



à Brome-Missisquoi

Connaissances - Enjeux - Solutions

Cahier du participant

26 novembre 2025

Crédit illustrations

Page couverture: Isabelle Paquette, MRC Brome-Missisquoi

Logo (tasse de café): Jessy-Lew Mayrand

Cet atelier d'échange de connaissances réalisé dans le cadre du Projet de gestion régionale de l'approvisionnement en eau est rendu possible grâce au financement du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Il est le résultat d'un travail conjoint entre l'Université Laval, l'Institut national de la recherche scientifique, le Centre Eau Terre Environnement (INRS-ETE), la MRC Brome-Missisquoi et le Réseau québécois sur les eaux souterraines (RQES) :

- Jimmy Mayrand, candidat au doctorat en aménagement du territoire et développement régional, U. Laval
- Lisa Ramin, professionnelle de recherche, U Laval
- Roxane Lavoie, professeure en aménagement du territoire et développement régional, U. Laval
- Daniel Paradis, professeur en hydrogéologie, INRS-ETE
- René Lefebvre, professeur en hydrogéologie (à la retraite), INRS-ETE
- François Huchet, professionnel de recherche, INRS-ETE
- Miryane Ferlatte, coordonnatrice scientifique du RQES
- Nacim Khennache, Directeur du service du développement et de la gestion stratégique du territoire, MRC Brome-Missisquoi
- Valérie-Anne Bachand, Conseillère en aménagement et en stratégies de conservation, MRC Brome-Missisquoi

Références à citer

Les informations hydrogéologiques proviennent du rapport suivant :

Marchessault, A., Di Pasquale, E., Huchet, F. et Lefebvre, R. (2023). Synthèse des ressources en eau dans la MRC Brome-Missisquoi. Rapport de recherche R2209. Institut national de la recherche scientifique. 69 pages

Le présent document a été mis en page par Miryane Ferlatte du RQES et peut être cité comme suit :

Mayrand, J., Ramin, L., Lefebvre, R., Huchet, F., Paradis, D., Lavoie, R. 2025. Le Café de l'eau : Connaissances - Enjeux - Solutions. Cahier du participant. Document préparé par le RQES, avec la contribution de l'Université Laval, de l'INRS-ETE et de la MRC Brome-Missisquoi, pour les acteurs de l'eau. 58 pages.



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 Groupe de recherche d'aide à la décision environnementale (GRADE) et l'équipe de recherche en hydrogéologie de l'Institut national de la recherche scientifique (INRS)

Le GRADE et l'INRS réalisent conjointement un projet de concertation s'intitulant « développement participatif d'outils de planification pour la gestion régionale de l'eau ». Ce projet découle de 25 années de travaux portant sur le développement des connaissances sur les ressources en eau et de plus de 10 années d'efforts consacrés au transfert de ces connaissances aux acteurs de l'eau. Les expériences de l'INRS et de l'Université Laval ont montré qu'il est nécessaire d'accompagner les acteurs de l'eau dans la prise d'actions relatives aux enjeux de l'eau pour qu'ils puissent s'approprier les connaissances disponibles afin d'amorcer la gestion de l'eau.

Pour en savoir plus :

<https://gereau.esad.ulaval.ca>

La MRC Brome-Missisquoi

La Municipalité régionale de comté Brome-Missisquoi, située en Estrie, regroupe 21 municipalités. Elle est responsable de la planification, de l'aménagement et du développement du territoire et assure la gestion des services régionaux.

Pour en savoir plus :

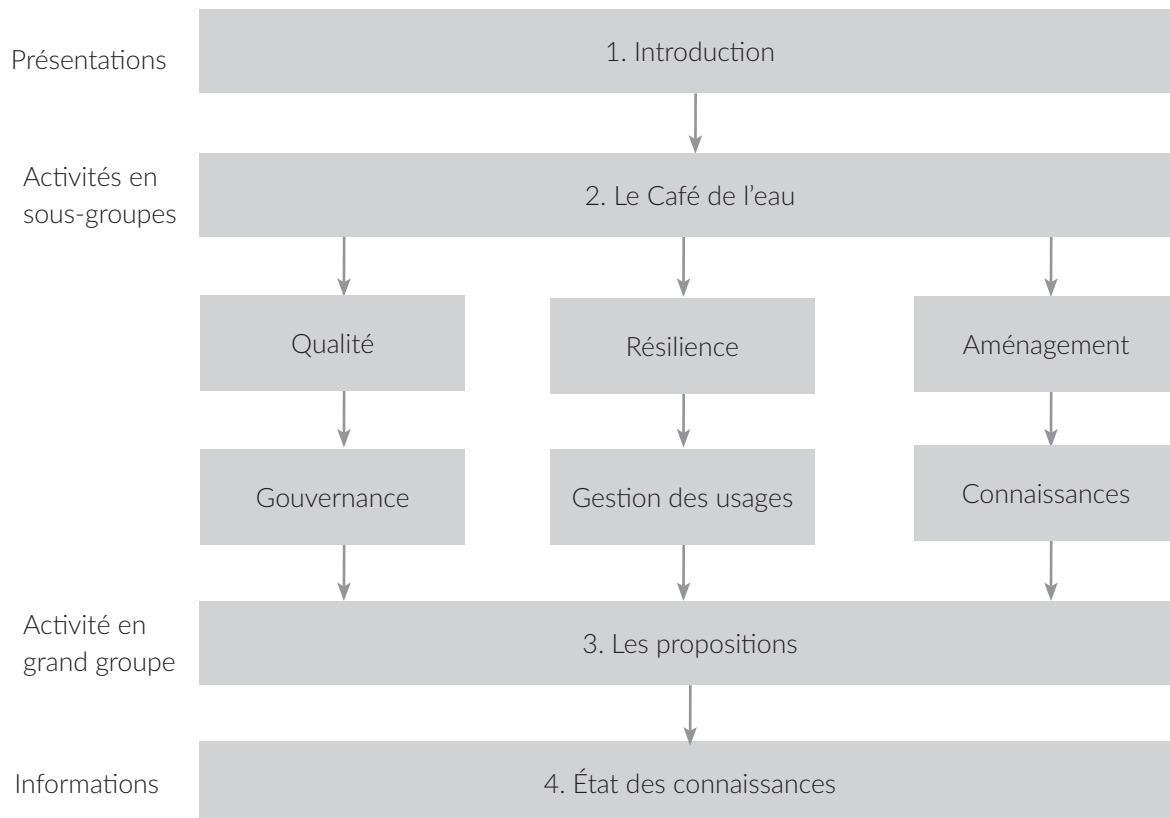
<https://www.mrcbm.qc.ca/>

Table des matières

Les organisateurs de l'atelier	4
Guide de lecture du cahier du participant	6
Vos animateurs et animatrices	7
1- Introduction	9
Le projet de plan régional de gestion de la ressource en eau (GÉREAU)	10
Démarche et objectifs	14
Déroulement de la journée	15
2- Le Café de l'eau	17
Activité en sous-groupes	18
Présentation des thématiques de l'atelier	28
Les thématiques de l'atelier de partage	31
3- Les propositions	35
Présentation des propositions	36
La suite	39
4- État des connaissances	41
État des connaissances sur le territoire de la MRC Brome-Missisquoi	42
Glossaire	49
Le cycle de l'eau	54
Références	55
Mes notes personnelles	56

Guide de lecture du cahier du participant

L'organisation du cahier en lien avec le déroulement de l'atelier



Vos animateurs et animatrices

**Jimmy Mayrand**

Candidat au doctorat en
aménagement du territoire et
développement régional

Université Laval

jimmy.mayrand.1@ulaval.ca

**Roxane Lavoie**

Professeure agrégée
École supérieure d'aménagement
du territoire et du développement
régional

Université Laval

roxane.lavoie@esad.ulaval.ca

**Roussel Lalande Teguia
Kenmegne**

Candidat au doctorat en géographie

Université Laval

roussel-lalande.teguia-kenmegne@sres.ulaval.ca

**François Huchet**

Professionnel de recherche en
hydrogéologie

INRS-ETE

francois.huchet@inrs.ca

**Miryane Ferlatte**

Coordonnatrice scientifique

RQES

coordination@rqes.ca

**Daniel Paradis**

Professeur agrégé

INRS-ETE

daniel.paradis@inrs.ca

**Marjan Mirhosseini**

Candidate au doctorat en
aménagement du territoire et
développement régional

Université Laval

marjan.mirhosseini.1@ulaval.ca

**Lisa Ramin**

Professionnelle de recherche
Centre de recherche en
aménagement et en développement
(CRAD)

Université Laval

lisa.ramin.1@ulaval.ca

1

Introduction



Le projet de plan régional de gestion de la ressource en eau (GÉREAU)

La conception de l'atelier de partage découle du projet de recherche sur le Développement participatif d'outils de planification pour la gestion régionale de l'eau (**GÉREAU**) qui vise à accompagner les acteurs régionaux de l'eau par la conception d'une démarche collaborative impliquant de nouveaux outils de planification, afin d'assurer la gestion durable des ressources en eau et la résilience des approvisionnements en eau municipaux. Cette démarche, ainsi que les nouveaux outils, a pour objectifs de renforcer les outils de planification déjà en place et de favoriser la collaboration entre les acteurs de l'eau régionaux. Le projet permettra aux acteurs de l'eau de développer des plans régionaux de gestion et d'approvisionnement des ressources en eau. Le projet est supporté par le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Le projet est réalisé dans deux régions d'étude et implique directement un organisme régional, soit la MRC de Brome-Missisquoi dans le cas de cette région d'étude.

Le projet réalisé dans la MRC Brome-Missisquoi vise à l'élaboration d'une planification régionale pour la gestion des ressources en eau qui serait reproductible pour l'ensemble des MRC du Québec. Ce projet répond aux nouvelles exigences de la Loi 16 qui oblige les MRC à « planifier l'aménagement du territoire d'une manière compatible avec la protection, la disponibilité et la gestion intégrée de la ressource en eau ».

Zone d'étude

Les territoires qui ont été retenus pour comprendre les défis des acteurs et la conception d'une démarche collaborative sont la Montérégie Ouest et la MRC de Brome-Missisquoi, au sud du Québec.

La MRC de Brome-Missisquoi est située en Estrie. Elle compte 67 591 habitants (2022) répartis dans 21 municipalités, pour une superficie de 1 680 km². Six pôles urbains (municipalités de plus de 2 500 habitants) sont dispersés sur le territoire de la MRC. Ces pôles urbains sont les villes de Farnham, Bromont, Lac-Brome, Cowansville, Bedford et Sutton. Le territoire de la MRC est délimité par la frontière avec les États-Unis au sud, la MRC le Haut-Richelieu à l'ouest, les MRC Rouville et Haute-Yamaska au nord, et la MRC Memphrémagog à l'est (Figure 1) (Marchessault et al., 2023).

Les deux principales rivières qui parcourent le territoire sont la rivière Yamaska et la rivière Missisquoi, dont leurs bassins versants sont administrés par l'OBV Yamaska et l'OBV de la baie Missisquoi. Le bassin versant de la baie Missisquoi se situe en majeure partie (58%) sur le territoire de l'État du Vermont, aux États-Unis. Le territoire de la MRC est divisé en 24 sous bassins versants, dont 10 se trouvent dans le bassin versant de la Yamaska et 14 dans celui de la baie Missisquoi du lac Champlain. Le lac Champlain fait l'objet de deux ententes pour sa gestion entre le Gouvernement du Québec, l'État de New York et l'État du Vermont (Figure 2) (PRMN, 2024).

Le projet de plan régional de gestion de la ressource en eau (GÉREAU)

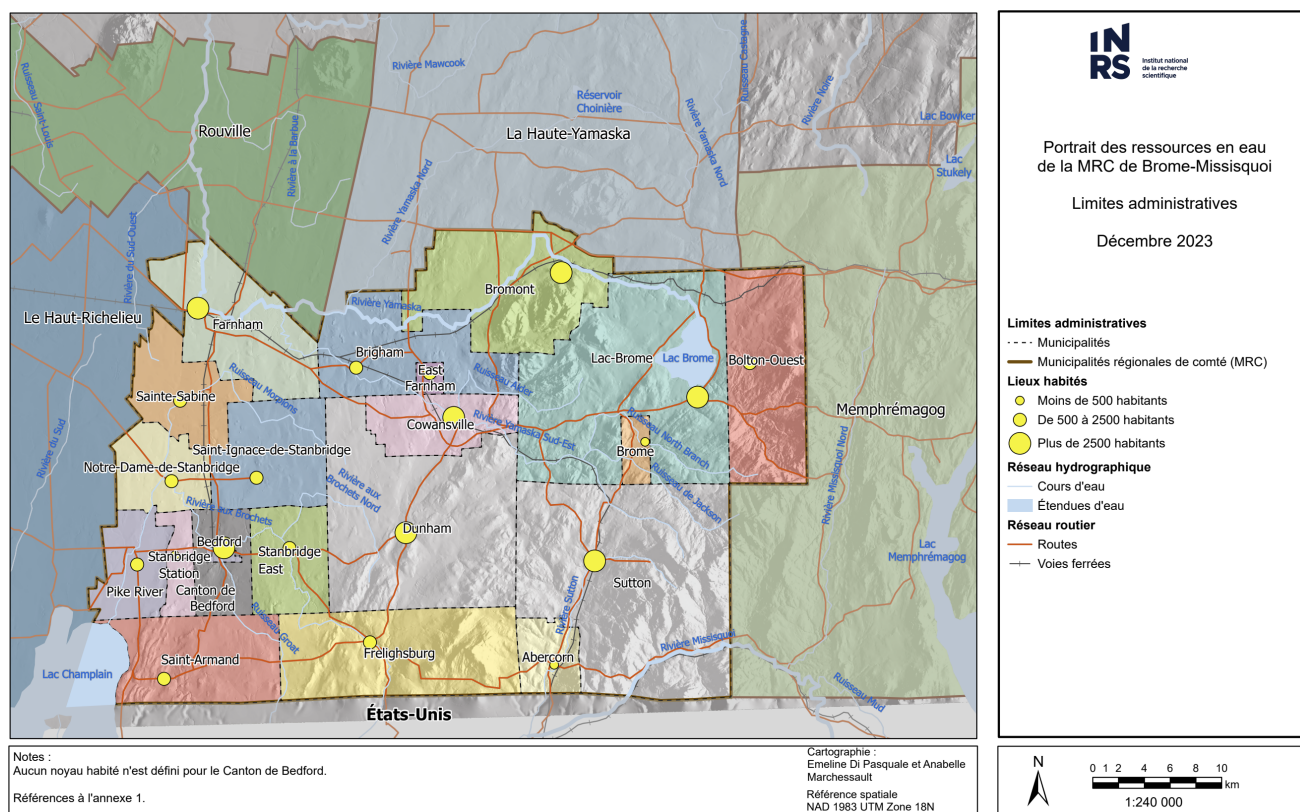


Figure 1. Les limites administratives de la MRC Brome-Missisquoi (extrait de Marchessault et al., 2023)

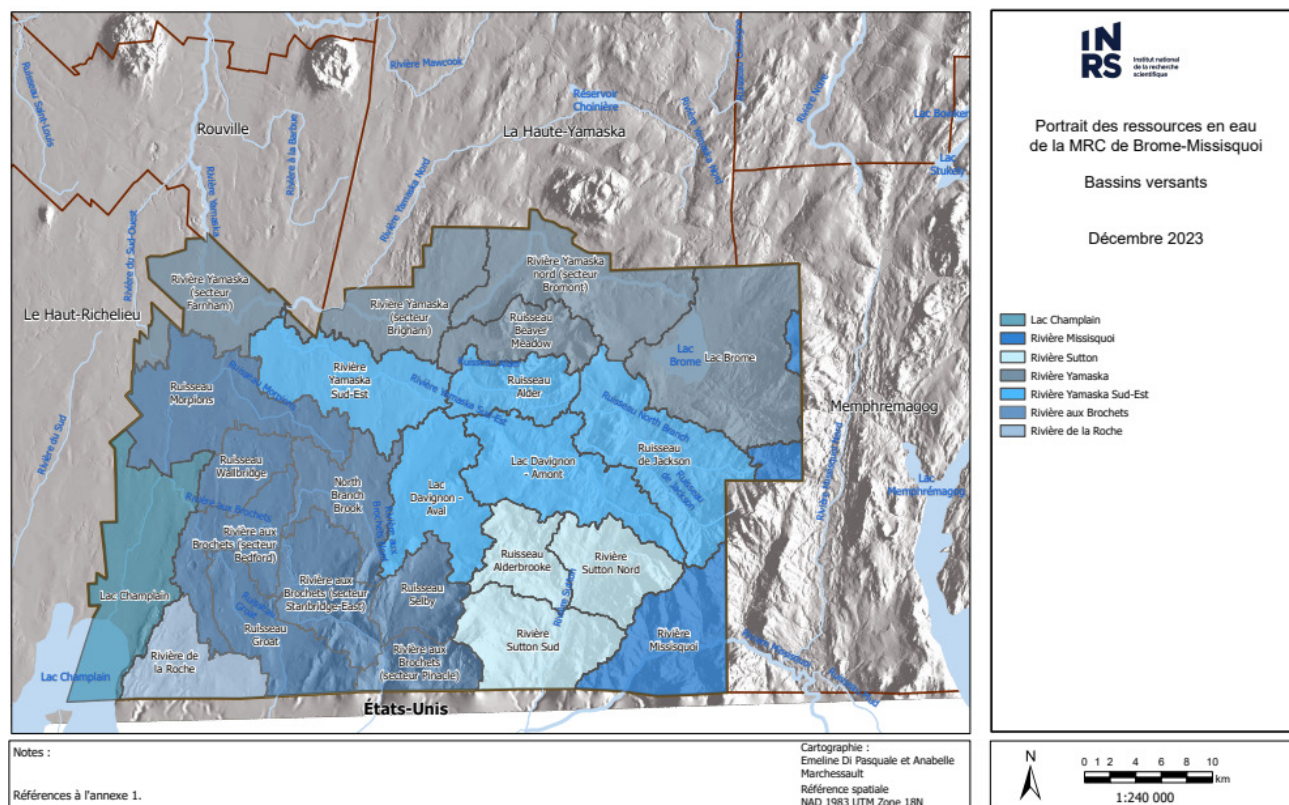


Figure 2. Les limites des bassins versants dans la MRC Brome-Missisquoi (extrait de Marchessault et al., 2023)

Le projet de plan régional de gestion de la ressource en eau (GÉREAU)

Les ressources en eau sur le territoire de la MRC Brome-Missisquoi

Les municipalités du sud du Québec sont préoccupées par la disponibilité de la ressource en eau causée par l'intensification des épisodes de sécheresse (par exemple, la sécheresse de 2020 et 2021) et les épisodes de pluie importante (Audet et al., 2024). Ces épisodes reflètent les effets des changements climatiques. Depuis 2021, la MRC de Brome-Missisquoi a été touchée, à plusieurs reprises, par des difficultés d'approvisionnement en eau. Dans la MRC, quatre municipalités s'approvisionnent via les eaux souterraines (Abercorn, Brigham, Frelighsburg et Lac-Brome), cinq à partir des eaux de surface et (ville de Bedford, Bromont, Cowansville, Farnham et Saint-Armand) et une autre est alimentée par un approvisionnement mixte (Sutton). Les autres municipalités ne disposent pas de réseau de distribution, l'alimentation se fait donc par l'intermédiaire de puits privés (Marchessault et al., 2023).

Les travaux du PACES Montérégie Est ont montré que la « disponibilité » de l'eau souterraine est bonne, puisque la recharge des nappes est relativement importante. Toutefois, « l'exploitabilité » de l'eau souterraine est relativement faible dans l'aquifère régional de roc fracturé qui est généralement exploité (Marchessault et al., 2023). Dans la MRC de Brome-Missisquoi, l'exploitation des ressources en eau (de surface et souterraine) est d'abord le fait des usages ICI (industriels, commerciaux et institutionnels) (59%), puis des usages résidentiels (34%), et enfin des usages agricoles (7%) (Marchessault et al., 2023). La MRC connaît une forte croissance démographique avec une augmentation de 41% des ménages et de 24% de la population depuis 2001. La population saisonnière est importante dans la MRC, puisqu'elle correspond à 24% de la population totale (Marchessault et al., 2023).

La qualité de l'eau de surface est jugée satisfaisante à bonne pour la plupart des rivières, à l'exception du ruisseau au Castor. L'apport en phosphore dans le lac Champlain et les tributaires de la baie Missisquoi est une problématique connue, principalement due aux activités agricoles sur le territoire du sous-bassin versant (Marchessault et al., 2023).

Le Tableau 1 présente les enjeux municipaux de quantité et de qualité d'eau recensés dans 20 municipalités de la MRC, classés par niveau d'importance (Marchessault et al., 2023).

Niveau d'importance	Enjeu quantité d'eau	Enjeu qualité de l'eau
Non documenté	1 municipalité ¹	12 municipalités ¹
Faible	3 municipalités (Brigham ⁴ , Brome, Frelighsburg ⁴)	2 municipalités (Cowansville ³ , Lac-Brome ⁴)
Peu significatif	2 municipalités (Abercorn ⁴ et Canton de Bedford)	4 municipalités (Brigham ⁴ , Bromont ³ , Farnham ³ , Stanbridge-Station)
Moyen	12 municipalités (Ville de Bedford ³ , Bromont ³ , Cowansville ³ , Dunham, East-Farnham, Farnham ³ , Lac-Brome ⁴ , Notre-Dame-de-Stanbridge, Saint-Armand ³ , Stanbridge East, Stanbridge Station, Sainte-Sabine)	3 municipalités (Ville de Bedford ³ , Saint-Armand ³ et Sainte-Sabine)
Élevé	3 municipalités ² (Bolton-Ouest, Saint-Ignace-de-Stanbridge, Sutton ^{3,4})	Aucun
Total	21 municipalités	21 municipalités

1 : La municipalité de Pike River n'a pas été rencontrée ;

2 : Problématiques affectant même les producteurs agricoles ;

3 : Municipalités alimentées (au moins en partie) par un réseau de distribution municipal (aqueduc) via les eaux de surface ;

4 : Municipalités alimentées (au moins en partie) par un réseau de distribution municipal (aqueduc) via les eaux souterraines.

Tableau 1. Enjeux d'approvisionnement en eau par niveau d'importance affectant les municipalités de la MRC (extrait de Marchessault et al., 2023)

Le projet de plan régional de gestion de la ressource en eau (GÉREAU)

Vers une gestion régionale des ressources en eau

Considérant les pressions liées à la croissance démographique, économique et le besoin de préservation des écosystèmes, tout en assurant l'approvisionnement en eau, la région d'étude doit se doter d'une gestion régionale des ressources en eau afin de garantir un développement équilibré et durable. En contexte de changements climatiques, il est aussi nécessaire de penser la résilience des approvisionnements en eau. Une gestion efficace de l'approvisionnement en eau passe par une approche concertée entre les acteurs de l'eau présents sur le territoire.

Afin de mieux comprendre pourquoi autant d'acteurs sont impliqués dans la gestion de l'eau au Québec, il faut se rappeler qu'au Québec les différents paliers administratifs traitent de manière indépendante l'eau souterraine et l'eau de surface. La gestion en silo a pour conséquence de disséminer la capacité de gestion de l'eau et de diminuer les effets escomptés sur le territoire (Brun et Lasserre, 2012). C'est pourquoi l'ensemble des acteurs de l'eau concernés doit être impliqué à développer une prospective de leur territoire considérant la totalité du système hydrologique à l'intérieur d'un plan régional de gestion de l'eau. De tels plans régionaux de gestion de l'eau n'ont encore jamais été produits au Québec.

Ainsi, toute action entreprise en aménagement du territoire aura un impact pour les générations actuelles et futures (Romanello et al., 2021). Les acteurs de l'eau ont tous une partie des connaissances sur les ressources en eau régionale. Par exemple, l'ensemble des aspects à considérer pour la réalisation d'un plan de gestion débute par la compréhension de l'évolution du climat et du territoire. Les acteurs ayant ces connaissances sont les organismes de recherche comme Ouranos et, pour le territoire, les municipalités et les MRC. Par la suite, les renseignements sur les opportunités et contraintes du système naturel sont offerts par les organismes œuvrant dans le milieu, comme les OBV et les comités de zone d'intervention prioritaire (ZIP). Alors que les consultants en hydrogéologie possèdent les connaissances sur l'état des ressources en eau souterraine. Et finalement, les citoyens apportent une meilleure compréhension des habitudes, des croyances et des changements quotidiens sur la ressource en eau.

La planification régionale se veut un outil d'adaptation aux changements climatiques et leurs effets doivent être considérés à la fois par rapport à l'évolution du territoire, des activités et des usages qu'on y retrouve, ainsi que par rapport aux impacts de l'évolution du climat sur les systèmes hydrologiques et les capacités d'approvisionnement en eau. Pour assurer l'accompagnement requis des acteurs de l'eau, il est nécessaire d'avoir les outils de gestion appropriés à l'échelle régionale et aussi d'assurer la concertation entre ces acteurs afin que leurs actions soient complémentaires. Ainsi, avec l'accompagnement d'experts, un partage des connaissances entre les acteurs de l'eau régionaux est nécessaire comme base pour l'identification des enjeux de l'eau, le choix d'actions nécessaires pour aborder ces enjeux et l'élaboration d'un plan de gestion régional de la ressource en eau. Ce plan va documenter les enjeux et les actions ainsi que les indicateurs de l'état des ressources et de l'effet des actions. L'échange de connaissances favoriserait une approche collaborative et holistique pour résoudre les problèmes liés à l'eau, en considérant les besoins de toutes les parties prenantes impliquées. De plus, l'implication de l'ensemble des acteurs pourrait conduire à des solutions plus efficaces et résilientes pour que la gestion durable puisse concilier l'utilisation de l'eau et de développement régional avec l'évolution de la société, la protection de l'environnement et l'évolution du climat afin d'améliorer la prise de décision des organismes responsables. (Elshall et al., 2022).

Démarche et objectifs

Le projet de recherche visant l'accompagnement des acteurs de l'eau régionaux pour l'élaboration d'une gestion régionale des ressources en eau sera réalisé de 2024 à mars 2028.

L'objectif général du projet est de concevoir et orchestrer une démarche d'implication dans un processus d'élaboration d'une stratégie de gestion durable de l'eau par et avec les parties prenantes régionales. L'atelier d'aujourd'hui vise à donner les bases à une table de travail pour développer un plan régional de gestion de l'eau.

Les objectifs spécifiques sont de :



- Réaliser un échange transversal des connaissances (praticien-chercheur, chercheur-praticien) ;
- Discuter des enjeux de tous types liés à l'eau dans Brome-Missisquoi ;
- Amorcer la gestion concertée de l'eau, via un « processus collaboratif » impliquant tous les acteurs de l'eau concernés ;
- Définir la réalité des besoins en eau actuels et leur évolution dans une perspective de changement climatique (comment prévoir la consommation, quand, comment, etc.) selon les activités utilisant l'eau ;
- Élaborer des perspectives (actions, projets, mesures, etc.) de planification et de gestion régionale de l'approvisionnement de la ressource en eau.

Déroulement de la journée

8h30	Accueil des participants
INTRODUCTION	
9h00	Introduction Présentation du contexte, des objectifs et du déroulement de la journée
9h10	État des connaissances sur les ressources en eau dans la MRC Brome-Missisquoi Concepts clés Le territoire et les ressources en eau de surface Les ressources en eau souterraine Les usages de l'eau
LE CAFÉ DE L'EAU	
10h00	Introduction à l'atelier de partage de connaissances Présentation du déroulement de l'activité en sous-groupes, des hôtes de table et des 6 thématiques
10h15	PAUSE - CAFÉ 
10h30	1^{ère} vague d'échanges Quels sont les enjeux régionaux reliés à votre thématique ?
11h15	2^e vague d'échanges Quelles sont les perspectives des ressources en eau, qu'est-ce qu'on aimerait avoir dans 5 ou 10 ans ?
12h00	DINER 
13h00	3^e vague d'échanges Quels sont les freins et les facilitateurs du passé et du présent ? Quels sont les rôles et responsabilités que l'on souhaite ?
13h45	4^e vague d'échanges Comment bâtir la perspective de gestion régionale de l'eau ? Quelles sont les actions de gestion régionale de l'eau ?
14h30	PAUSE - CAFÉ 
LES PROPOSITIONS	
14h45	Partage des propositions en grand groupe Échanges et réactions sur les 6 propositions
15h45	Clôture et mot de remerciement
16h00	Fin de l'atelier

2

Le Café de l'eau **Connaissances-Enjeux-Solutions**



Activité en sous-groupes



Le café de l'eau : « faire du pouce » sur les idées des autres

S'inspirant du **World Café**, cette activité permet d'explorer collectivement différentes idées et solutions face à des problèmes, enjeux et défis précédemment soulevés, et de faire émerger de nouvelles idées, des orientations ou des énoncés de vision. Cette activité se fait dans une ambiance informelle de type café où les participants échangent en petits groupes. Il s'agit d'une discussion libre, ouverte et créatrice qui permet de donner libre cours à son imagination et à celles des autres. L'idée c'est de comprendre qu'à plusieurs têtes, on a plus d'idées et qu'on peut « faire du pouce » sur les idées des autres.

Une personne par table aura à jouer le rôle « d'hôte de table ». Cette personne ne change pas de table, aide à initier les échanges, fait un très court résumé de ce qui s'est dit à la table lors de la ronde précédente et invite les nouvelles personnes à poursuivre le travail d'exploration. L'hôte de table a la responsabilité de remplir le gabarit à chaque vague et de présenter la synthèse du projet développé lors du partage en grand groupe.

Puisque cette activité vise à explorer les possibilités, il est important que les participants discutent avec plusieurs personnes différentes tout au long de l'activité. Pour y parvenir, l'activité se divise en 4 vagues successives d'échanges, les personnes étant invitées à se déplacer, à changer de table et à se mélanger entre chacune de ces vagues. Chaque participant travaillera sur 4 des 6 thèmes retenus.

Déroulement

Le Café de l'eau : Connaissances-Enjeux-Solutions vise à faciliter les échanges de connaissances transversales sur l'état actuel de la ressource en eau souterraine et en eau de surface dans la MRC Brome-Missisquoi. Il exploite une partie du jeu **Trajectoire : Eau et Territoire** et la totalité du **Triangle des Futurs** pour l'ensemble des activités.

Le déroulement du Café de l'eau se fera en 4 vagues d'échanges:

1. Identifier et localiser les enjeux liés à la thématique et cibler un enjeu qui servira de base pour les prochaines vagues d'échanges;
2. Imaginer une vision des ressources en eau, ce qu'on aimerait avoir dans 5 à 10 ans pour répondre à cet enjeu;
3. Identifier les freins et leviers du passé et du présent qui empêchent ou favorisent l'atteinte de cette vision;
4. Établir une stratégie de gestion régionale de l'eau en identifiant les actions ou solutions nécessaires pour concrétiser la vision partagée par les participants.

L'horaire de chaque vague de discussion est détaillé aux pages 20 à 27.

Votre mission

Développer une proposition d'actions qui permettraient de répondre à l'enjeu prioritaire identifié.

Après les activités en sous-groupes, un échange en grand groupe sur les propositions de la journée servira de base commune pour le comité de travail qui sera créé dans la prochaine étape du projet de gestion régionale des ressources en eau.




Les thèmes

Les discussions du Café de l'eau se feront autour des thèmes suivants:

Table 1 (p.31)	➤ Assurer la protection de la qualité des ressources en eau pour la santé des populations et des écosystèmes
Table 2 (p.31)	➤ Assurer la résilience des approvisionnements en eau pour l'ensemble des usages et les besoins des écosystèmes
Table 3 (p.32)	➤ Penser l'aménagement du territoire en fonction des ressources en eau disponibles maintenant et à long terme
Table 4 (p.32)	➤ Assurer l'implication active des acteurs de l'eau dans la gouvernance de l'eau
Table 5 (p.33)	➤ Assurer une gestion adaptée des ressources en eau considérant l'ensemble des usages
Table 6 (p.33)	➤ Exploiter les données existantes et acquérir des connaissances et des données utiles et utilisables

Chaque thème est décrit aux pages 31 à 33. La prochaine section détaille les activités impliquant les participants au cours de la journée.

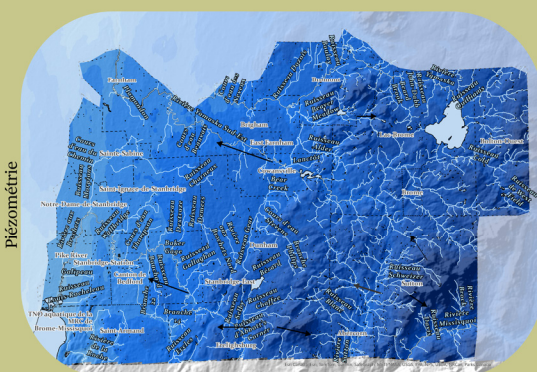
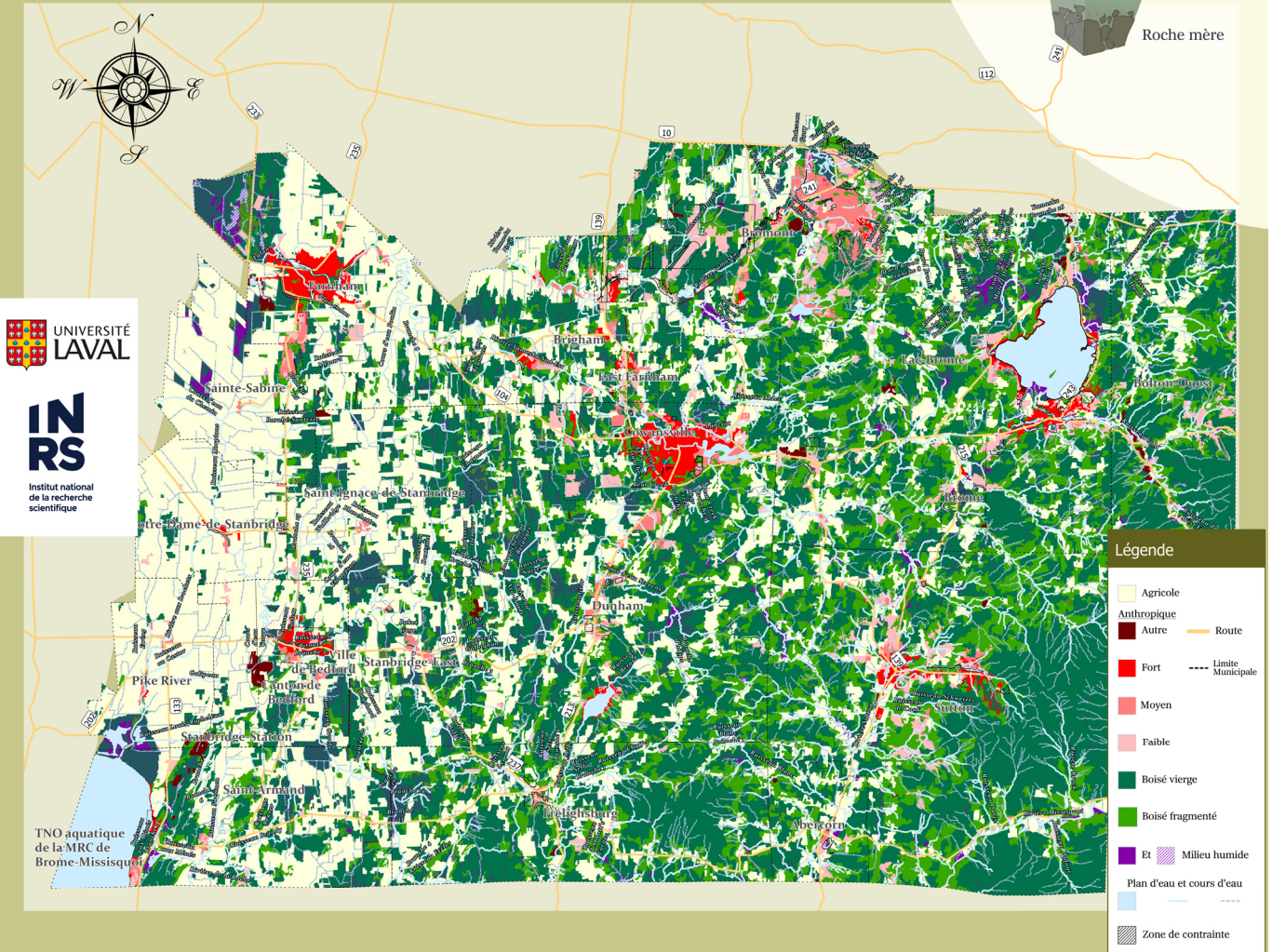
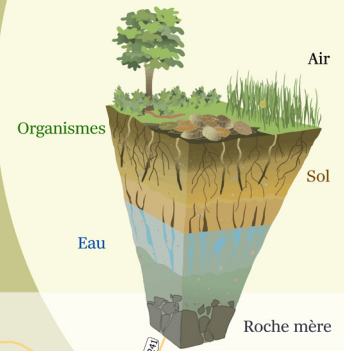
Quels sont les enjeux régionaux reliés à votre thématique ? (crayon noir)

10h30	➤ Tour de table Les participants se présentent 	5 minutes
10h35	➤ Remue-méninge Cette activité consiste à examiner et discuter des enjeux régionaux en relation avec votre thématique. Les participants utiliseront la cartographie et le cycle de l'eau pour explorer et identifier les défis et les problèmes spécifiques à la région. <ul style="list-style-type: none"> • Comment le problème se vit? Par qui? • Pourquoi c'est un enjeu? • Où se situe-t-il? Les participants écrivent leurs idées sur les post-it en noir et les placent sur la carte	20 minutes
10h55	➤ Résultats <ol style="list-style-type: none"> 1. Énumérer les enjeux du territoire par rapport à la thématique. 2. Cibler un enjeu pour les prochaines activités. 	15 minutes
11h10	➤ Changement de table Les participants se dirigent vers leur 2 ^e table de discussions	5 minutes



CAFÉ DE L'EAU

À Brome Missisquoi

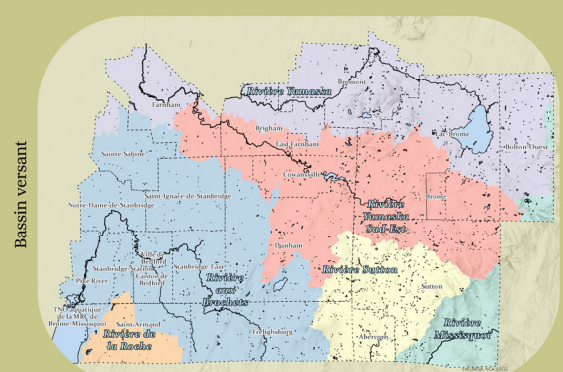


1:72 000

Référence spatiale
NAD83 (CSRS) / NAD83 / UTM Zone 18
Datum: North American 1983
Projection: Transverse Mercator
Unité de la carte: mètre



Source cartographique: MRC Brome-Missisquoi

Inspiré de :

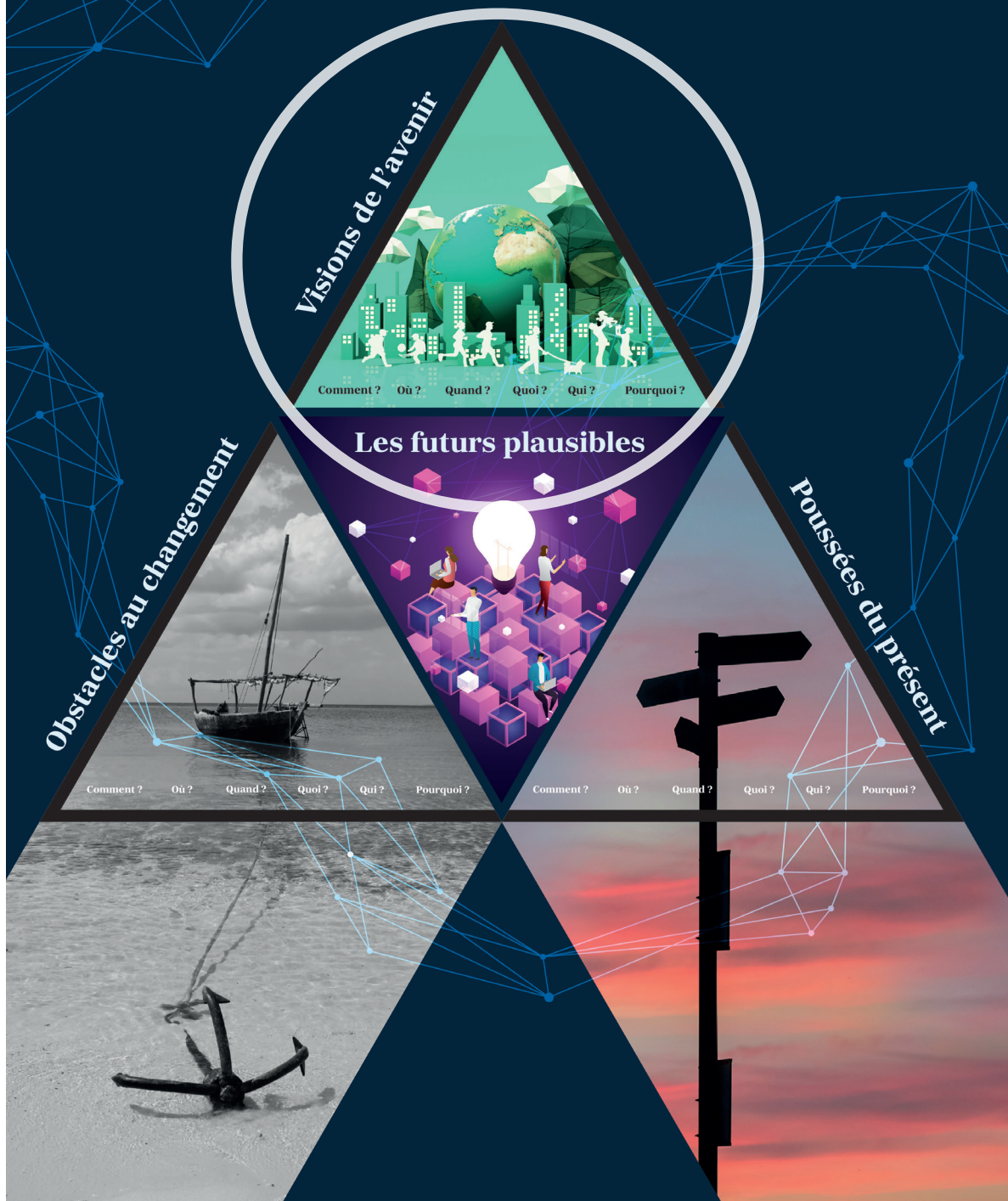


2e vague


Quelles sont les visions de l'avenir des ressources en eau? Qu'est-ce qu'on aimerait avoir dans 5 ou 10 ans ? (crayon vert)

11h15	Tour de table Les participants se présentent		5 minutes
11h20	Synthèse des discussions de la 1^{ère} vague Résumé des discussions précédentes et de ce qui a été retenu dans le gabarit		5 minutes
11h25	Remue-méninge L'activité consiste à explorer et discuter des visions de l'avenir des ressources en eau et à définir ce que l'on souhaite atteindre dans les 5 à 10 prochaines années pour répondre à l'enjeu retenu. Les participants seront alimentés par les questions du Triangle des Futurs pour imaginer et visualiser les futurs possibles et souhaitables. <ul style="list-style-type: none"> • Quel serait le résultat attendu idéal pour répondre à cet enjeu ? • Avons-nous une vision commune de l'avenir souhaité et des futurs à éviter ? • Avons-nous une image partagée de la logique derrière la formation de cet avenir spécifique, ou y a-t-il des croyances logiques contradictoires ? • Quels outils et ressources avons-nous qui peuvent influencer la direction et nous orienter vers cet avenir ? • Qu'est-ce qui nous manque pour influencer le changement ? • Quelles sont nos limites ? • Est-il possible d'influencer cette image future ? Ou est-ce même nécessaire ? Les participants écrivent leurs idées sur les post-it en vert		20 minutes
11h45	Résultats <ol style="list-style-type: none"> 1. Définir une vision commune de l'avenir des ressources en eau. 2. Identifier les outils et ressources nécessaires pour orienter cette vision. 		15 minutes
12h00	Diner		60 minutes

Triangle du futur





Quels sont les obstacles au changement et les poussées (leviers) du présent ? (crayon bleu)

13h00	► Tour de table Les participants se présentent 	5 minutes
13h05	► Synthèse des discussions précédentes Résumé des discussions précédentes et de ce qui a été retenu dans le gabarit	5 minutes
13h10	► Remue-méninge <p>Cette activité vise à identifier et analyser les obstacles (freins) au changement et les poussées (leviers) du présent qui influencent l'atteinte des visions de l'avenir identifiées précédemment pour la gestion des ressources en eau. Les participants utiliseront le Triangle des Futurs pour explorer ces dynamiques.</p> <p><u>Freins du passé</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Qui bénéficie du statu quo ou perd en cas de changement ? • Quelles sont les barrières au changement ? • Qu'est-ce qui nous retient ou nous empêche d'avancer ? • Quelles sont les structures profondes qui résistent au changement ? <p><u>Leviers du présent</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Quelles tendances et technologies façonnent l'avenir en ce moment ? • Quelles sont les forces qui poussent le changement en avant ? • Quelles nouvelles politiques, procédures, lois, budgets, décisions et technologies déjà connues commenceront à pousser le changement dans un futur proche ? <p>Les participants écrivent leurs idées sur les post-it en bleu</p>	15 minutes
13h25	► Résultats <ol style="list-style-type: none"> 1. Identification des freins historiques et actuels qui limitent le changement. 2. Identification des leviers actuels qui peuvent faciliter le changement. 	15 minutes
13h40	► Changement de table Les participants se dirigent vers leur 4 ^e table de discussions	5 minutes

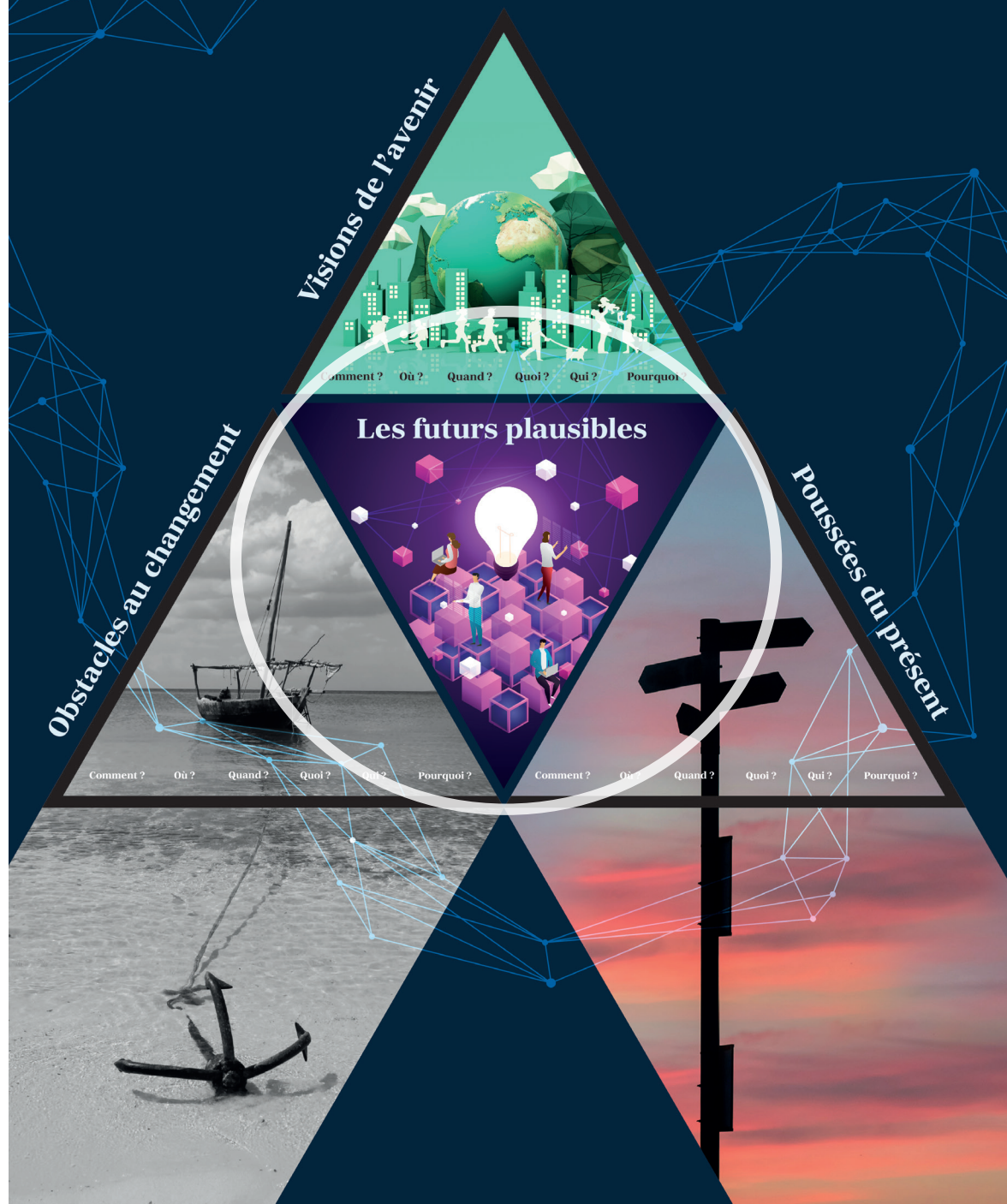
Triangle du futur



Comment bâtir les futurs plausibles de gestion régionale de l'eau ? (crayon rouge)

13h45	Tour de table Les participants se présentent		5 minutes
13h50	Synthèse des discussions précédentes Résumé des discussions précédentes et ce qui a été retenu dans le gabarit		5 minutes
13h55	Remue-méninge <p>Cette activité consiste à développer les futurs plausibles pour la gestion régionale de l'eau. Les participants examineront les actions nécessaires, les ressources requises, et les rôles et responsabilités des différentes parties prenantes pour concrétiser la vision partagée par les participants. Ils inventeront des stratégies pour concilier les usages du territoire et prévenir les événements de stress hydrique.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quelles sont les actions de gestion régionale de l'eau ? • Quelles sont les ressources humaines, financières et technologiques requises ? • Qui fait quoi ? Quel est le rôle des différentes parties prenantes dans chaque action ? • Quelles seraient les actions à entreprendre pour atteindre ces résultats ? • Quelles stratégies régionales sont à mettre en place ? <p>Les participants écrivent leurs idées sur les post-it en rouge</p>		20 minutes
14h15	Résultats <ol style="list-style-type: none"> 1. Avoir un inventaire des solutions et des actions à entreprendre pour une gestion régionale de l'eau. 2. Les rôles et responsabilités que les acteurs souhaitent et peuvent assumer sont identifiés. 		15 minutes
14h30	Pause café Les participants prennent la pause café		15 minutes

Triangle du futur



Présentation des thématiques de l'atelier

Contexte

Les thématiques qui sont soumises à la discussion ont été formulées en considérant les enjeux relatifs aux ressources en eau sur le territoire de la MRC Brome-Missisquoi. Ces enjeux ont été identifiés sur la base des documents suivants :

- PACES Montérégie Est (Carrier et al., 2013)
- Synthèse sur les ressources en eau dans la MRC Brome-Missisquoi (Marchessault et al., 2023)
- Schéma d'aménagement et de développement (SAD) de la MRC Brome-Missisquoi (2008)
- Plan régional des milieux naturels (PRMN) de la MRC Brome-Missisquoi (2024)
- Plan directeur de l'eau (PDE) du bassin versant de la baie Missisquoi (2024)
- Plan directeur de l'eau (PDE) du bassin versant de la Yamaska (2024)
- Plan de protection des sources d'eau potable (PPS) des villes de Bromont, Farnham et Cowansville (2025)

Une revue de presse couvrant une période de 5 ans, de 2019 à 2024, a aussi été réalisée afin d'identifier les acteurs de l'eau dans la région d'étude et de mettre en évidence les intérêts et les préoccupations de ces acteurs concernant les ressources en eau.

Considérants/Constats

Qualité de l'eau

- Même si les niveaux de phosphore ont diminué entre 2011 et 2017, les concentrations sont toujours élevées dans les rivières à l'ouest du bassin versant de la baie Missisquoi.
- Les concentrations en phosphore proviennent principalement des terres agricoles (à l'ouest du territoire) et des égouts urbains (surverses et ruissellement).
- Les ruissellements urbain et agricole favorisent l'apport de contaminants et d'éléments nutritifs dans les cours d'eau.
- Les concentrations en phosphore favorisent l'éclosion des cyanobactéries. Celles-ci sont en augmentation dans les lacs, surtout dans le lac Champlain.
- Des débordements d'eaux usées sont survenus en 2019, 2022, 2023 et 2024. Les villes de Brigham, Cowansville et Bedford (ville) sont les plus impactées. L'état et l'efficacité des infrastructures de traitements des eaux usées sont régulièrement mis en cause.
- En 2024, des PFAS ont été détectés dans des puits d'eau potable à Waterloo et près du site d'enfouissement des matières résiduelles de Cowansville, ce qui provoque des inquiétudes dans la population.
- La qualité de l'eau selon l'indice de qualité bactériologique et physicochimique (IQBP) est très mauvaise dans le ruisseau au Castor, tributaire de la rivière aux Brochets, et douteuse en amont de la rivière Yamaska, entre le lac Brome et Bromont.
- Certains puits privés sont contaminés en manganèse et arsenic. Ce sont des contaminants naturellement présents dans l'eau souterraine, mais ils soulèvent une problématique connexe : peu de propriétaires de puits résidentiels effectuent des analyses de qualité de l'eau et une maintenance régulière de leur puits.
- Les rapports d'analyse de vulnérabilité des sources d'eau potable ont permis aux municipalités d'identifier les risques et les menaces pouvant affecter la qualité ou la quantité de leurs sources d'eau potable.
- En 2025, les villes de Bromont, Farnham, Cowansville, Lac-Brome et Sutton se sont dotées d'un plan de protection des sources d'eau potable. Les municipalités de Bromont, Farnham et Cowansville ont réalisé un plan de protection commun (coordonné par la MRC et réalisé en collaboration avec l'Université Laval et l'OBV Yamaska).

Présentation des thématiques de l'atelier

Quantité d'eau

- Il y a eu plusieurs épisodes de sécheresse dans la région en 2020 et 2021. Certaines rivières et nappes ont connu leur plus bas niveau ces deux années consécutives.
- Les changements climatiques modifient les régimes hydriques des rivières. Les étiages sont plus longs et les épisodes de sécheresse sont plus fréquents.
- En 2021 et 2022, certains puits privés et municipaux ont connu des manques d'eau ponctuels. Lors de périodes de fortes consommations, la ressource en eau a été insuffisante pour répondre à la demande, comme cela a été le cas pour la ville de Sutton.
- Dans un contexte de disponibilité limitée de la ressource pour une période de forte demande, la répartition de la ressource soulève l'enjeu de la priorisation des usages et la prévention des conflits entre usagers.
- Le PACES Montérégie Est a montré que ce n'est pas tant la disponibilité que l'exploitabilité de l'eau souterraine qui pose des difficultés dans la région, en particulier en secteur montagneux.
- Le manque d'eau, réel ou prévu, a déjà poussé les villes de Bromont et Sutton à investir dans de nouvelles infrastructures d'eau potable (acheminement, nouveaux puits).

Les rapports d'analyse de vulnérabilité des sources d'eau potable ont permis aux municipalités d'identifier les risques et les menaces pouvant affecter la qualité ou la quantité de leurs sources d'eau potable.

Biodiversité et santé des écosystèmes

- Les concentrations en phosphore provoquent un apport de nutriments dans les lacs et aggravent leur vieillissement (eutrophisation). Le phénomène d'eutrophisation est avancé pour les lacs Selby et Champlain. L'eutrophisation des lacs nuit aux écosystèmes aquatiques.
- Le ruissellement contribue à la sédimentation des lacs et à leur détérioration.
- Les niveaux d'eau trop bas ont des impacts sur les écosystèmes. Ils provoquent une augmentation de la température et un manque d'aération de l'eau qui se traduisent par la dégradation des habitats, la surmortalité des espèces et l'arrivée de nouvelles espèces plus résistantes.
- Le réchauffement des eaux favorise la prolifération d'espèces aquatiques envahissantes et l'éclosion des cyanobactéries.
- Le développement urbain et résidentiel contribue à la fragmentation des milieux naturels.

Présentation des thématiques de l'atelier

Développement urbain et économique

- Il y a eu une forte croissance démographique dans la région depuis 2001 (+41% des ménages, +24% de la population), à la fois dans les centres urbains (Cowansville, Bromont et Farnham) et dans les secteurs de villégiature (Dunham, Frelighsburg, Saint-Armand et Sutton).
- Le développement résidentiel amène une pression sur les ressources en eau, notamment pour l'approvisionnement en eau potable, comme à Sutton ou à Bedford (ville). En 2022, la ville de Sutton a instauré une limitation temporaire du développement résidentiel.
- Les problèmes d'approvisionnement en eau potable limitent le développement résidentiel et économique des municipalités. Le manque d'eau a un impact sur le développement économique de la région. L'offre récréotouristique et de villégiature génère des revenus importants pour les municipalités.
- La dégradation des lacs (eutrophisation, prolifération d'espèces aquatiques envahissantes) engendre également des impacts économiques.
- L'imperméabilisation des sols favorise le ruissellement en réduisant l'infiltration. Les eaux de ruissellement contribuent au transport de contaminants vers les milieux aquatiques. Un fort débit de ruissellement peut accentuer l'érosion des berges et la sédimentation des cours d'eau.
- Le PDE de l'OBV Yamaska a mis en évidence le lien entre la mauvaise qualité de l'eau dans le bassin versant et la gestion des eaux urbaines avec des infrastructures axées vers l'évacuation rapide de l'eau vers les cours d'eau.

Gouvernance et gestion des ressources en eau

- Les acteurs de la gouvernance de l'eau sont multiples (MRC, OBV, municipalités, comités de lac, gouvernement provincial et fédéral) et ne disposent pas tous des mêmes ressources (humaines, techniques, financières, organisationnelles).
- La répartition des responsabilités, des ressources et des pouvoirs entre les ministères et les organismes impliqués dans la gestion de l'eau complique la gouvernance de cette ressource.
- Les différentes échelles administratives, territoriales et temporelles ajoutent de la complexité à la prise de décision et à la collaboration interorganisationnelle.
- Il y a eu dans les 5 dernières années beaucoup de modifications et de nouveautés réglementaires qui demandent des efforts d'interprétation et de connaissances.
- La multiplication des outils et leur répartition entre les différents organismes complexifient la gouvernance de la ressource.
- Il y a un éparpillement des données réparties sur plusieurs plates-formes et au sein de divers organismes. Il y a un manque d'uniformisation des connaissances qui ne facilite pas le travail des acteurs.

Considérant tous ces éléments, les discussions portent sur les thèmes suivants :

Les thématiques de l'atelier de partage

1- Assurer la protection de la qualité des ressources en eau pour la santé des populations et des écosystèmes

Cette thématique vise à mettre en relation l'aménagement du territoire et la protection des ressources en eau. Les sujets à considérer pour les discussions pourraient être, par exemple :

- Les mesures de protection et de préservation de la qualité des eaux de surface
- La protection et la préservation des milieux naturels
- La gestion des eaux de ruissellement (urbain et agricole)
- La gestion des périmètres de protection des captages municipaux
- La planification et la gestion des activités anthropiques susceptibles de constituer une menace pour la qualité des ressources en eau
- L'identification de zones d'intérêt (zones de recharge prioritaires, milieux naturels, etc.) à protéger ou à restaurer

2- Assurer la résilience des approvisionnements en eau pour l'ensemble des usages et les besoins des écosystèmes

Cette thématique porte sur la sécurité des approvisionnements en eau. Il s'agit de considérer la capacité d'adaptation des infrastructures et du milieu pour maintenir un approvisionnement de qualité et en quantité suffisante pour les besoins des usagers. Les sujets à considérer pour les discussions pourraient être, par exemple :

- Les usages en eau présents et leur évolution future à l'échelle municipale et régionale
- L'adaptation des infrastructures des captages municipaux en fonction de l'évolution des ressources en eau et en fonction des changements climatiques
- Investiguer les façons d'assurer l'approvisionnement des résidents non desservis et des agriculteurs en périodes de sécheresse et de bas niveau de nappe
- La recherche de nouvelles sources d'eau potable
- Les infrastructures vertes; les solutions basées sur la nature (Nature-based Solutions)

Les thématiques de l'atelier de partage

3- Penser l'aménagement du territoire en fonction des ressources en eau disponibles maintenant et à long terme

Cette thématique porte sur le développement du territoire et le rapport entre les besoins en eau et la disponibilité. Les sujets à considérer pour les discussions pourraient être, par exemple :

- Les ressources en eau disponibles et leur évolution future considérant les changements climatiques
- La localisation des activités actuelles et futures
- Les impacts potentiels des activités (industrielles, agricoles, récréotouristiques)
- Les projections des usages futurs en fonction de la démographie et du développement
- La capacité des infrastructures à soutenir de futurs développements, notamment résidentiels

4- Assurer l'implication active des acteurs de l'eau dans la gouvernance de l'eau

Cette thématique porte sur les processus et les mécanismes capables de favoriser la collaboration et les échanges entre les acteurs de l'eau à une échelle régionale (MRC). Les sujets à considérer pour les discussions pourraient être, par exemple :

- La définition d'une gouvernance adaptée
- L'identification des besoins des acteurs pour assurer cette gouvernance (ressources, outils, ...)
- La définition des rôles et responsabilités des acteurs
- Les espaces favorisant le partage de connaissances et d'informations
- Les moyens d'assurer l'implication des acteurs et la concertation dans les mesures de gestion

Les thématiques de l'atelier de partage

5- Assurer une gestion adaptée des ressources en eau considérant l'ensemble des usages

Cette thématique porte sur la gestion des usages et la prévention des conflits potentiels en contexte de pression accrue sur la ressource. Les sujets à considérer pour les discussions pourraient être, par exemple :

- La définition de la priorisation des usagers
- La prévention des conflits (formes, outils, etc.) et l'identification des secteurs où ces conflits pourraient survenir (ex.: nombreux grands utilisateurs d'eau)
- La prise en compte de la vulnérabilité des populations et des écosystèmes aux grands prélèvements d'eau

6- Exploiter les données existantes et acquérir des connaissances et des données utiles et utilisables

Cette thématique porte les besoins de données et de connaissances sur les ressources en eau et la capacité des acteurs à comprendre, recevoir et traiter ces données et connaissances. Les sujets à considérer pour les discussions pourraient être, par exemple :

- Les manques d'indicateurs de suivi des ressources en eau
- Les données sur la disponibilité des eaux souterraines
- Les obstacles à la réception, au traitement ou à l'utilisation des données
- Les besoins en termes de transfert de connaissances et d'accompagnement des acteurs avec les données existantes

3

Les propositions





1

Assurer la protection de la qualité des ressources en eau pour la santé des populations et des écosystèmes

2

Assurer la résilience des approvisionnements en eau pour l'ensemble des usages et les besoins des écosystèmes



3

Penser l'aménagement du territoire en fonction des ressources en eau disponibles maintenant et à long terme

4

Assurer l'implication active des acteurs de l'eau dans la gouvernance de l'eau



5

Assurer une gestion adaptée des ressources en eau considérant l'ensemble des usages

6

Exploiter des données existantes et acquérir des connaissances et des données utiles et utilisables

La suite

Communication des résultats

La communication des résultats est une étape très importante afin de partager les résultats à l'ensemble des participants. De plus, elle permettra de rejoindre les acteurs de l'eau n'ayant pas eu l'opportunité d'assister à l'atelier de partage. La diffusion sous la forme d'un compte rendu ou d'un bulletin d'information sera partagée aux participants par courriel. En plus d'un partage avec la communauté locale, la communication des résultats se fera auprès de la communauté scientifique et du comité de suivi par l'intermédiaire d'un rapport et de communications orales.

Les prochaines étapes

Les informations recueillies seront utilisées pour préparer de prochaines discussions autour de la table de travail. Celle-ci consiste à concevoir et orchestrer une démarche d'implication visant un processus d'élaboration d'une stratégie de gestion durable de l'eau par et avec les parties prenantes. La table de travail est un regroupement d'organismes représentés par des individus en provenance de différents secteurs afin de discuter des enjeux et actions pour l'approvisionnement en eau de leur région ; le tout favorisant la collaboration des organismes à consentir à la gestion durable de l'eau. Il n'existe pas de nombre de personnes optimal pour la prise de décision dans la littérature scientifique (Wu et al., 2020). Elle dépend des règles de décision (Rae, (1969), des compétences des individus (Sekiguchi, 2016) et des coûts associés (Brandt et Svendsen, 2013). Toutefois, une majorité d'articles s'accordent pour dire qu'un groupe variant entre 5 et 15 personnes est propice à l'obtention d'un consensus.

4

État des connaissances

État des connaissances sur le territoire de la MRC Brome-Missisquoi

Limite de la région d'étude

La région d'étude est le territoire de la MRC Brome-Missisquoi. La MRC compte 21 municipalités réparties sur un territoire de 1 680 km². Il est délimité par la frontière avec les États-Unis au sud, la MRC le Haut-Richelieu à l'ouest, les MRC Rouville et Haute-Yamaska au nord, et la MRC Memphrémagog à l'est.

Topographie

La région est caractérisée par quatre contextes hydrogéologiques : les Appalaches (zones interne et externe), la Plate-forme du Saint-Laurent et les collines Montérégiennes (Marchessault et al., 2023). Le relief est relativement plat à l'ouest du territoire, avec une altitude variant de 30 à 60 m. Le relief est plus vallonné vers l'est à partir de Frelighsburg, avec une altitude variant de 60 à 110 m. L'est du territoire est marqué par des vallées profondes (rivière Sutton) et une altitude de 110 à 960 m (mont Sutton). Le mont Brome est l'une des neuf collines Montérégiennes et atteint une altitude maximale de 543 m (Figure 3).

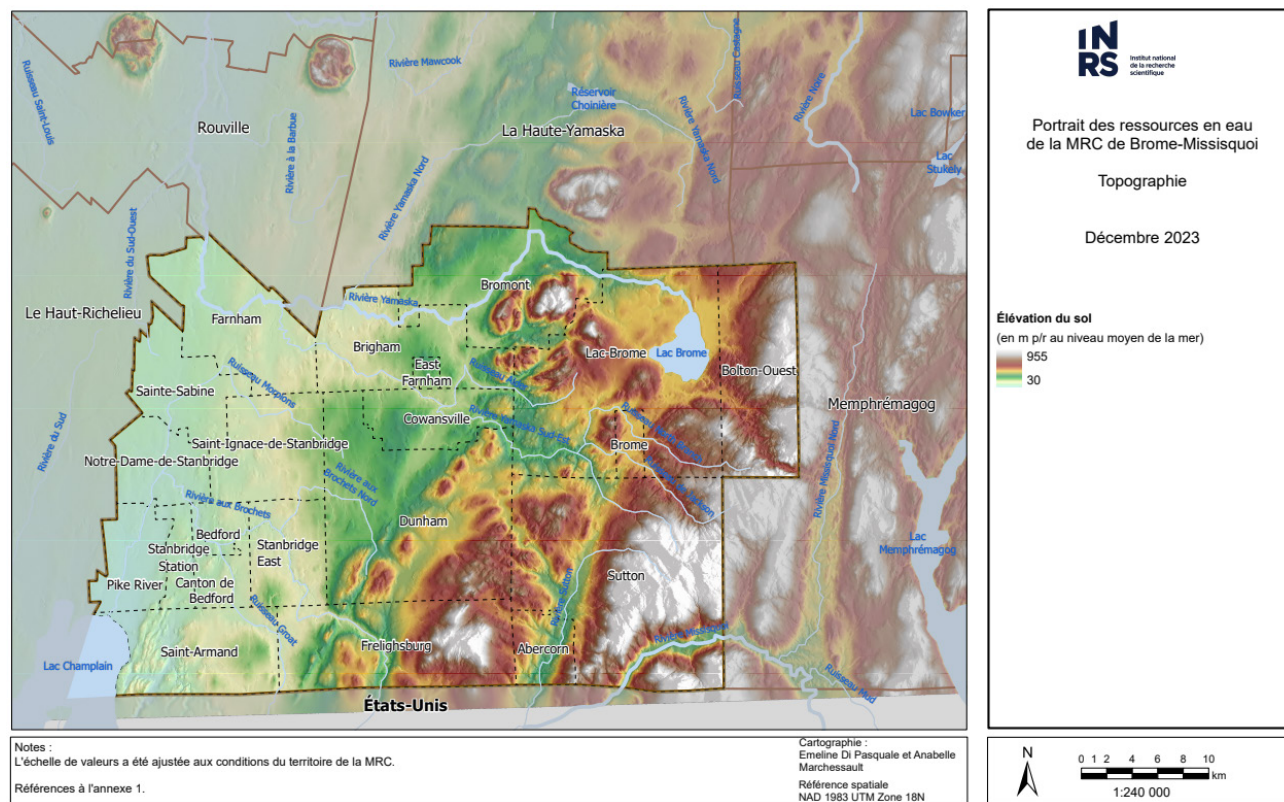


Figure 3. Topographie du territoire de la MRC Brome-Missisquoi (extrait de Marchessault et al., 2023)

Hydrographie

Les 2 principaux bassins versants présents sur le territoire de la MRC sont le bassin versant de la rivière Yamaska et le bassin versant de la baie Missisquoi (lac Champlain). Le territoire comporte 24 sous bassins versants, dont les principaux sont ceux de la rivière aux Brochet, de la rivière de la Roche et de la rivière Sutton (Figure 2).

État des connaissances sur le territoire de la MRC Brome-Missisquoi

Occupation du sol

L'ouest du territoire de la MRC, en contexte des Basses-Terres, est essentiellement d'occupation agricole, couvrant 31% du territoire. L'est du territoire, associé au contexte des Appalaches, est principalement d'occupation forestière. Les forêts représentent d'ailleurs 58% du territoire de la MRC. Les activités anthropiques sont concentrées autour des six pôles urbains de la MRC (Farnham, Bromont, Lac-Brome, Cowansville, Bedford et Sutton). Les milieux humides sont présents essentiellement à l'ouest du territoire et autour du lac Brome et de la baie Missisquoi (Marchessault et al., 2023).

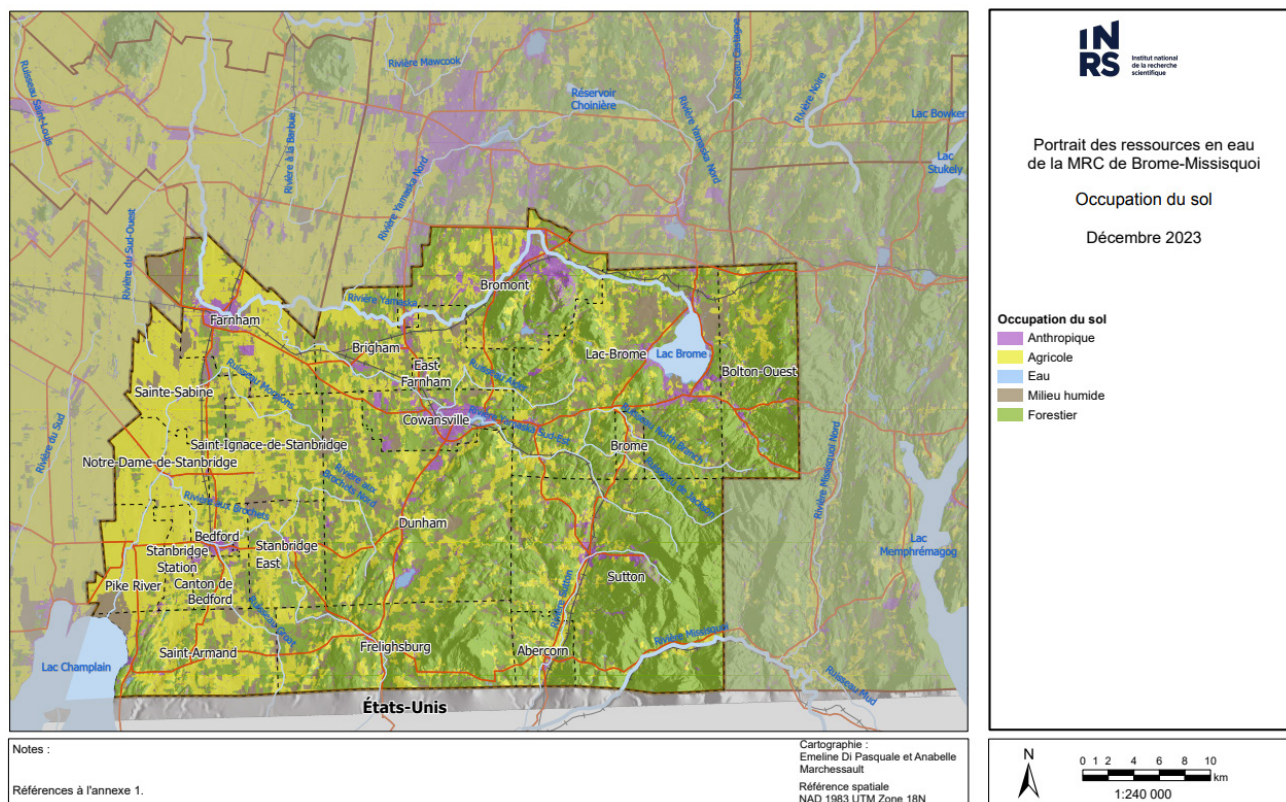


Figure 4. Occupation du sol sur le territoire de la MRC Brome-Missisquoi (extrait de Marchessault et al., 2023)

État des connaissances sur le territoire de la MRC Brome-Missisquoi

Climat (normales)

Les données climatiques proviennent de quatre stations localisées dans des secteurs (contextes) variés dans la MRC (Bromont, Cowansville, Saint-Ignace-de-Stanbridge et Sutton). Cela permet d'avoir un portrait complet du climat habituellement rencontré dans la région. Les données couvrent la période de 1980 à 2022. Selon les secteurs, les températures moyennes annuelles varient de 6.1 à 6.8 °C, tandis que les précipitations totales (neige et pluie) annuelles varient de 1 143 à 1 317 mm/an (Figure 5). Les températures sont plus élevées à l'ouest de la MRC (Saint-Ignace-de-Stanbridge) et plus froides à l'est (Bromont et Sutton), qui sont localisées plus en altitude (Marchessault et al., 2023).

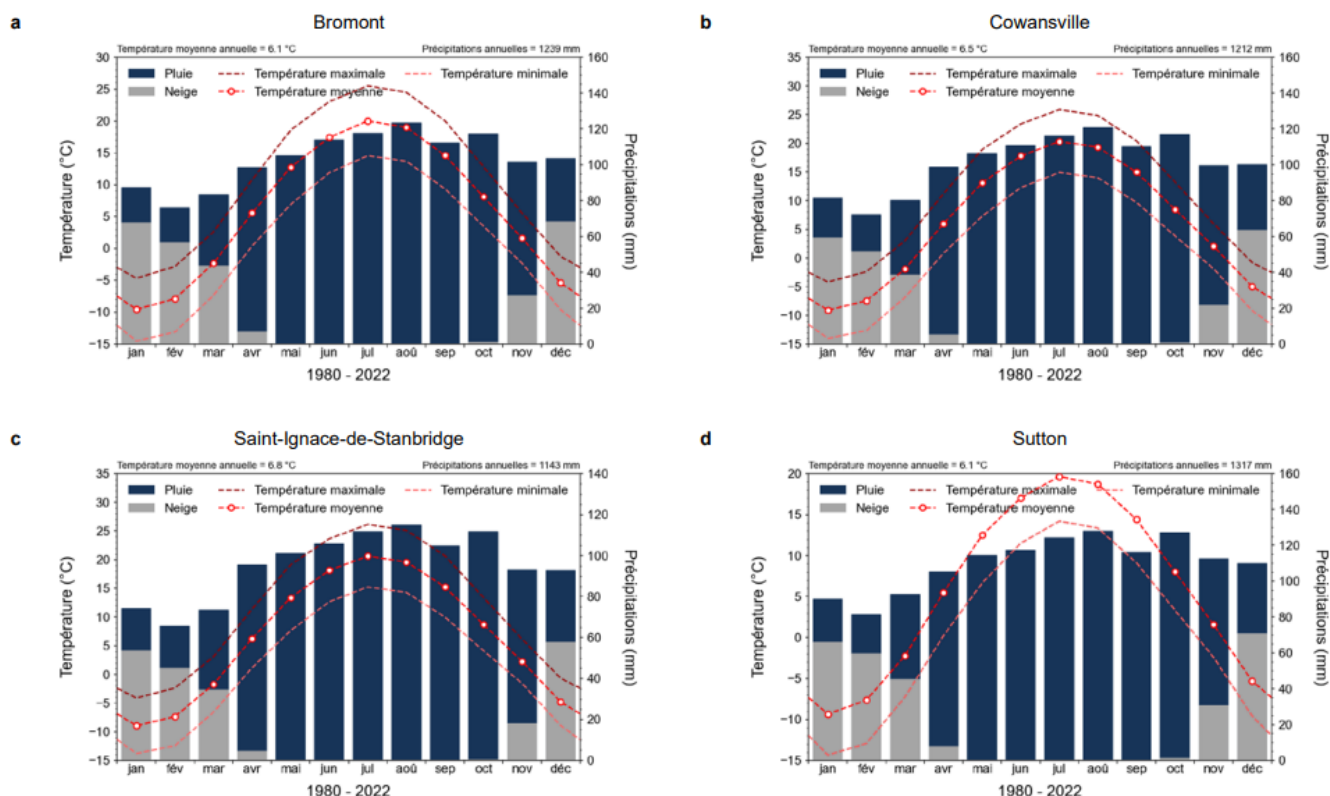


Figure 5. Moyennes climatiques entre 1980 et 2010 pour quatre secteurs de la MRC (extrait de Marchessault et al., 2023)

État des connaissances sur le territoire de la MRC Brome-Missisquoi

Climat (tendances)

En comparant la période de référence (1981-2010) avec la période récente (2011-2022), une tendance à la hausse de +0.7 à +1.2 °C des températures moyennes est observée. À l'exception du secteur de Bromont (stabilisation), les précipitations totales sont à la hausse (+31 à +50 mm/an selon les secteurs). En raison des hausses de températures mesurées en période hivernale, il y a une réduction du cumul de neige et une augmentation de la quantité de pluies (Marchessault et al., 2023) (Tableau 2).

Ces observations (hausse des températures et des précipitations) sont aussi prévues dans le futur (Ouranos, 2020). Les projections selon trois horizons (2011-2040, 2041-2070 et 2071-2100) et deux scénarios climatiques (RCP 4.5 et RCP 8.5) montrent que le débit annuel moyen augmente, le débit été-automne diminue et le débit hiver-printemps augmente, par rapport à la période de référence (1981 à 2010) (Ouranos, 2020, Marchessault et al., 2023).

Bromont (a)				Cowansville (b)			
Composante	Période		Tendance	Composante	Période		Tendance
	Normales (1981-2010)	Récente (2011-2022)			Normales (1981-2010)	Récente (2011-2022)	
T _{min} quot. (°C)	0.8	2.0	+1.2°C	T _{min} quot. (°C)	1.2	2.4	+1.1°C
T _{moy} quot. (°C)	5.9	6.8	+0.9°C	T _{moy} quot. (°C)	6.4	7.1	+0.7°C
T _{max} quot. (°C)	11.1	11.8	+0.7°C	T _{max} quot. (°C)	11.5	12.1	+0.6°C
Pluie (mm/an)	961	1 000	+39 mm/an	Pluie (mm/an)	961	1 014	+53 mm/an
Neige (mm/an)	282	243	-39 mm/an	Neige (mm/an)	247	226	-21 mm/an
P _{tot} (mm/an)	1 243	1244	0 mm/an	P _{tot} (mm/an)	1 208	1 240	+31 mm/an

Saint-Ignace-de-Stanbridge (c)				Sutton (d)			
Composante	Période		Tendance	Composante	Période		Tendance
	Normales (1981-2010)	Récente (2011-2022)			Normales (1981-2010)	Récente (2011-2022)	
T _{min} quot. (°C)	1.5	2.6	+1.1°C	T _{min} quot. (°C)	0.7	1.8	+1.1°C
T _{moy} quot. (°C)	6.6	7.3	+0.7°C	T _{moy} quot. (°C)	5.9	6.7	+0.8°C
T _{max} quot. (°C)	11.7	12.2	+0.5°C	T _{max} quot. (°C)	0.7	1.8	+1.1°C
Pluie (mm/an)	924	964	+40 mm/an	Pluie (mm/an)	1 023	1 093	+70 mm/an
Neige (mm/an)	216	206	-9 mm/an	Neige (mm/an)	287	267	-21 mm/an
P _{tot} (mm/an)	1 139	1 170	+31 mm/an	P _{tot} (mm/an)	1 310	1 360	+50 mm/an

1 : Les acronymes suivants sont indiqués dans le tableau : quot. : quotidienne ; T_{min} : température minimale ; T_{moy} : température moyenne ; T_{max} : température maximale ; P_{tot} : précipitations totales ;

2 : Les valeurs sont arrondies dans le tableau, ce qui peut faire en sorte que la différence (tendance) ne correspond pas aux valeurs des deux colonnes précédentes.

Figure 6. Tendance des principales composantes climatiques entre les normales climatiques (1981-2010) et la période récente (2011-2022) pour les quatre secteurs (extrait de Marchessault et al., 2023)

État des connaissances sur le territoire de la MRC Brome-Missisquoi

Recharge (moyenne annuelle)

La recharge considère le taux de renouvellement en eau d'un aquifère et permet de déterminer la disponibilité en eau souterraine. Sur le territoire de la MRC, la recharge est plus importante dans la zone interne des Appalaches (supérieure à 205 mm/an) et plus faible, de 13 à 145 mm/an, dans le contexte des Basses-Terres (Marchessault et al., 2023).

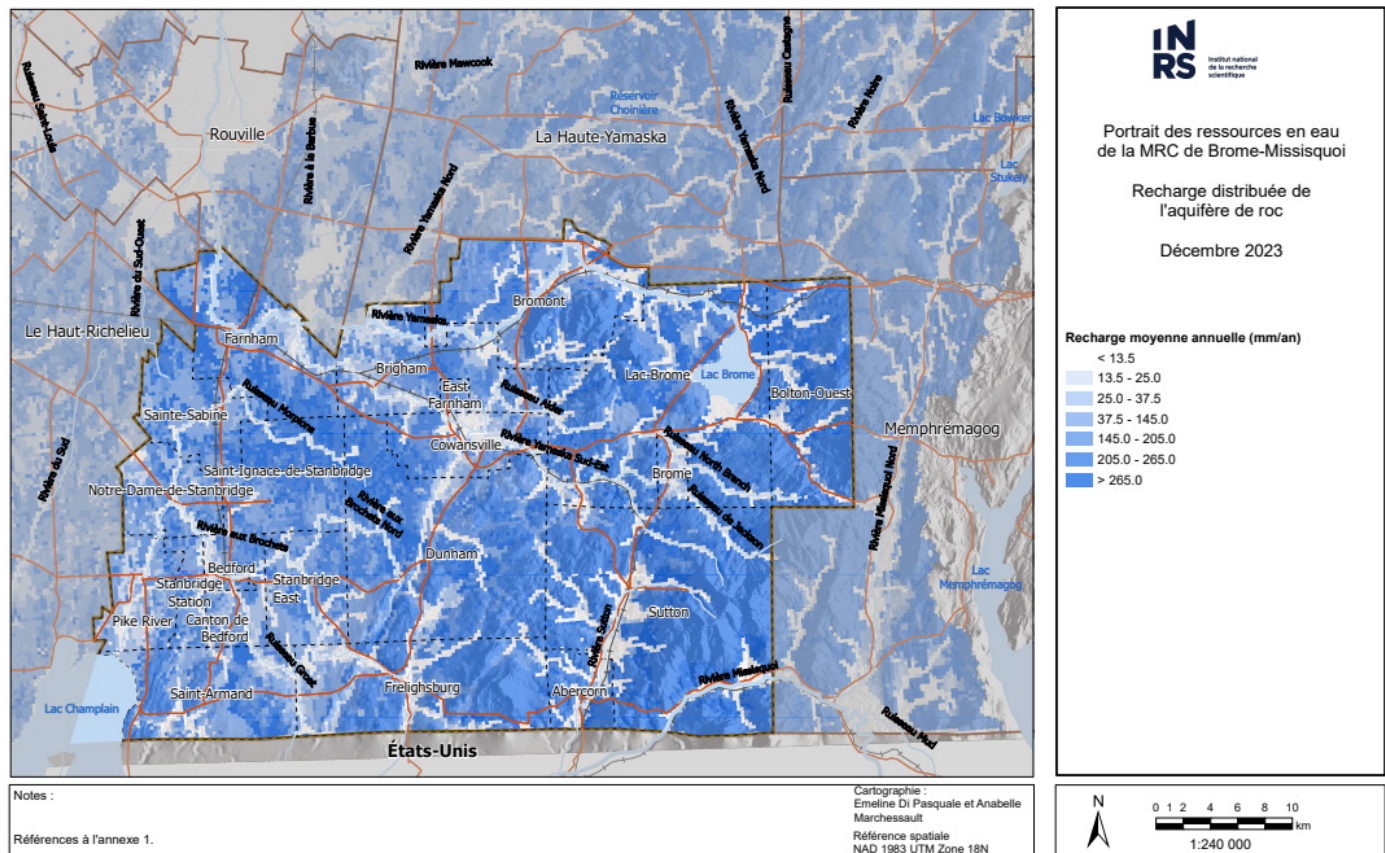


Figure 7. Recharge moyenne de l'aquifère sur le territoire de la MRC Brome-Missisquoi (extrait de Marchessault et al., 2023)

État des connaissances sur le territoire de la MRC Brome-Missisquoi

Niveaux des nappes

Le suivi des niveaux de nappe est d'intérêt pour mieux appréhender la dynamique de recharge, mais aussi pour évaluer les potentielles tendances. Plusieurs puits actifs du Réseau de suivi des eaux souterraines du Québec (RSESQ) sont implantés dans la région d'étude. Six de ces puits du RSESQ ont été retenus pour définir l'état des nappes au printemps (niveau maximal) et à la fin de l'été (niveau minimal). Le Tableau 2 présente les niveaux des nappes des six puits en 2021, 2022 et 2023. Les données de l'automne 2021 traduisent la situation critique rencontrée à cette période durant laquelle plusieurs puits ont atteint leur niveau le plus bas jamais enregistré (Marchessault et al., 2023).

Puits		Zone hydroclimatique		2021 ¹		2022 ²		2023 ²	
ID	Nom	Secteur	Groupe	P ³	A ⁴	P ³	A ⁴	P ³	A ^{4,5}
03030014	P-18-A	Yamaska Nord	Nord-Ouest	-0.8	-2.6	0.3	1.3	0.6	ND
03030015	P-18-B	Yamaska Nord	Nord-Ouest	-0.8	-2.4	-1.0	1.4	0.2	ND
03030016	PO-2-A	Yamaska Nord	Nord-Ouest	-0.8	-1.9	-0.1	-2.3	-0.7	ND
03040016	PO-16-B	Yamaska Sud & Baie Missisquoi	Sud-Ouest	-0.1	-1.7	-0.7	0.5	-0.6	ND
03040017	PO-22-A	Yamaska Sud & Baie Missisquoi	Sud-Ouest	-0.9	-2.3	0.0	0.8	-1.1	ND
03040018	PO-22-B	Yamaska Sud & Baie Missisquoi	Sud-Ouest	-1.3	-2.4	-0.3	0.6	-1.2	ND

1 : En 2021, l'état des nappes était déterminé par le SPLI (*Standardized Piezometric Level Index*) ;

2 : Depuis 2022, l'état des nappes est défini avec les niveaux normalisés (Lefebvre et al., 2023) ;

3 : « P » réfère au Bulletin du printemps qui retranscrit l'état des nappes à la suite de la recharge printanière (niveau maximal) ;

4 : « A » réfère au Bulletin de l'automne qui retranscrit l'état des nappes à la suite de l'étiage estival (niveau minimal) ;

5 : Les données associées au Bulletin de l'automne 2023 ne sont pas encore disponibles ;

Note : Les sept classes de niveau de nappe et les codes couleurs associés sont les suivants : niveaux très hauts, niveaux hauts, niveaux modérément hauts, niveaux autour de la normale, niveaux modérément bas, niveaux bas et niveaux très bas.

Tableau 2. État des nappes pour les six puits du RSESQ situés dans les limites de la MRC Brome-Missisquoi (extrait de Marchessault et al., 2023)

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.

Aléas

Est considéré comme un événement d'origine naturelle ou humaine potentiellement dangereux dont on essaie d'estimer l'intensité et la probabilité d'occurrence par l'étude des périodes de retour ou des prédispositions du site.

Amont

Direction d'où provient l'écoulement.

Anthropique

Résultant de l'action directe ou indirecte de l'homme.

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.

Aquifère de roc fracturé

Aquifère constitué de roche et rendu perméable par les fractures qui le traversent. Ces fractures permettent une circulation plus efficace de l'eau, parfois suffisante pour le captage. En forant un puits dans ce type d'aquifère, on cherche à rencontrer le plus de fractures possible.

Aquifère double

Deux aquifères composés d'unités géologiques distinctes se superposant, séparés ou non par un aquitard.

Aquifère granulaire

Aquifère constitué de dépôts meubles (sédiments) perméables.

Aquifère non confiné

Aquifère près de la surface des terrains, en contact avec l'atmosphère. Il contient une nappe libre.

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.

Aquitard

Unité géologique très peu perméable, c'est-à-dire de très faible conductivité hydraulique, dans laquelle 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.

Atmosphère

Enveloppe d'air qui entoure la Terre, composée en grande partie de gaz et de vapeur d'eau.

Aval

Direction vers laquelle se dirige l'écoulement.

Bassin versant

Portion du territoire à l'intérieur de laquelle l'eau qui s'écoule en surface se dirige vers le même exutoire. Synonyme : Bassin hydrographique.

Bilan hydrologique

Bilan des entrées et des sorties en eau d'une unité hydrogéologique définie (ex. : bassin versant, nappe d'eau souterraine, etc.) pendant une période donnée.

Captage de source

Aménagement d'une installation qui capte l'eau souterraine faisant résurgence naturellement à la surface du sol.

Collines Montérégiennes

Chaînon de collines de roches intrusives datant de l'ère géologique du Mésozoïque qui s'étire d'ouest en est d'Oka jusqu'au Mont Mégantic. Elles correspondent à des intrusions de magma dans les roches sédimentaires de la Plate-forme du Saint-Laurent et des Appalaches. Elles ont été mises à nu par l'érosion, car elles sont plus résistantes que les roches sédimentaires encaissantes.

Contamination diffuse

Contamination de l'eau souterraine provenant de sources de contaminants réparties sur une grande superficie de territoire (ex. : fertilisants, pesticides, etc.)

Contamination ponctuelle

Contamination de l'eau souterraine provenant d'une source de contaminants de petite superficie et pouvant être assimilée à un point (ex. : réservoir d'hydrocarbure, site de déversement, etc.).

Contexte hydrogéologique

Répartition spatiale des unités géologiques (dépôts meubles ou roche), tenant compte de leur perméabilité respective.

Crue

Montée rapide et temporaire du débit ou du niveau d'une rivière, au-delà des valeurs habituelles. Une crue printanière se produit lors de la fonte de la neige et de la glace au printemps, alors que les crues estivales, aussi appelées crues éclair, peuvent se produire en été lors d'une pluie abondante. Une crue peut être un facteur

favorisant une inondation dans un secteur, quoiqu'elle n'en soit pas toujours la cause.

Cycle de l'eau

Cycle complet des phénomènes subis par l'eau depuis la vapeur d'eau atmosphérique, en passant par l'état liquide ou solide sous forme de précipitations, pour s'écouler sur ou sous la terre jusqu'à la mer, et finalement retourner à la forme de vapeur d'eau atmosphérique par l'action de l'évapotranspiration.

Débit de base

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

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 pour le calcul de l'indice 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. 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). C'est le contenu de l'aquifère.

Enjeu

Représente la valeur humaine, économique ou environnementale des éléments exposés à l'aléa. En d'autres termes, il constitue ce que l'on risque de perdre et rassemble par conséquent à la fois les biens et les personnes.

Érosion

Ensemble des processus d'altération chimique ou mécanique et de transport des matériaux géologiques en direction aval de la pente des terrains.

Espace de liberté des cours d'eau

Représente l'espace d'inondabilité et de mobilité d'un cours d'eau. L'espace de liberté comprend également les milieux humides riverains. Il réfère ainsi à l'espace susceptible d'être inondé lors des crues de différentes magnitudes et à l'espace nécessaire au déplacement latéral du lit du cours d'eau, en fonction de la dynamique naturelle d'érosion et de sédimentation.

Étiage

Niveau et débit minimaux atteints par un cours d'eau en période sèche.

Ligne de partage des eaux

Limite topographique de part et d'autre de laquelle l'eau s'écoule dans des directions opposées. Elle sépare les bassins versants contigus.

Mer de Champlain

Invasion d'eaux salées de l'océan Atlantique dans la dépression des Basses-Terres du Saint-Laurent, suite au retrait de l'inlandsis Laurentidien, entre 13 000 et 9 000 ans.

Milieu humide

Terre inondée ou saturée d'eau assez longtemps pour influencer la végétation et le sol sous-jacent.

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).

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.

Nappe phréatique

Ensemble des eaux souterraines comprises dans la zone saturée d'un aquifère et accessible par des puits.

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.

Niveau statique

Niveau d'eau mesuré dans un puits dans lequel il n'y a pas de pompage et qui n'est pas influencé par un pompage voisin.

Périmètre de protection

Surface entourant une source ou un puits où des mesures de protection sont prises pour éviter la contamination des eaux souterraines.

Perméable

Milieu se laissant facilement traverser par un fluide, notamment l'eau; caractéristique estimée par la perméabilité ou la conductivité hydraulique.

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 perpendiculairement des zones à piézométrie plus élevée vers celles où la piézométrie est plus basse.

Potentiel aquifère

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

Précipitation

Vapeur d'eau condensée tombant de l'atmosphère sous forme de pluie, de neige, de grésil ou de grêle.

Propriétés 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, perméabilité, conductivité hydraulique, transmissivité, coefficient d'emmagasinement, capacité spécifique, etc.).

Puits artésien

Puits qui capte de l'eau dont la pression est suffisante pour la faire remonter au-dessus du toit de la nappe libre.

Puits artésien jaillissant

Puits qui capte de l'eau dont la pression est suffisante pour la faire remonter au-dessus de la surface du sol.

Puits de surface

Ouvrage de captage de diamètre relativement important (supérieur à 60 cm) et peu profond (max 9 m), dans un terrain où le toit de la nappe est près de la surface.

Puits tubulaire

Ouvrage de captage généralement de petit diamètre (15,2 cm), de grande profondeur (45 m en moyenne au Québec) et aménagé avec une foreuse par une firme de puisatier.

Recharge

Renouvellement en eau de la nappe, par infiltration de l'eau des précipitations dans le sol et percolation jusqu'à la zone saturée : elle correspond à la quantité d'eau (en mm/an) qui s'infiltre dans le sol et atteint la nappe phréatique. L'estimation de la recharge est nécessaire pour évaluer les ressources disponibles en eau souterraine, car les débits qui peuvent être exploités de façon durable dépendent du renouvellement de l'eau souterraine. Un niveau d'exploitation inférieur à 20% de la recharge est généralement jugé durable. La recharge est liée aux conditions climatiques, à l'occupation du sol et aux propriétés physiques du sol, soit sa capacité à laisser s'infiltre l'eau. Comme ces facteurs varient d'un endroit à l'autre, la recharge n'est pas uniforme sur l'ensemble du territoire. Elle se produit également de façon saisonnière, principalement au printemps lors de la fonte des neiges, et à l'automne lorsque l'évapotranspiration diminue.

Recharge préférentielle (zone de...)

Portion du territoire où la recharge d'une nappe se produit de façon plus importante que dans les environs.

Réseau hydrographique

Ensemble des rivières et autres cours d'eau permanents ou temporaires, ainsi que des lacs et des réservoirs, dans une région donnée.

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 qu'elles s'étendent sur une assez grande surface. Par exemple, les cours d'eau constituent souvent des zones de résurgence, tout comme les milieux humides. Elles sont parfois ponctuelles, c'est-à-dire localisées en un point précis, et constituent alors des sources. En période d'étiage, l'essentiel de l'eau qui s'écoule dans les cours d'eau provient de l'apport des eaux souterraines. Cette eau contribue alors au débit de base des cours d'eau.

Risque

Résulte de la combinaison d'un ou de plusieurs aléa(s) d'un niveau donné avec les enjeux.

Ruissellement

Écoulement de l'eau qui se fait librement à la surface du sol et qui alimente directement les cours d'eau.

Sécheresse

Période anormalement sèche et suffisamment prolongée pour que l'absence de précipitation provoque un grave déséquilibre hydrologique.

Sécheresse agricole

Se caractérise par un manque d'eau dans la couche supérieure du sol (environ un mètre), ce qui affecte négativement les conditions de croissance des cultures. Elle est causée par un déficit prolongé de précipitations et ses impacts varient en fonction des propriétés du sol et des types de culture. Les sécheresses agricoles sont généralement associées à une baisse de rendements des récoltes et à une pénurie d'eau. Elles sont d'autant plus graves si elles surviennent à des moments critiques du cycle de croissance des plantes, notamment lors de la germination.

Sécheresse hydrologique

Conséquence d'une sécheresse qui affecte les eaux de surface et souterraines. Elle se produit notamment lorsque le niveau des cours d'eau baisse considérablement, un phénomène que l'on nomme « étiage ».

Taux de renouvellement

Rapport entre la recharge annuelle d'une nappe et la quantité d'eau contenue dans l'aquifère.

Zone de captage

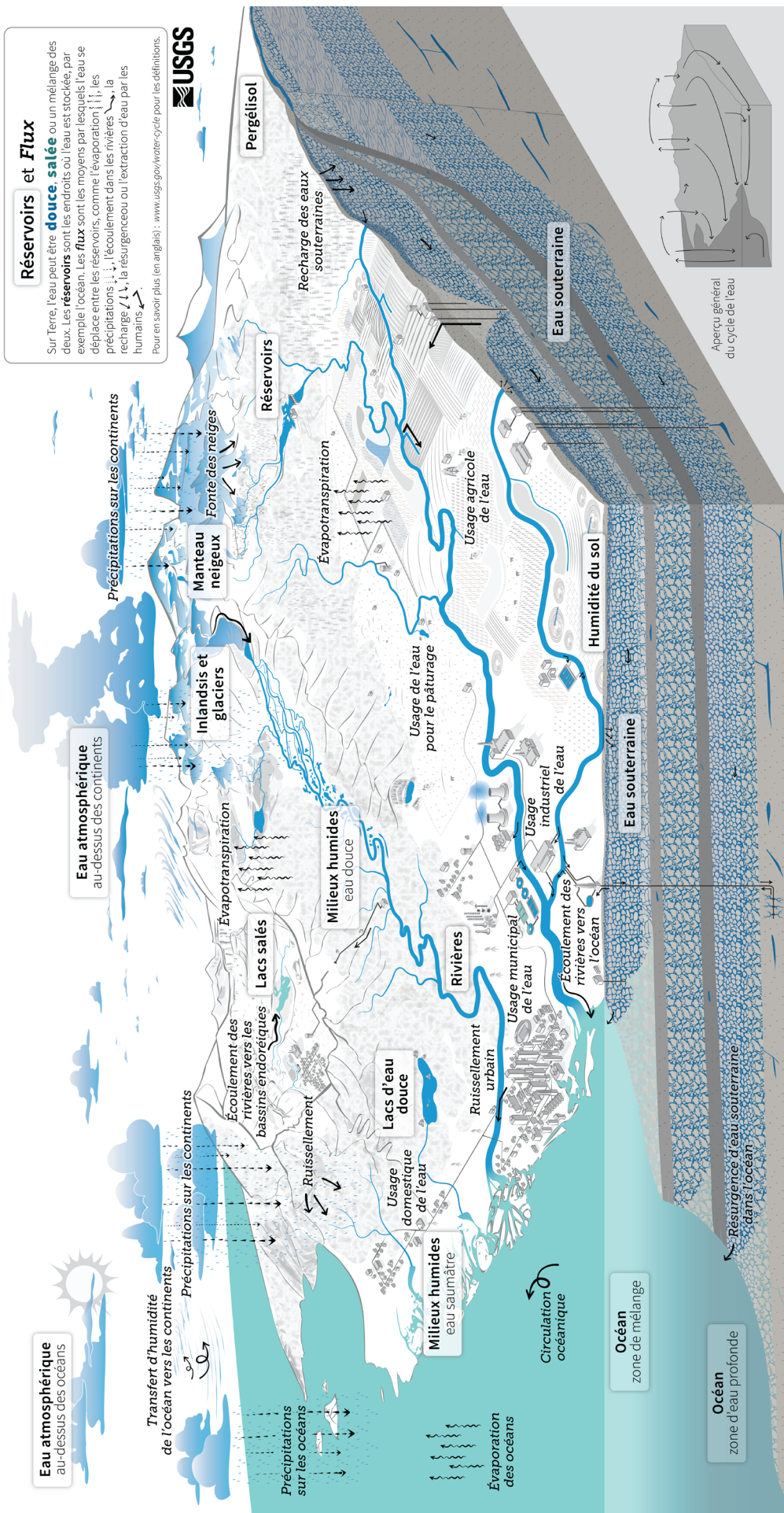
Voir aire d'alimentation.

Zone de recharge

Zone où les précipitations s'infiltrant dans le sol pour atteindre la zone saturée.

Zone de vulnérabilité

Zone où l'eau souterraine est vulnérable à la contamination, c'est-à-dire sensible face à un contaminant provenant de la surface.



Le cycle de l'eau

Le cycle de l'eau décrit où se trouve l'eau sur la Terre et comment elle se déplace. L'eau est stockée dans l'atmosphère, à la surface des continents et dans le sol. Elle peut se trouver sous forme liquide, solide ou gazeuse. L'eau liquide peut être douce, salée ou saumâtre. L'eau se déplace entre les lieux où elle est stockée. Elle se déplace sur de grandes et de courtes distances, à des vitesses différentes selon son état (ex. : gazeux ou liquide) et son emplacement (ex. : dans un cours d'eau de surface ou dans les aquifères). L'eau circule naturellement et sous l'action des humains. L'utilisation humaine modifie les stocks, les flux et la qualité de l'eau.

Les **réservoirs** stockent l'eau. 96% de toute l'eau est stockée dans les **océans** et est salée. Sur les continents, on trouve aussi de l'eau salée dans certains **lacs salés**. L'eau douce est stockée sous forme liquide dans les **lacs**, les **réservoirs artificiels**, les **rivières** et les **zones milieux humides**. L'eau est stockée sous forme solide dans les **inlandsis** et les **glaciers**, ainsi que dans le **manteau neigeux** à haute altitude ou dans les régions polaires. La **vapeur d'eau** est un gaz qui est contenu dans l'**atmosphère** au-dessus des océans et des terres. Dans le sol, l'eau gelée est stockée sous forme de **pergélisol** dans les régions très froides et l'eau liquide est stockée sous forme d'**humidité du sol** dans la zone vadose et à plus grande profondeur. L'eau liquide est stockée dans les pores des sédiments non consolidés (par exemple, sable, gravier, till) ou dans les fissures, les fractures et/ou les pores des roches (par exemple, grès, calcaire, granit).

On mesure le **flux** d'eau entre ces différents réservoirs. Au cours de ces déplacements, l'eau peut changer de phase : état gazeux, liquide ou solide. La **circulation** mélange l'eau dans les océans et transporte la vapeur d'eau dans l'atmosphère. L'eau se déplace entre l'atmosphère et la surface par le **l'évaporation**, de **l'évapotranspiration** et des **précipitations**. L'eau se déplace à la surface des continents via la **fonte du manteau neigeux**, le **ruissellement** et l'**écoulement des rivières**. L'eau pénètre dans le sol via **l'infiltration** et la **recharge des eaux souterraines**. Une fois sous terre, dans la zone saturée, l'eau souterraine circule dans les aquifères. Cette eau peut retourner à la surface par sa **réurgence** dans les cours d'eau, les **sources** et les océans.

Les êtres humains altèrent le cycle d'eau. Nous détournons le cours des rivières. Nous construisons des barrages pour stocker l'eau. Nous asséchons les milieux humides pour le développement. Nous exploitons l'eau des rivières, des lacs, des réservoirs et des aquifères pour alimenter nos **foyers** et nos **communautés**, irriguer nos cultures et le bétail en **pâturages**. Nous utilisons l'eau pour des activités **industrielles**, notamment le refroidissement des centrales thermoelectriques, l'extraction de minerai et l'aquaculture. La quantité d'eau disponible dépend de la quantité d'eau contenue dans chacun des réservoirs. Elle dépend aussi de la fréquence et de la vitesse d'écoulement, la quantité en utilisation, et sa propriété.

Nous altérons la **qualité de l'eau**. Dans les régions agricoles et urbaines, l'irrigation et les précipitations entraînent les résidus d'engrais et de pesticides vers les rivières et les eaux souterraines. Les centrales thermoelectriques réchauffent l'eau des rivières et les usines rejettent de l'eau contaminée. Les eaux de ruissellement transportent des produits chimiques, des sédiments et des eaux usées dans les rivières et les lacs. En aval de ces sources, l'eau contaminée peut causer la prolifération d'algues nuisibles, propager des maladies et endommager les écosystèmes. Les **changements climatiques** perturbent aussi le cycle de l'eau. Ils modifient la quantité, la saisonnalité, la qualité, et donc la répartition de l'eau. Ils entraînent des sécheresses, des hausses du niveau de la mer et plus d'événements météorologiques extrêmes. Une meilleure compréhension de ces impacts nous aidera à utiliser l'eau de façon durable.

Références

- Audet, K, Crespel, D, Da Silva, L, Montel, B, Paccard, M, Parent, R, Rondeau-Genesse, G, Roques, J, & Tarte. (2024). Conséquences Attendues Survenant en Contexte d'Aggravation des Déficits d'Eau Sévères au Québec (CASCADES).
- Brandt, U. S. et Svendsen, G. T. (2013). Is local participation always optimal for sustainable action? The costs of consensus-building in Local Agenda 21. *Journal of Environmental Management*, 129, 266–273. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2013.07.020>
- Brun, A. et Lasserre, F. (dir.). (2012). *Gestion de l'eau : Approche territoriale et institutionnelle* (1re éd.). Presses de l'Université du Québec. <https://www.jstor.org/stable/j.ctv18phcp8> <https://doi.org/10.2307/j.ctv18phcp8>
- Elshall, A. S., Castilla-Rho, J., El-Kadi, A. I., Holley, C., Mutongwizo, T., Sinclair, D. et Ye, M. (2022). Sustainability of Groundwater. Dans D. A. DellaSala et M. I. Goldstein (dir.), *Imperiled: The Encyclopedia of Conservation* (p. 157–166). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821139-7.00056-8>
- Ganivet, E. (2023). *Eau, territoires et changements globaux : vers une approche systémique et participative de modélisation pour concevoir et agir en complexité*. ([NNT : 2023URENB026]. [tel-04270007]). Université de Rennes, France.
- Institut national de la recherche scientifique (INRS-Eau) (2013). [Portrait des ressources en eau souterraine en Montérégie Est](#), Québec, Canada. [Rapport – bilan]
- Marchessault, A., Di Pasquale, E., Huchet, F., Lefebvre, R., (2023). [Synthèse des ressources en eau dans la MRC Brome-Missisquoi. Rapport préliminaire](#). Rapport de recherche. INRS-ETE.
- Ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs. (2024). Programme pour une protection accrue des sources d'eau potable (PPASEP).
- Organisme de bassin versant de la Baie Missisquoi (OBVBM), (2024). Plan directeur de l'eau 2024-2034. Version en révision ministérielle. [PDF-2024_OBVBM.pdf](#)
- OBV YAMASKA, 2024. Plan directeur de l'eau, 3e version. Organisme de bassin versant de la Yamaska, 56 pages.
- Rae, D. W. (1969). Decision-Rules and Individual Values in Constitutional Choice. *American Political Science Review*, 63(1), 40–56. <https://doi.org/10.2307/1954283>
- Romanello, M., van Daalen, K., Anto, J. M., Dasandi, N., Drummond, P., Hamilton, I. G., Jankin, S., Kendrovski, V., Lowe, R., Rocklöv, J., Schmoll, O., Semenza, J. C., Tonne, C. et Nilsson, M. (2021). Tracking progress on health and climate change in Europe. *The Lancet Public Health*, 6(11), e858-e865. [https://doi.org/10.1016/S2468-2667\(21\)00207-3](https://doi.org/10.1016/S2468-2667(21)00207-3)
- Sekiguchi, T. (2016). Optimal group composition for efficient division of labor. *Theory and Decision*, 81(4), 601–618. <https://doi.org/10.1007/s11238-016-9552-1>
- Wu, P., Wu, Q., Zhou, L. et Chen, H. (2020). Optimal group selection model for large-scale group decision making. *Information Fusion*, 61, 1–12. <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2020.03.002>

Mes notes personnelles

Les partenaires du projet

