. 48 p.



F Les aquifères de roc sont très perméables partout aux Îles-de-la-Madeleine.

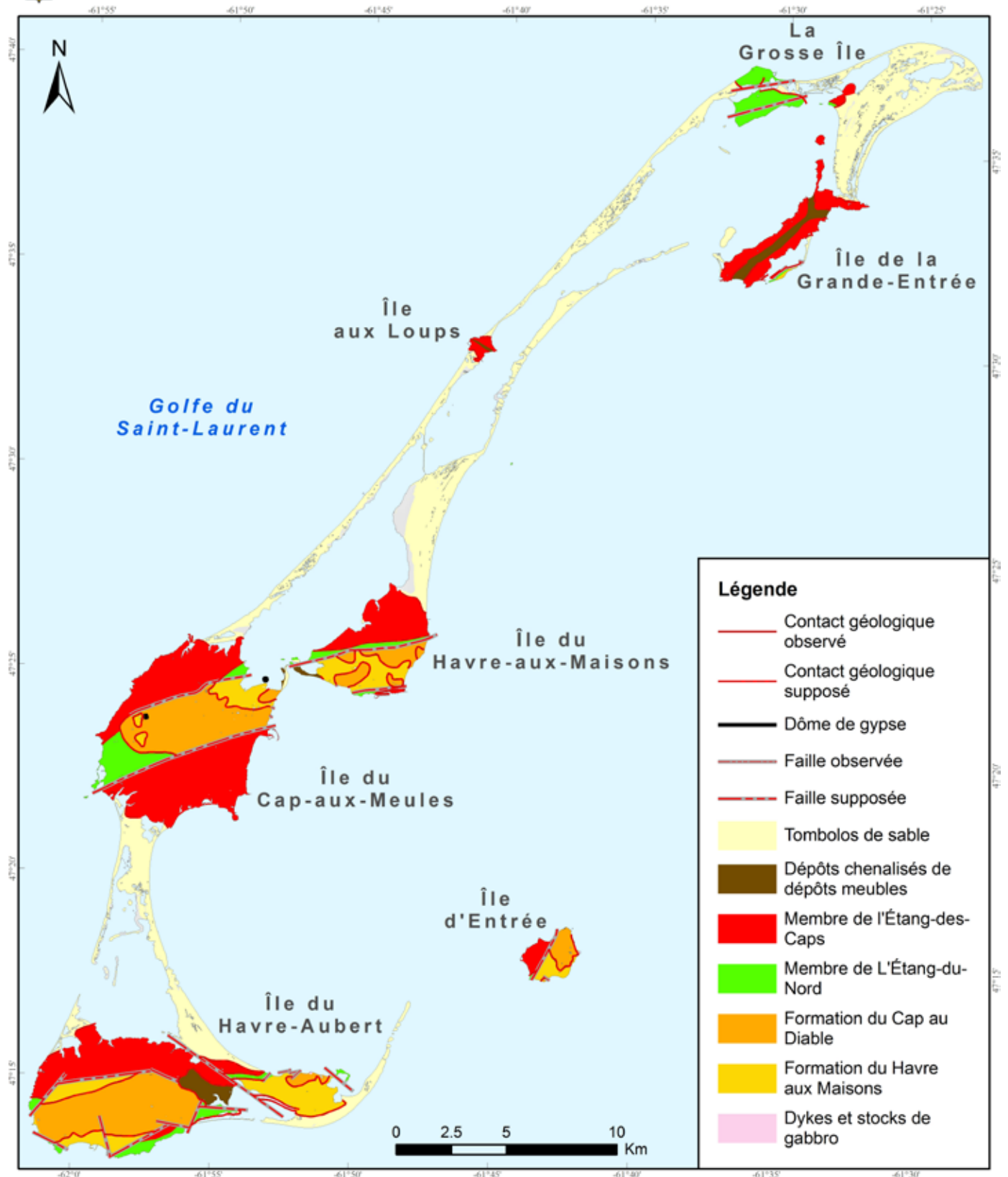
Vrai ☐ Faux ☐

F L'aquifère des grès rouges domine à Grosse-Île.

Vrai ☐ Faux ☐

M Quelle est l'épaisseur maximale approximative des dépôts meubles et où la retrouve-t-on?

M Pourquoi l'aquifère de grès rouge constitue-t-il un bon aquifère bien qu'il soit constitué de roche?



Définition

Le **NIVEAU PIÉZOMÉTRIQUE** (ou **CHARGE HYDRAULIQUE**) correspond à l'élévation du niveau d'eau par rapport au niveau moyen de la mer (nmm) mesuré dans un puits. Si l'aquifère est à **NAPPE LIBRE**, ce niveau correspond également à l'élévation de la **NAPPE** dans l'aquifère. Une carte piézométrique indique le sens de l'écoulement de l'eau souterraine dans l'aquifère, qui va des zones au niveau piézométrique plus élevée vers celles où le niveau est plus faible. On obtient ainsi une vue d'ensemble de la dynamique de l'écoulement de l'eau souterraine dans l'aquifère.

Interprétation pour le territoire des Îles-de-la-Madeleine

Les cartes piézométriques ci-contre présentent les résultats du modèle d'écoulement simulé en régime permanent proposé par Madelin'Eau (2004)¹ sur les îles de Grande-Entrée, Havre-aux-Maisons, Cap-aux-Meules et Havre-Aubert. Les niveaux d'eau ainsi générés ont été calibrés sur les niveaux statiques de certains puits existants (en rouge sur les cartes). Une interpolation est effectuée entre ces points de mesure.

Les horsts centraux (en gris sur les cartes), constitués de roches peu perméables, sont considérés comme des zones où le ruissellement de surface et l'écoulement hypodermique sont prédominants. L'ensemble de ces écoulements contribue à l'alimentation de l'aquifère des grès au niveau de la zone de contact géologique où l'eau s'infiltre à l'intérieur du matériel perméable. L'eau s'écoule ensuite en direction de la mer, perpendiculairement aux courbes piézométriques.

La piézométrie des îles montre une géométrie généralement circulaire, avec des gradients hydrauliques radiaux du cœur des îles vers le littoral (périphérie). Où les milieux géologiques sont très perméables (par exemple dans la partie sud et est de l'île de Cap-aux-Meules, et en bordure nord et sud du horst de l'île du Havre-aux-Maisons), on note des gradients hydrauliques relativement faibles (de l'ordre de 0,001). Au contraire, lorsque le milieu est moins perméable (par exemple dans la partie ouest de l'île de Cap-aux-Meules et la partie nord de l'île du Havre-aux-Maisons), les gradients sont plus élevés (de l'ordre de 0,01).

De manière générale, l'écoulement souterrain a lieu des hauts topographiques (zones de recharge) aux creux de vallées (zones de décharge) qui sont souvent occupées par les cours d'eau et les plans d'eau. Les gradients les plus forts se retrouvent là où la topographie est très accidentée.

La piézométrie simulée de l'île de Grande-Entrée montre un dôme piézométrique atteignant plus de 3,5 m/nmm dans le secteur sud-ouest de l'île.

¹ Madelin'Eau. (2004) – Gestion des eaux souterraines aux Îles-de-la-Madeleine – Un défi de développement durable – Rapport final Présenté à la Municipalité des Îles-de-la-Madeleine dans le cadre d'un financement provenant du Fonds d'action québécois pour le développement durable (FAQDD). mars 2004.



F L'eau souterraine du secteur de Fatima provient majoritairement du secteur du Gros-Cap.

Vrai ☐ Faux ☐

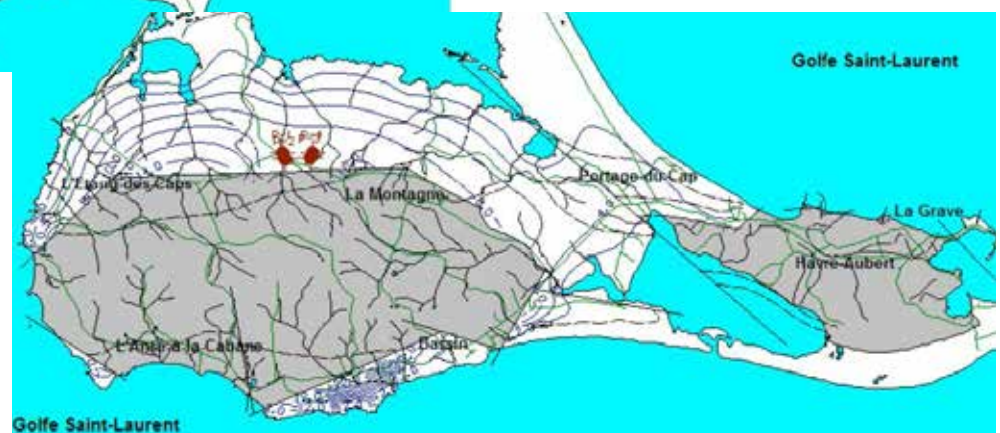
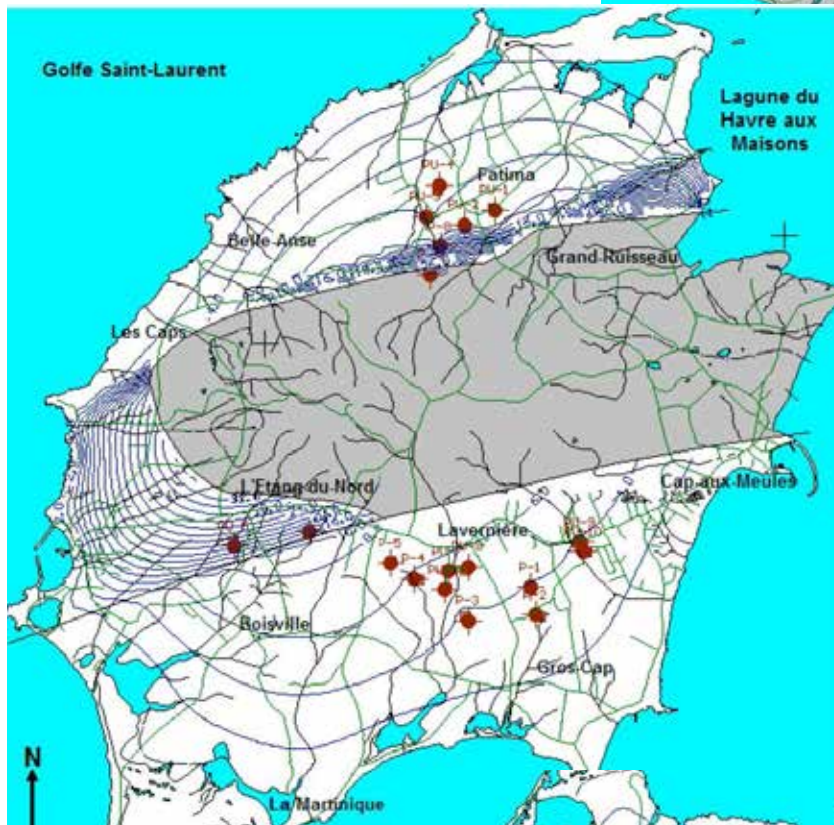
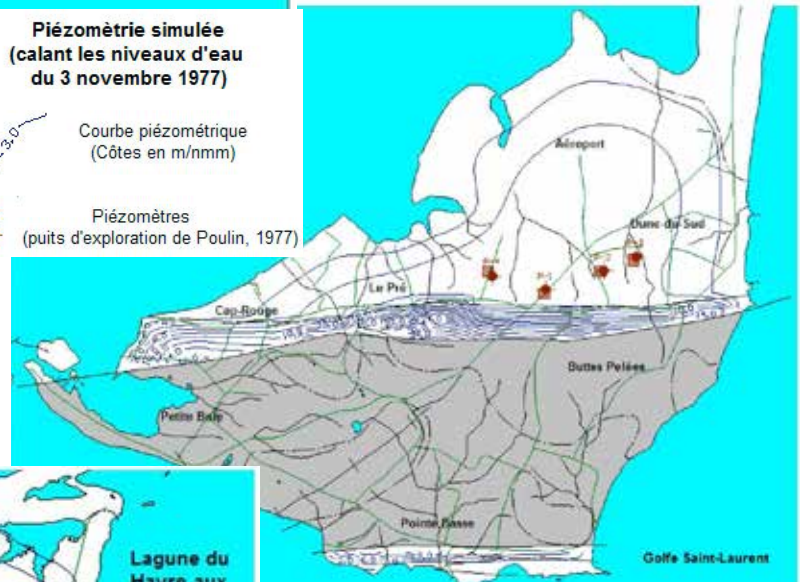
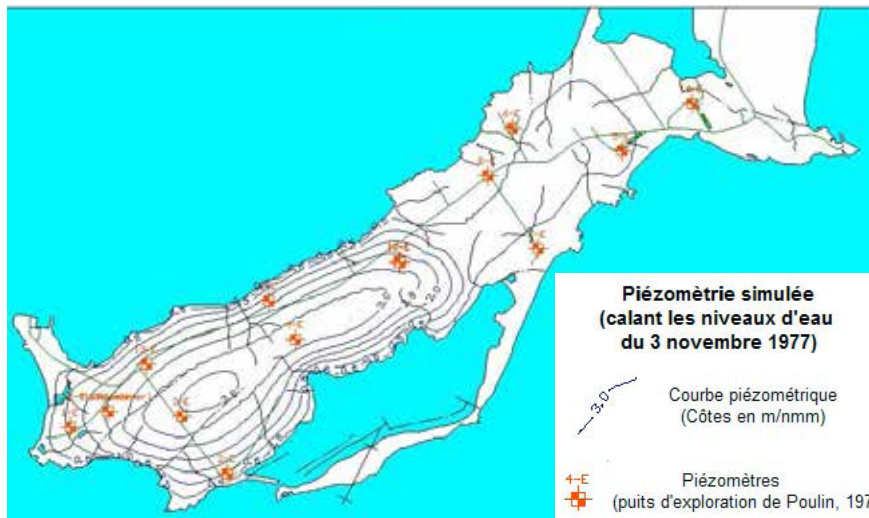
F L'eau souterraine est peu disponible dans le secteur du Havre-Aubert.

Vrai ☐ Faux ☐

F L'eau souterraine s'écoule vers le centre de l'île de la Grande-Entrée.

Vrai ☐ Faux ☐

M Comment peut-on obtenir la profondeur de la nappe depuis le niveau piézométrique?



Interface eau douce - eau salée

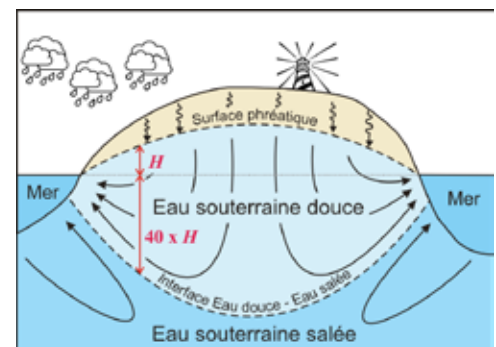
Définition

Dans les milieux insulaires ou côtiers, l'infiltration de l'eau des précipitations dans le sol alimente une nappe d'eau douce souterraine qui repose, en raison d'un contraste de densité, sur des eaux souterraines salées plus denses alimentées par la mer. Une extraction excessive de l'eau souterraine modifie l'équilibre hydrostatique et favorise l'intrusion d'eau salée. Une migration permanente d'un cône de remontée saline sous un puits est une situation irrémédiable pour les consommateurs qui se voient privés de leur ressource en eau souterraine. Un suivi de la position de l'interface eau douce - eau salée s'avère un outil important pour assurer une gestion durable de la ressource.

Interprétation pour le territoire des Îles-de-la-Madeleine

Les extraits ci-contre de la carte hydrogéologique de Sylvestre (1979)¹ montrent la profondeur de l'interface eau douce - eau salée. De façon générale, la profondeur de l'eau salée croît paraboliquement de la grève vers le centre des îles.

La profondeur de l'interface peut être estimée à l'aide de la relation de Ghyben-Herzberg qui la représente de façon abrupte (sans transition), car elle considère que les deux fluides sont immiscibles (ne se mélangent pas). Cette relation établit que le poids d'une colonne d'eau douce qui s'étend de la surface de la nappe jusqu'à l'interface est équivalent au poids d'une colonne d'eau salée qui s'étend du niveau marin jusqu'à la même interface. Ainsi, la profondeur de l'interface entre l'eau douce et l'eau salée par rapport au niveau moyen de la mer correspond à environ 40 fois l'élévation de la nappe par rapport au niveau moyen de la mer. Aux Îles-de-la-Madeleine, la relation de Ghyben-Herzberg a été validée à partir de mesures dans six puits d'observations du Réseau de suivi des eaux souterraines du Québec opéré par le MELCC. Plusieurs sondes de conductivité électrique y sont installées à différentes profondeurs afin d'estimer la teneur en sels dissous de l'eau.



L'interface eau douce - eau salée peut être aussi être caractérisée de manière indirecte par des méthodes de géophysique de subsurface qui permettent d'obtenir des informations sur la conductivité électrique globale du sous-sol, qui dépend notamment de la conductivité électrique de l'eau. La transition de l'eau douce vers l'eau salée en profondeur est marquée par une variation de la conductivité électrique globale du sous-sol. Les levés géophysiques peuvent être réalisés sur de grandes distances à de moindres coûts.

¹ Sylvestre (1979). Carte hydrogéologique des îles de la Madeleine. Ministère des richesses naturelles. Service des eaux souterraines.



- F** De manière générale, la profondeur de l'eau salée augmente vers le centre des îles.
Vrai ☐ Faux ☐
- F** La profondeur de l'interface eau douce - eau salée est bien connue à Grosse-Île et à l'Île-au-Loup.
Vrai ☐ Faux ☐
- M** L'eau salée est généralement à moins de 100 m de profondeur à l'île de la Grande-Entrée.
Vrai ☐ Faux ☐
- D** Où la profondeur de l'eau salée semble-t-elle augmenter le plus rapidement? Pourquoi?

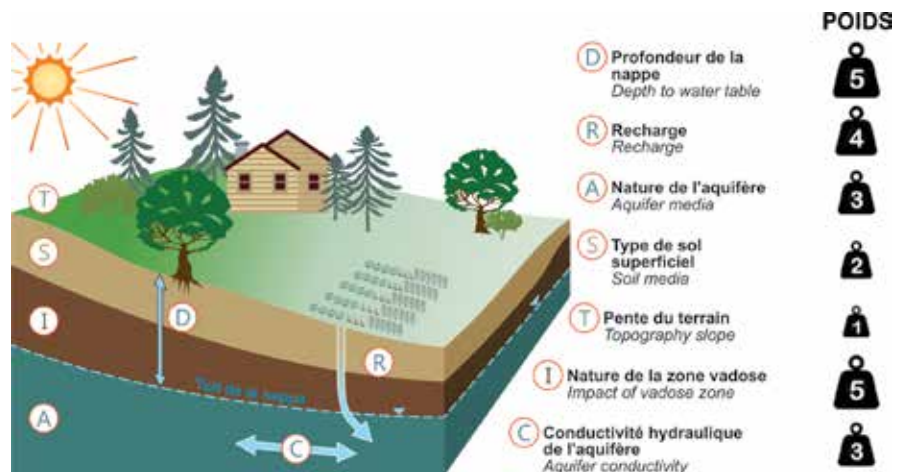
Vulnérabilité

Définition

La **VULNÉRABILITÉ** d'un aquifère est sa sensibilité à la pollution de l'eau souterraine à partir de l'émission de contaminants à la surface du sol. Une carte de vulnérabilité permet d'intégrer un ensemble de propriétés hydrogéologiques de l'aquifère, intégrant ainsi les connaissances de la région en un indice pouvant servir d'outil pour la prise de décision en matière d'aménagement et de gestion du territoire en vue de prévenir une éventuelle contamination de l'eau souterraine par des activités anthropiques potentiellement polluantes.

La vulnérabilité est souvent évaluée à l'aide de la méthode **DRASTIC**, qui permet le calcul d'un indice à partir de 7 paramètres physiques et hydrogéologiques. L'indice DRASTIC peut varier de 23 à 226. Trois niveaux de vulnérabilité ont été définis dans le Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (Q-2, r. 35.2) :

- « Faible » : indice de 100 ou moins,
- « Moyen » : indice de plus de 100 et de moins de 180,
- « Élevé » : indice de 180 ou plus.



Interprétation pour le territoire des Îles-de-la-Madeleine

La carte ci-contre provient de Chaillou et coll. (2012)¹ et montre la distribution des indices DRASTIC pour les puits municipaux sur l'ensemble des Îles-de-la-Madeleine (données tirées de Madelin'Eau 2004; 2007; 2009). Les indices de vulnérabilité DRASTIC calculées dans la formation aquifère des grès rouges varient entre 101 et 144. Cette plage de valeurs indique que la formation aquifère des grès rouges présente une vulnérabilité moyenne aux activités à risque et potentiellement polluantes ayant lieu à la surface du sol. Les classes utilisées pour la cartographie sont arbitraires, mais elles visent à faire ressortir les secteurs où l'indice est plus grand que 100. On observe une forte autocorrélation spatiale des indices, c'est-à-dire que les valeurs élevées sont concentrées les unes près des autres.

¹ Chaillou, G., Touchette, M., Rémillard, A.M., Buffin-Bélanger, T., St-Louis, R., Héty, B. et Tita, G. (2012). Synthèse de l'état des connaissances sur les eaux souterraines aux Îles-de-la-Madeleine - Impacts de l'exploration et de l'exploitation des ressources naturelles sur celles-ci. Université du Québec à Rimouski. Département de biologie, chimie et géographie. Synthèse remise au Ministère du Développement durable de l'Environnement de la faune et des Parcs (MDDEFP) et au Ministère des Ressources naturelles (MRN). Décembre 2012. 200 p.



F La méthode DRASTIC ne peut pas être appliquée à Grosse-Île puisqu'on n'y retrouve pas de puits municipal.

Vrai ☐ Faux ☐

M Cette carte permet de connaître la vulnérabilité de l'aire d'alimentation d'un puits.

Vrai ☐ Faux ☐

M Lorsque les indices DRASTIC sont faibles, comment l'eau souterraine pourrait-elle devenir contaminée?

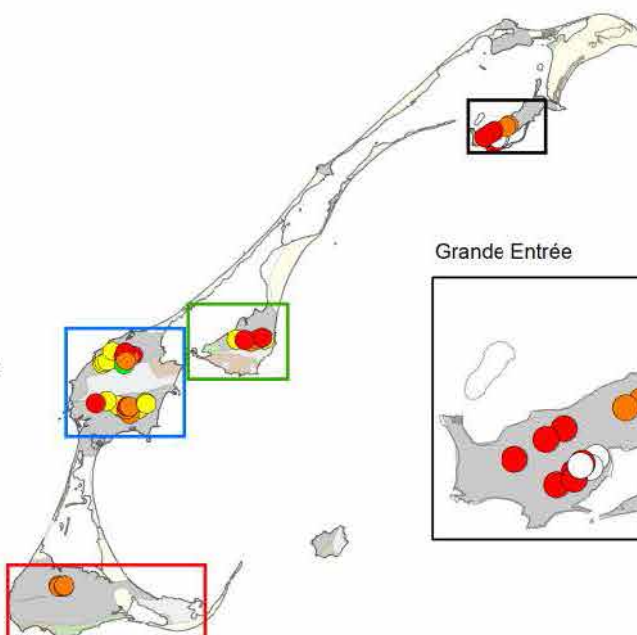
D Pour les grès rouges, quels sont les facteurs principaux responsables d'un niveau de vulnérabilité « moyenne » selon le RPEP?

Puits avec indice DRASTIC

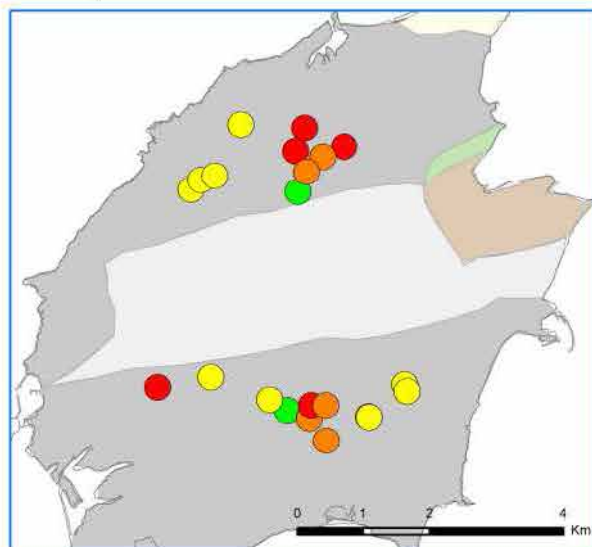
- Donnée non disponible
- 100 et -
- 101-115
- 116-130
- 130 et +

Géologie

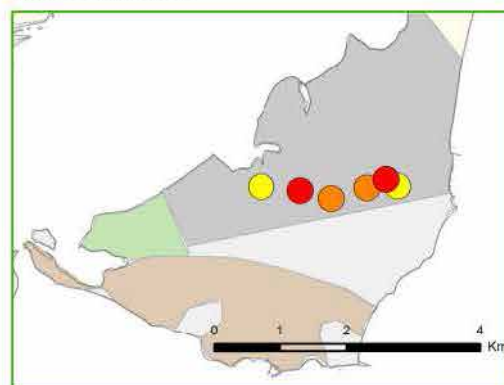
- Basalte, andésite
- Conglomérat, grès, mudstone rouge et vert
- Grès rouge et grès gris
- Argilite
- Sable, gravier, argile



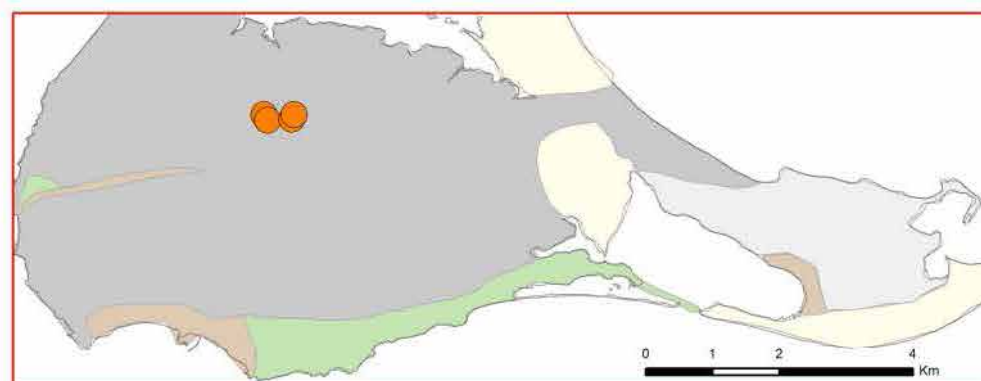
Île de Cap-aux-Meules



Havre-aux-Maisons



Havre-Aubert



0 2,5 5 10
Km

MTM Fuseau 4, NAD 83

Source: Madelin'Eau

UQAR

Qualité de l'eau – Critères pour l'eau potable

Définition

La qualité de l'eau potable s'évalue en comparant les constituants physicochimiques de l'eau aux normes et recommandations existantes. Les **CONCENTRATIONS MAXIMALES ACCEPTABLES** (CMA) sont des normes bactériologiques et physicochimiques visant à éviter des risques pour la santé humaine. Elles proviennent du Règlement sur la qualité de l'eau potable (Q-2, r. 40).

Interprétation pour le territoire des Îles-de-la-Madeleine

L'interprétation préliminaire de la qualité de l'eau a été réalisée par le PACES à partir des résultats d'analyse géochimique provenant de 1 162 puits différents. En majorité, ces ouvrages sont des puits résidentiels ouverts au roc. Les données s'étalent sur près de 50 ans (1972 à 2019). Le tableau ci-dessous montre les paramètres ayant montré au moins un dépassement. Ces dépassements sont localisés sur les cartes ci-contre.

Paramètre	Concentration maximale acceptable (CMA)	Nombre de dépassements de la CMA	Proportion des échantillons	Norme fondée sur :
Bactéries entérocoques	10 UFC/100mL	11	12,6 %	
Colonies atypiques	200 UFC/membrane	6	6,5 %	
Bactéries E. coli	absence	1	1,4 %	Maladies gastro-intestinales
Uranium (U)	0,02 mg/L	2	4,0 %	Effets sur les reins (différentes lésions)
Cuivre (Cu)	1 mg/L	1	3,6 %	
Nitrate (N-NO ₃ ⁻)	10 mg/L	13	22,4%	Méthémoglobinémie (syndrome du bébé bleu)
Nitrite (N-NO ₂ ⁻)	1 mg N/L	6	17,6 %	Méthémoglobinémie (syndrome du bébé bleu)
Fluorure (F)	1,5 mg/L	1	1,8 %	Fluorose dentaire modérée (effet cosmétique)

Parmi les paramètres bactériologiques, les bactéries entérocoques et les colonies atypiques présentent des dépassements significatifs (12.6% et 6.5% respectivement). Les bactéries E. coli ont été observées dans un seul échantillon (1.4%). Pour les métaux, des dépassements sont identifiables pour l'uranium (4.0%) et le cuivre (3.6%). Pour les autres composés inorganiques, on note des dépassements des nitrates (22.4%), des nitrites (17.6%) et des fluorures (1.8%).

Pour les bactéries entérocoques, les dépassements sont principalement situés sur les îles du Cap-aux-Meules, de Havre-aux-Maisons et de la Grande-Entrée. Les colonies atypiques, les E.coli, et les fluorures se situent principalement sur l'île de la Grande-Entrée et les nitrates et nitrites sur l'île du Cap-aux-Meules et du Havre-Aubert. Il ne semble pas y avoir un lien particulier quant à la distribution spatiale des valeurs de dépassement pour les critères de potabilité.



F Aucune problématique de contamination bactériologique n'existe sur le territoire.

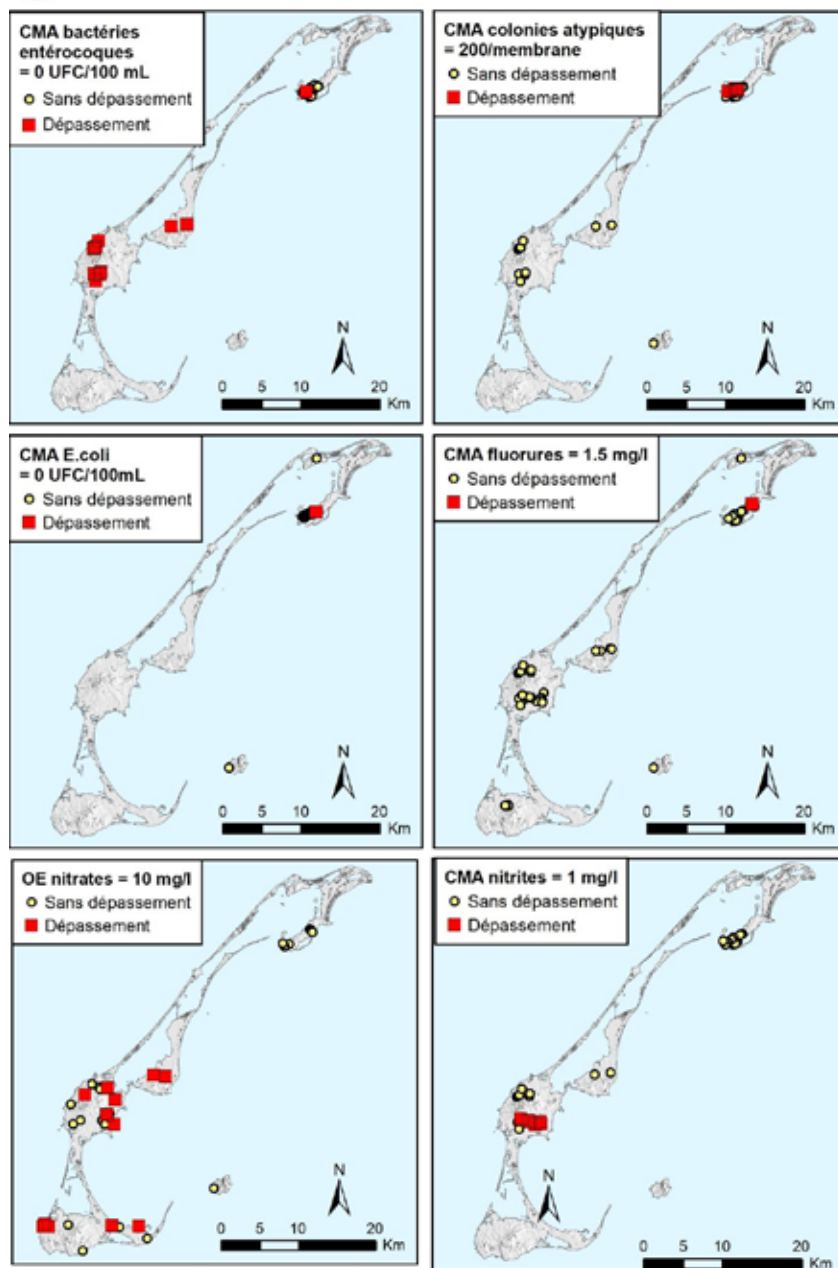
Vrai ☐ Faux ☐

M Les dépassements en fluorures et en uranium sont de causes naturelles, liés à la nature de la roche.

Vrai ☐ Faux ☐

M Pourquoi les dépassements en nitrites et nitrates sont-ils problématiques?

D Lorsqu'aucun dépassement de CMA n'est observé dans un puits échantillonné dans le cadre du PACES, est-ce que l'eau peut être consommée sans traitement (expliquez votre raisonnement)?



Qualité de l'eau – Critères esthétiques

Définition

Les **OBJECTIFS ESTHÉTIQUES** (OE) sont des recommandations de Santé Canada concernant les caractéristiques esthétiques de l'eau potable (couleur, odeur, goût et autres désagréments), mais n'ayant pas d'effets néfastes reconnus sur la santé humaine. Les paramètres dont la présence peut entraîner la corrosion ou l'entartrage des puits ou des réseaux d'alimentation en eau sont aussi visés par ces objectifs.

Interprétation pour le territoire des Îles-de-la-Madeleine

L'interprétation préliminaire de la qualité de l'eau a été réalisée par le PACES à partir des résultats d'analyse géochimique provenant de 1 162 puits différents. En majorité, ces ouvrages sont des puits résidentiels ouverts au roc. Les données s'étalent sur près de 50 ans (1972 à 2019). Le tableau ci-dessous montre les paramètres ayant montré au moins un dépassement. Ces dépassements sont localisés sur les cartes ci-contre.

Paramètre	Objectif esthétique (OE)	Nombre de dépassements de l'OE	Proportion des échantillons	Recommandation fondée sur :
Aluminium (Al)	0,1 mg/L	3	37,5 %	Considérations opérationnelles du traitement de l'eau
Fer (Fe)	0,3 mg/L	48	24,1 %	Goût et taches sur la lessive et les accessoires de plomberie
Manganèse (Mn)	0,05 mg/L	50	28,1 %	Goût et taches sur la lessive et les accessoires de plomberie
Sodium (Na)	200 mg/L	7	5,7 %	Goût
Dureté (en CaCO ₃)	100 mg/L	148	52,7 %	Corrosion et entartrage
pH	7 - 10,5	52	37,4 %	Considérations opérationnelles du traitement de l'eau
Chlorure (Cl ⁻)	250 mg/L	25	9,7 %	Goût et possibilité de corrosion du réseau de distribution
Matière dissoute totale	500 mg/L	11	12,0 %	Goût et entartrage
Sulphate (SO ₄)	500 mg/L	7	4,9 %	Goût

Parmi les métaux, l'aluminium, le fer, le manganèse et le sodium dépassent significativement les objectifs esthétiques de Santé Canada (37.5%, 24.1%, 28.1% et 5.7% des échantillons, respectivement). Plusieurs dépassements significatifs sont observables pour d'autres paramètres physico-chimiques, soit pour la dureté (52.7%), le pH (37.4%), les chlorures (9.7%), les matières dissoutes totales (12.0%) et les sulfates (4,9%).

Spatialement, il est possible d'observer qu'une grande partie des dépassements se concentre sur les Îles du Cap-aux-Meules, de Grosse-île et île de la Grande-Entrée. Pour cette dernière, il faut tenir compte que beaucoup de puits d'observation sont présents le long du chemin principal et que par le fait même, un plus grand nombre d'échantillons est disponible. Les éléments qui présentent le plus de dépassement sont le pH, le manganèse, la dureté, le fer et les chlorures.



F Les activités humaines sont responsables des dépassements en dureté de l'eau.

Vrai ☐ Faux ☐

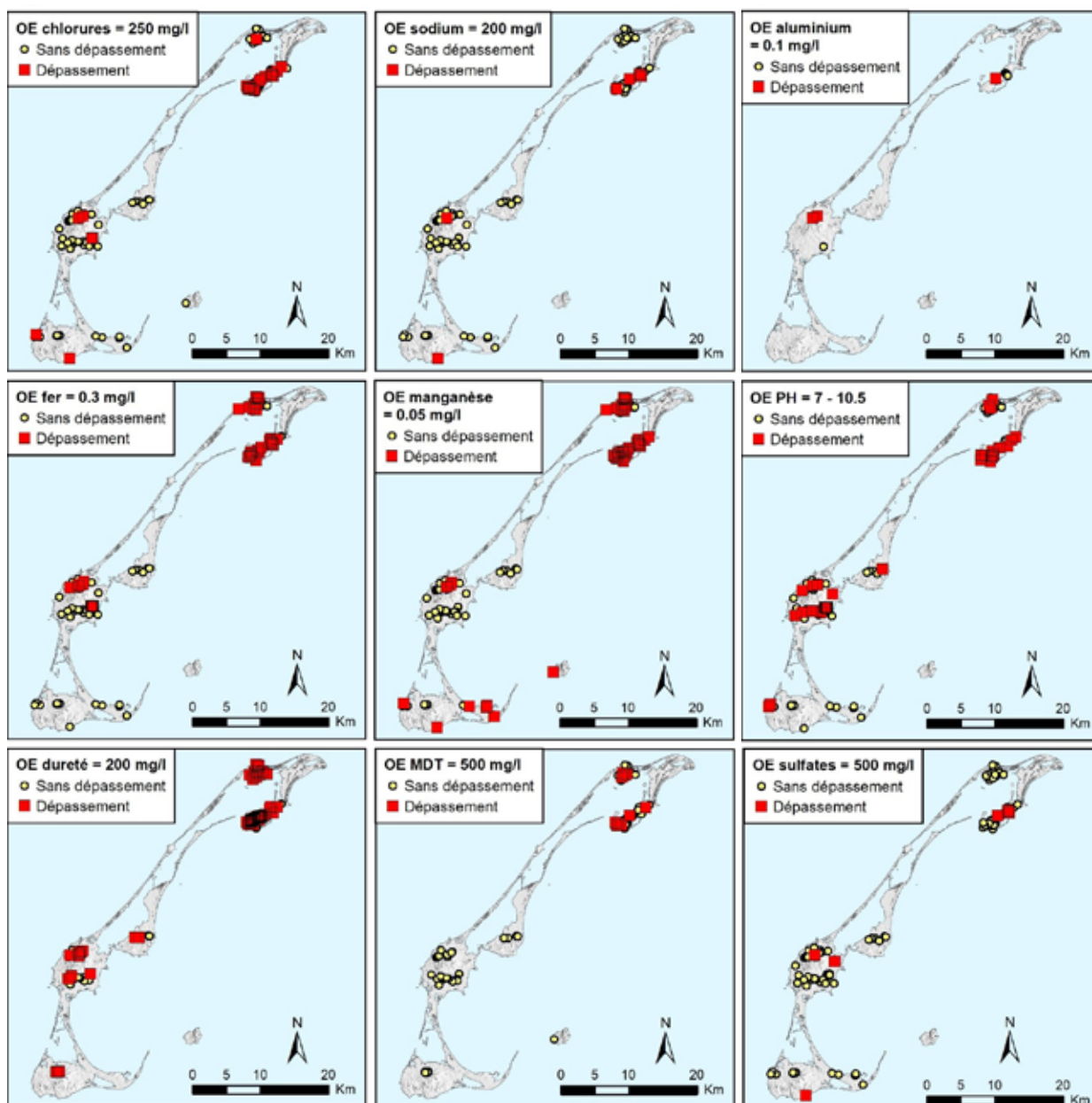
F Les dépassements en fer et manganèse proviennent souvent des mêmes puits.

Vrai ☐ Faux ☐

M Il n'y a aucune problématique de salinité.

Vrai ☐ Faux ☐

D Plus du quart des échantillons d'eau présentent un dépassement en manganèse. Quel(s) problème(s) cela représente-t-il pour la consommation en eau potable?



4

Évaluer les actions actuelles pour les enjeux de PGES

Un cadre institutionnel complexe

	COHÉRENCE GLOBALE		ACTIVITÉ PONCTUELLE	
SECTEUR D'INTERVENTION	Planification du territoire Organisation et contrôle du développement sur les territoires	Protection et gestion de l'eau Gestion intégrée de l'eau par bassin versant, alimentation en eau potable et gestion des eaux usées	Gestion et contrôle des activités polluantes Activités ponctuelles pouvant constituer une source de pollution (routes, mines, carrières, etc.)	Gestion et réhabilitation des sols contaminés Dispositif de connaissance, de suivi et de réhabilitation des sols contaminés (ex.: ancienne station-service)
LES ACTEURS PUBLICS	MAMH MRC Municipalités	MELCC OBV MRC Municipalités	MELCC MERN MFFP MAPAQ MTQ MSP OBV MRC Municipalités	MELCC MRC Municipalités
LE CADRE LÉGAL	Loi sur l'aménagement et l'urbanisme, orientations gouvernementales, etc.	Loi affirmant le caractère collectif des ressources en eau et favorisant une meilleure gouvernance de l'eau et des milieux associés, RPEP, etc.	Loi sur la qualité de l'environnement, Prime Vert, gestion environnementale des sels de voirie, RNI, etc.	Politique de protection des sols et de réhabilitation des sols contaminés, etc.

Des outils multiples et complémentaires



OUTILS RÉGLEMENTAIRES

DÉFINITION

Édiction de normes opposables aux citoyens ou aux entreprises pour le contrôle des activités humaines

EXEMPLES

- Règlement sur le prélèvement des eaux et leur protection (RPEP)
- Règlement sur les carrières et les sablières
- Document complémentaire des schémas d'aménagement et de développement
- Règlement de zonage
- Etc.



OUTILS NON RÉGLEMENTAIRES



Outils de planification et de concertation

DÉFINITION

Stratégies, plans de gestion, plan d'action qui définissent des orientations à travers une concertation entre acteurs

EXEMPLES

- Schéma d'aménagement et de développement et son plan d'action
- Plan directeur de l'eau



Outils volontaires

Encouragent des changements de pratiques sur une base volontaire

- Campagne de sensibilisation sur l'économie d'eau potable



Outils incitatifs

Mesures économiques qui activent un changement de pratiques, une autre manière d'aménager.

- Prime Vert (MAPAQ)
- Redevances sur l'eau
- Remboursement de taxes foncières

Des exemples misant sur la complémentarité des outils



Exemple 1 - La gestion des activités polluantes dans les zones de captage (Ville-MRC de Trois-Rivières).

En savoir plus:

<https://contenu.maruche.ca/Fichiers/d477a882-4a53-e611-80ea-00155d09650f/Sites/c32c511f-925d-e611-80ea-00155d09650f/Documents/12-DocumentComplementaire.pdf>, p.138-140



Exemple 2 - La protection des zones de résurgence de l'eau souterraine (Conservation de la nature)

En savoir plus:

<http://meteopolitique.com/fiches/eau/souterraine/revue/2003/a17.htm>

http://www.ambioterra.org/wp-content/uploads/2016/10/Plan-de-protection-CoveyHill_RDA_AMBIO.pdf

<https://multisite-sciences.uqam.ca/laboratoiresnaturels/>



Exemple 3 - Un modèle de gouvernance pour les eaux souterraines (Société de l'eau souterraine Abitibi-Témiscamingue - SESAT)

En savoir plus:

http://sesat.ca/RadDocuments/Portrait%20final_avec%20cartes.pdf

<http://sesat.ca/RadDocuments/SESAT%20-%20%C3%89tat%20de%20situation%202010.pdf>



Exemple 4 - Gérer les contaminants et sensibiliser les citoyens (Ville de Saguenay)

En savoir plus:

<https://ville.saguenay.ca/services-aux-citoyens/transport-et-entretien/entretien-des-routes/deneigement/quartiers-blancs>

<https://www.transports.gouv.qc.ca/fr/gestion-environnementale-sels-voirie/nouvelles/Pages/saguenay-ville-blanche.aspx>



Exemple 5 - Une mesure pour inciter les citoyens à faire analyser la qualité de l'eau de leur puits (Municipalité de Chelsea).

En savoir plus:

<http://www.chelsea.ca/?q=content/tests-deau-h2o-chelsea>



Exemple 6 - Arrimer SAD et PDE (MRC de la Côte-de-Beaupré et OBV Charlevoix-Montmorency)

En savoir plus:

<http://www.mrccotedebeaupre.com/documents/ArticlerevueUrbanite.pdf>

<http://www.charlevoixmontmorency.ca/pde>

Activité collaborative : les outils et actions pour nos enjeux

Consignes

1. Identifiez les outils et actions mis en place en date d'aujourd'hui pour agir sur votre enjeu
2. Pour ces outils et actions, identifiez les manques et limites liés à leur utilisation

NOTRE ENJEU

LES OUTILS QUE NOUS MOBILISONS ACTUELLEMENT

QUI ?

QUOI ?

OUTILS RÉGLEMENTAIRES

OUTILS NON RÉGLEMENTAIRES

PLANIFICATION / CONCERTATION

VOLONTAIRES

INCITATIVES









AUTRES ACTIONS



LIMITES / MANQUES À NOS ACTIONS



 Réseau québécois sur les eaux souterraines, 2016.

Discussion : les limites des outils et des actions pour nos enjeux

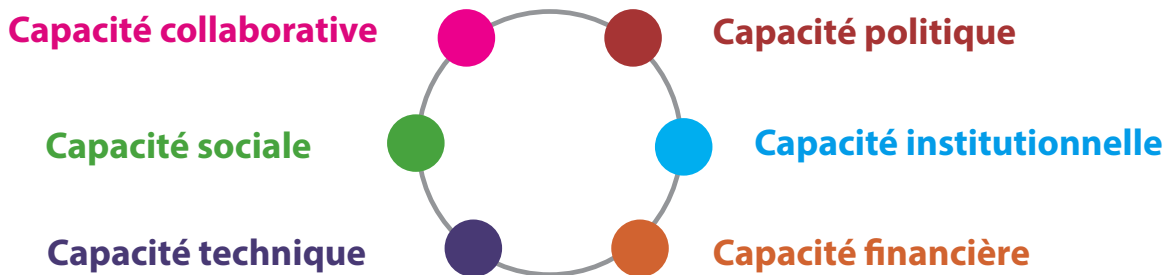


5

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

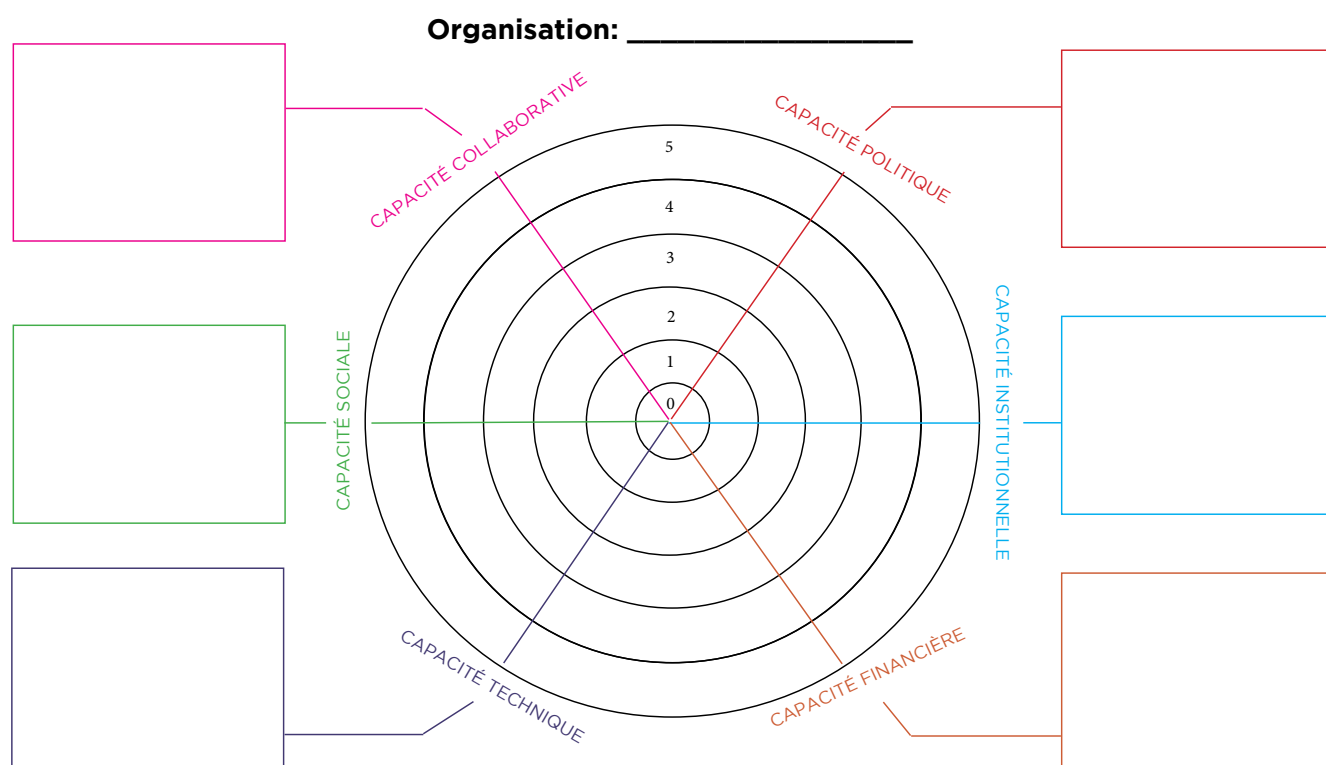
Capacité de l'organisme à collaborer avec les autres acteurs du milieu. Elle est liée à la crédibilité de l'organisme dans le milieu et à ses collaborations antérieures. Elle permet à l'organisme de joindre ses expertises à celles des autres, de demander du soutien et de développer des mesures de PGES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

Mes notes personnelles

**Les partenaires du 2^e atelier de transfert et d'échange
des connaissances sur les eaux souterraines du RQES
aux Îles-de-la-Madeleine :**



Grâce au support logistique de :



Grâce au support financier de :

