

DISPONIBILITÉ DE L'EAU ET CHANGEMENTS CLIMATIQUES AU QUÉBEC



CONTEXTE

Ce document présente un résumé des connaissances actuelles, en sept grands messages, sur l'évolution de la disponibilité en eau au Québec dans le contexte des changements climatiques.

Rédigé à l'initiative d'Ouranos, il a pour objectif de favoriser une compréhension partagée et actuelle des enjeux liés à la disponibilité en eau au Québec dans le contexte des changements climatiques.

Ce résumé est évolutif et sera bonifié au fil du développement de nouvelles connaissances, entre autres dans le cadre de la programmation d'Ouranos incluant [QClim'Eau](#), une initiative collaborative entre Ouranos et le ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP) pour faire progresser les connaissances en hydroclimatologie.

POUR QUI?

Ce résumé s'adresse aux professionnels et experts de la gestion de l'eau au Québec de même qu'à toute personne souhaitant acquérir une compréhension globale des enjeux liés à la disponibilité en eau au Québec dans le contexte des changements climatiques.

PROCESSUS DE VALIDATION

Le contenu de ce document repose sur une revue de littérature réalisée et validée par Ouranos. Une première ronde de révision a eu lieu à l'interne. Une deuxième ronde a permis de recueillir les commentaires des experts du ministère de l'Environnement, de la Lutte contre les changements climatiques, de la Faune et des Parcs (MELCCFP). Une troisième ronde a ensuite mobilisé plus de 10 chercheurs aux expertises variées et complémentaires, dont les commentaires ont été intégrés et pris en compte dans la version finale du document.

À chacune des rondes de révision, les membres de l'équipe de projet, en collaboration avec les coordonnateurs internes de l'initiative de QClim'Eau chez Ouranos, se sont réunis pour valider les modifications proposées par les réviseurs.

QUESTIONS ET COMMENTAIRES?

Pour toute question relative à cette initiative, nous vous invitons à contacter :
adaptation@ouranos.ca

LES MESSAGES CLÉS, EN BREF

État des lieux

1. Même si le Québec est doté de ressources en eau importantes, certains territoires peuvent être confrontés à un enjeu de disponibilité de l'eau, sur de plus ou moins longues périodes au cours de l'année.
2. Les enjeux de disponibilité de l'eau sont liés aux conditions climatiques et aux systèmes hydrologiques, mais aussi aux usages anthropiques de l'eau qui évoluent très rapidement selon le contexte économique et démographique.

Projections climatiques

3. Au Québec, les changements climatiques affecteront la disponibilité de l'eau de surface et la recharge de l'eau souterraine.
4. Les changements climatiques, ainsi que la croissance démographique et le développement économique, pourraient entraîner une augmentation des besoins en eau pour certains usages anthropiques.

Conséquences

5. Les changements climatiques font craindre un accroissement de la fréquence et de la sévérité des épisodes de manque d'eau dans certaines régions du Québec. L'impact des changements climatiques sur la disponibilité de l'eau aura des conséquences pour les usages anthropiques, mais aussi pour les écosystèmes aquatiques et riverains.

Stratégies d'adaptation

6. Pour faire face aux risques d'épisodes croissants de manque d'eau, l'utilisation d'un cadre de gestion de l'eau préservant les usages prioritaires, l'adoption de mesures d'économie d'eau, l'aménagement du territoire, l'adaptation des infrastructures liées à la gestion de l'eau ainsi que l'anticipation et la préparation aux événements de manque d'eau sont des leviers importants.
7. Les principaux facteurs de réussite de l'adaptation aux changements climatiques sont la gestion intégrée de la ressource, la concertation, la mobilisation, la formation des acteurs de l'eau ainsi que le soutien technique et financier de tous les acteurs concernés par la gestion des risques liés à la disponibilité de l'eau.

ÉTAT DES LIEUX

1 Même si le Québec est doté de ressources en eau importantes, certains territoires peuvent être confrontés à un enjeu de disponibilité de l'eau, sur de plus ou moins longues périodes au cours de l'année.

- Avec ses milliers de lacs et de rivières, la province du Québec est perçue, à raison, comme une région où l'eau est abondante. La fonte des neiges au printemps participe à la recharge les nappes phréatiques et contribue au maintien du niveau et du débit de la plupart des lacs et des cours d'eau tout au long de l'année (Dubois et al., 2021 ; Assani, 2023).
- L'eau souterraine approvisionne 20 % de la population du Québec, mais ce chiffre atteint 80 % en région rurale (MRC des Sources, chapitre 10.2).

DÉFINITIONS

Sécheresse hydrologique

La sécheresse hydrologique est la conséquence d'une sécheresse météorologique qui affecte les eaux de surface et souterraines. Elle se produit notamment lorsque le niveau des cours d'eau ou des nappes d'eau souterraines baisse considérablement (Office québécois de la langue française, s.d.).

Étiage

L'étiage fait référence au niveau minimal atteint par un cours d'eau ou un lac en période sèche (Atlas hydroclimatique du Québec méridional, 2022).

Besoins en eau

Les besoins en eau représentent la quantité d'eau nécessaire pour un consommateur, un usage ou le maintien des écosystèmes.

Recharge

La recharge est le processus qui permet le renouvellement de l'eau souterraine. Elle correspond à la quantité d'eau des précipitations qui s'infiltre à travers le sol, qui percole dans la zone non saturée et qui rejoint la nappe (Chaire sur l'eau et la conservation du territoire, s.d.).

ÉTAT DES LIEUX

2 Les enjeux de disponibilité de l'eau sont liés aux conditions climatiques et aux systèmes hydrologiques, mais aussi aux usages anthropiques de l'eau qui évoluent très rapidement selon le contexte économique et démographique.

- À l'échelle locale, il peut s'avérer difficile de satisfaire l'ensemble des besoins en eau. Des problèmes d'approvisionnement ont été observés au Québec, particulièrement lors des étés secs ainsi que dans des régions vivant une croissance démographique et un développement important des activités économiques sur leur territoire. Combiné au fait que la ressource en eau n'est pas répartie de manière égale sur le territoire, cela peut rendre certaines régions plus vulnérables au manque d'eau (AGECO et al., 2019 et 2021).
- Dans la plupart des régions du Québec, la partie la plus importante des prélèvements d'eau concerne les besoins résidentiels. Le deuxième plus grand secteur à prélever de l'eau est celui des industries, commerces et institutions (ICI) reliés au réseau d'aqueduc. Le secteur agricole est le troisième secteur d'importance, principalement pour l'irrigation des cultures, le lavage des récoltes ou des équipements et l'abreuvement des animaux. Cela dit, à une échelle plus locale, une industrie ou une activité agricole peut se révéler être le principal préleveur selon l'occupation du territoire. Par exemple, dans certaines municipalités de la Montérégie et des Laurentides, l'eau pour l'irrigation des cultures peut dominer les prélèvements. (AGECO et al., 2019 et 2021).
- Les écosystèmes, qui rendent des services essentiels, ont également des besoins en eau qui sont rarement quantifiés ou pris en compte dans la gestion de l'eau (Audet et al., 2024).
- Les Québécois comptent parmi les plus grands consommateurs d'eau de la planète. Au Canada, la consommation d'eau moyenne s'élevait à 220 litres par personne par jour en 2022 (Gouvernement du Québec, 2022). Au Québec, cette moyenne est encore plus élevée. Pour les usages domestiques uniquement, chaque personne utilisait environ 253 litres d'eau par jour en 2022 (Gouvernement du Québec, 2022). Cette situation laisse transparaître une perception d'une disponibilité en eau infinie et un manque de conscience collective de l'usage durable des ressources en eau et témoigne d'une consommation excessive de celles-ci.

En savoir plus :

[Phénomène climatique - Étiage et sécheresse hydrologique \(Ouranos\)](#)



[Projet de recherche : Recherche participative d'alternatives durables pour la gestion de l'eau en milieu agricole dans un contexte de changement climatique \(Groupe AGECO\)](#)



[Rapport annuel sur l'usage de l'eau potable au Québec en 2022](#)



PROJECTIONS CLIMATIQUES

3 Au Québec, les changements climatiques affecteront la disponibilité de l'eau de surface et la recharge de l'eau souterraine.

- L'augmentation de la température, induite par les changements climatiques, affecte plusieurs éléments du cycle de l'eau auquel les systèmes hydrologiques sont très sensibles. Ces éléments incluent le régime des précipitations sous forme solide ou liquide, la fonte de la neige et de la glace ainsi que l'évapotranspiration.

EAU DE SURFACE

- L'évolution projetée du contexte hydroclimatique provoquera des étiages plus longs et plus sévères des rivières en été et à l'automne dans une large proportion du Québec méridional (Atlas hydroclimatique du Québec méridional, 2022).
- Durant ces saisons, on projette une intensification des étiages de 15 % à 25 % d'ici 2050, et jusqu'à 43 % d'ici 2080, selon différents scénarios d'émissions de GES. Les étiages estivaux et automnaux devraient être particulièrement sévères dans le sud et l'ouest du Québec méridional, en raison de l'augmentation des températures et de l'évaporation (Atlas hydroclimatique du Québec méridional, 2022).
- En hiver, les simulations hydroclimatiques projettent des étiages moins sévères pour l'ensemble du Québec méridional. Cela est dû notamment au réchauffement des hivers et à l'augmentation des précipitations, notamment sous forme de pluie pendant cette saison. En effet, selon un scénario élevé d'émissions de GES, cette augmentation pourrait atteindre entre +20 % et +50 %, d'ici 2050, et jusqu'à +65 % à l'horizon de 2080 (Atlas hydroclimatique du Québec méridional, 2022).

En savoir plus :

[Atlas hydroclimatique du Québec méridional](#) ↗

[Guide de l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional](#) ↗

EAU SOUTERRAINE

- Dans un climat froid et humide comme celui du Québec, les niveaux des nappes d'eau souterraines sont relativement proches de la surface et alimentent les masses d'eau de surface, comme les cours d'eau, les lacs et les milieux humides. L'impact des changements climatiques se fera ressentir dans les aquifères par le biais de la recharge des eaux souterraines qui provient de l'infiltration des eaux de surface dans le sol (Dubois, 2022).
- Selon des études récentes, les changements climatiques devraient entraîner une augmentation de la recharge annuelle des nappes d'eau souterraines d'ici 2041-2070. Cette hausse devrait être particulièrement marquée pour les territoires situés sur la rive sud du fleuve Saint-Laurent, de la frontière avec les États-Unis jusqu'à la rivière Chaudière. Cette tendance annuelle s'accompagnera de variations saisonnières plus prononcées, avec une augmentation de la recharge en hiver et une diminution en été (Dubois et al., 2021, 2022).

PROJECTIONS CLIMATIQUES

4

Les changements climatiques, ainsi que la croissance démographique et le développement économique, pourraient entraîner une augmentation des besoins en eau pour certains usages anthropiques.

- Une augmentation des besoins en eau pour le secteur agricole est projetée, particulièrement pour l'irrigation. En effet, l'augmentation des températures estivales entraînera une évapotranspiration plus élevée, ce qui accentuera les besoins en eau des cultures en plein champ ou sous abris. La hausse des températures affectera également les élevages et augmentera leurs besoins en eau pour l'abreuvement des animaux, mais aussi pour le contrôle de la température dans les bâtiments (ex: brumisation) (Guillou, M., 2023).
- Selon l'état actuel des connaissances pour le Québec, l'augmentation des températures devrait entraîner une légère augmentation des besoins en eau annuels à des fins résidentielles. Cette augmentation des besoins résidentiels pourrait néanmoins s'accroître davantage avec la croissance démographique. L'adoption de mesures d'économie d'eau, telles que la diminution des pertes en réseau et l'adoption de meilleurs comportements de consommation, a des effets plus significatifs sur l'évolution des besoins en eau annuels que les effets des changements climatiques.
- Les impacts des changements climatiques sur les besoins en eau à des fins industrielles, commerciales et institutionnelles sont encore mal connus.

CONSÉQUENCES

5 Les changements climatiques font craindre un accroissement de la fréquence et de la sévérité des épisodes de manque d'eau dans certaines régions du Québec. L'impact des changements climatiques sur la disponibilité de l'eau aura des conséquences pour les usages anthropiques, mais aussi pour les écosystèmes aquatiques et riverains.

- Sans mesures d'adaptation ou d'anticipation dans la gestion des ressources en eau, les conséquences observées par le passé dans des territoires du Québec confrontés à des problématiques d'approvisionnement en eau seront exacerbées dans le futur. À ce titre, les basses terres du Saint-Laurent, et plus spécifiquement le sud du fleuve, semblent particulièrement vulnérables (Audet et al., 2024).

Les principales conséquences de périodes de manque d'eau actuellement observées et projetées dans le futur sont (Audet et al., 2024) :

Pour les usages anthropiques de l'eau

- l'incapacité à répondre aux besoins de la population alimentée par les aqueducs municipaux et des puits privés;
- l'incapacité à répondre aux besoins des propriétaires de puits privés et coûts additionnels engendrés;
- la remise en question des développements résidentiels, commerciaux ou industriels;
- l'augmentation des coûts de traitement de l'eau causée par la réduction de la capacité des cours d'eau à diluer les polluants;
- des risques accrus d'avis d'ébullition et de non-consommation du fait de la diminution de la qualité de l'eau;
- la baisse des rendements et augmentation des coûts liés à l'irrigation pour le secteur agricole;
- la restriction des usages extérieurs de l'eau (arrosage de pelouses, remplissage de piscines, etc.);
- l'augmentation de la tension et des conflits entre les différents usagers de l'eau.

La navigation fluviale, la production hydroélectrique et les activités récréatives pourraient également en souffrir, mettant en péril divers aspects de l'économie et de la vie quotidienne.

Pour les écosystèmes aquatiques

- la réduction de la qualité de l'eau liée à la modification des caractéristiques physico-chimiques de l'eau et à une amplification des phénomènes d'eutrophisation;
- la modification de l'habitat du poisson : assèchement ou disparition des frayères, dessiccation des plantes submergées, poissons juvéniles et œufs de poisson, diminution des populations de poissons d'eau douce;
- la dégradation des milieux humides;
- la prolifération des espèces floristiques exotiques envahissantes;
- la baisse de la diversité de la végétation indigène;
- le déséquilibre de la chaîne trophique.

Ultimement, ces perturbations de l'ensemble de l'écosystème peuvent également mener à une cascade de conséquences qui affecteront aussi l'humain. Toutefois, les connaissances concernant les conséquences des périodes de manque d'eau sur les écosystèmes au Québec restent limitées.

En savoir plus :

Projet CASCADES (Ouranos) :
Phase 1 et Phase 2 ➔

Projet CASCADES : Phase 1 (Webinaire) : Faits saillants des conséquences des déficits en eau sur les écosystèmes et les usages anthropiques au Québec ➔

STRATÉGIES D'ADAPTATION

- 6** Pour faire face aux risques d'épisodes croissants de manque d'eau, l'utilisation d'un cadre de gestion de l'eau préservant les usages prioritaires, l'adoption de mesures d'économie d'eau, l'aménagement du territoire, l'adaptation des infrastructures liées à la gestion de l'eau ainsi que l'anticipation et la préparation aux événements de manque d'eau sont des leviers importants.

MESURES D'ÉCONOMIE D'EAU

- L'adoption de mesures d'économie d'eau, combinée à la définition d'un cadre de gestion de l'eau permettant de préserver les usages prioritaires, peut significativement atténuer la pression exercée sur les ressources hydriques, en particulier lors des périodes de sécheresse hydrologique. Bien appliquées, certaines actions d'économie d'eau ont un impact plus marqué sur l'évolution des besoins en eau annuels que les effets des changements climatiques (Stratégie québécoise d'économie d'eau potable, 2018).
- Ces actions peuvent relever à la fois de la sensibilisation, de la réglementation, de la tarification ainsi que d'investissements dans l'amélioration des infrastructures publiques ou privées de distribution et d'utilisation de l'eau.

Exemples de mesures d'économie d'eau

L'amélioration de la gestion de l'irrigation et des équipements d'abreuvement des animaux font partie des mesures d'adaptation d'économie d'eau pour le secteur agricole. À l'échelle municipale, la population peut réduire son utilisation d'eau potable pour des usages non essentiels, comme l'arrosage du gazon ou le lavage de voitures.

En savoir plus :

[Économiser l'eau potable à la maison](#) ↗

[Stratégie québécoise d'économie d'eau 2018-2030](#) ↗

[Campagne Pensez bleu](#) ↗

AMÉNAGEMENT DU TERRITOIRE

- L'aménagement durable du territoire et une planification systématique sont fondamentaux pour la gestion de l'eau afin de préserver l'abondance et la qualité de celle-ci, de favoriser l'accès aux plans et cours d'eau ainsi que de minimiser les risques pour les collectivités. Les MRC et le milieu municipal jouent un rôle crucial en la matière en prévenant des conflits d'usages par une approche et des orientations d'aménagement qui intègrent davantage les considérations relatives à la gestion de l'eau, conformément aux nouvelles orientations gouvernementales en aménagement du territoire (OGAT), entrées en vigueur en 2024 (Gouvernement du Québec, 2024).

En savoir plus :

[OGAT \(Orientation gouvernementale en matière d'aménagement du territoire\)](#) ↗

STRATÉGIES D'ADAPTATION

ADAPTATION DES INFRASTRUCTURES

- Les mesures d'adaptation des infrastructures pourront concerner aussi bien des infrastructures classiques de distribution, de stockage et de traitement de l'eau, que des infrastructures vertes ou bleues.

Exemples de mesures d'adaptation pour les infrastructures liées à la gestion de l'eau

L'optimisation des méthodes d'assainissement des usines de traitement d'eau au Québec aide à contrer les impacts négatifs des périodes de faible débit et des sécheresses sur la qualité de l'eau. L'entretien et l'amélioration du réseau de distribution d'eau potable permettent de réduire les fuites et donc de réduire les quantités d'eau utilisées. Les bassins de biorétention peuvent également jouer un rôle dans le stockage des ressources en eau. Ils favorisent parfois la recharge des nappes phréatiques, ce qui est particulièrement bénéfique pendant les périodes de sécheresse.

STRATÉGIES D'ADAPTATION

7 Les principaux facteurs de réussite de l'adaptation aux changements climatiques sont la gestion intégrée de la ressource, la concertation, la mobilisation, la formation des acteurs de l'eau ainsi que le soutien technique et financier de tous les acteurs concernés par la gestion des risques liés à la disponibilité de l'eau.

- Une approche de gestion intégrée des ressources en eau qui prend en compte les aspects sociaux, économiques et environnementaux peut aider à anticiper et à répondre aux impacts des étiages sévères, et à prévenir ou à gérer les conflits d'usage. Cela implique une concertation et une collaboration entre les différents acteurs et secteurs impliqués dans la gestion de l'eau.
- La formation et le soutien technique et financier des acteurs impliqués dans la gestion de l'eau sont également des facteurs de réussite.
- Le gouvernement du Québec, les MRC, les municipalités, les organismes de bassin versant, les entreprises, le secteur agricole, certains organismes locaux ainsi que les citoyens doivent se concerter et s'impliquer dans la prise de décision et l'action entourant la gestion des risques liés à la disponibilité de l'eau.
- Les choix collectifs et individuels visant la réduction de la vulnérabilité exerceront une influence sur le futur des périodes de manque d'eau au Québec.

En savoir plus :

[Plan national de l'eau : une richesse à préserver](#) ↗

[La gestion de l'eau : Mesures gouvernementales pour soutenir les municipalités dans leurs efforts](#) ↗

RÉFÉRENCES

Alberti-Dufort, A., Desjardins, R., Malenfant, C., & Boyer-Villemare, U. (2022). Guide de l'Atlas hydroclimatique du Québec méridional 2022. Gouvernement du Québec. <https://www.cehq.gouv.qc.ca/atlas-hydroclimatique/guide-atlas-hydroclimatique-2022.pdf>

Atlas hydroclimatique du Québec méridional. (2022). Atlas hydroclimatique du Québec méridional

Audet, K., Crespel, D., Da Silva, L., Montel, B., Paccard, M., Parent, R., Rondeau-Genesse, G., Roques, J. & Tarte, D. (2024). Conséquences Attendues Survenant en Contexte d'Aggravation des Déficits d'Eau Sévères au Québec (CASCADES). Rapport présenté à Ouranos. Montréal. Groupe AGÉCO, Nada Conseils, T2 Environnement. 130 pages plus annexes

Chaire sur l'eau et la conservation du territoire. (s.d). Qu'est-ce que la recharge de l'eau souterraine? <https://chaire-eau.uqam.ca/faq/2-quest-ce-que-la-recharge-de-leau-souterraine/>

Dubois, E., Larocque, M., Gagné, S. et Meyzonnat, G. (2021). Simulation of long-term spatiotemporal variations in regional-scale groundwater recharge : Contributions of a water budget approach in southern Quebec. Hydrology and Earth System Sciences Discussions.

Dubois, E., Larocque, M., Gagné, S., & Braun, M. (2022). Climate Change Impacts on Groundwater Recharge in Cold and Humid Climates: Controlling Processes and Thresholds. Climate. <https://doi.org/10.3390/cli1001000>

Gouvernement du Canada. (2017). Disponibilité de l'eau : Initiative de l'indicateur de disponibilité de l'eau. <https://www.canada.ca/fr/environnement-changement-climatique/services/eau-aperçu/volume/disponibilité-initiative-indicateur.html>

Gouvernement du Québec. (2022). Rapport annuel de l'usage de l'eau potable 2022. Rapport annuel de l'usage de l'eau potable 2022

Gouvernement du Québec. (2024). Orientations gouvernementales en aménagement du territoire. https://cdn-contenu.quebec.ca/cdn-contenu/adm/min/affaires-municipales/publications/amenagement_territoire/orientations_gouvernementales/NAP_orientations_gouvernementales_amenagement_territoire.pdf

Groupe Agéco. (2019). Recherche participative d'alternatives durables pour la gestion de l'eau en milieu agricole dans un contexte de changement climatique (RADEAU1). Ministère de l'agriculture, des pêcheries et de l'alimentation, Fonds Vert.

Guillou, M. (2023). Démarche globale en gestion quantitative de l'eau pour soutenir le milieu agricole.

Institut de la statistique du Québec. (2024). Les nouvelles tendances démographiques rehaussent les perspectives de croissance dans plusieurs régions du Québec. <https://statistique.quebec.ca/fr/communiquer/nouvelles-tendances-demographiques-rehaussent-perspectives-croissance-plusieurs-regions-du-quebec>

MRC des sources. (s.d.). Gestion de l'eau. https://www.mrcdessources.com/wp-content/uploads/2021/09/SADD_Chapitre-10_Eau_part2_comprese.pdf

Office québécois de la langue française. (s.d.). Sécheresse. <https://vitrinelinguistique.oqlf.gouv.qc.ca/fiche-gdt/fiche/26517510/secheresse>

Ouranos. (2021). S'adapter pour concilier les usages de l'eau. Youtube, S-25 | S'adapter pour concilier les usages de l'eau

Rondeau-Genesse, G. et al. (2024). Storyline Analytical Framework for Understanding Future Severe Low-Water Episodes and Their Consequences. [egusphere-2024-2595.pdf](#)