

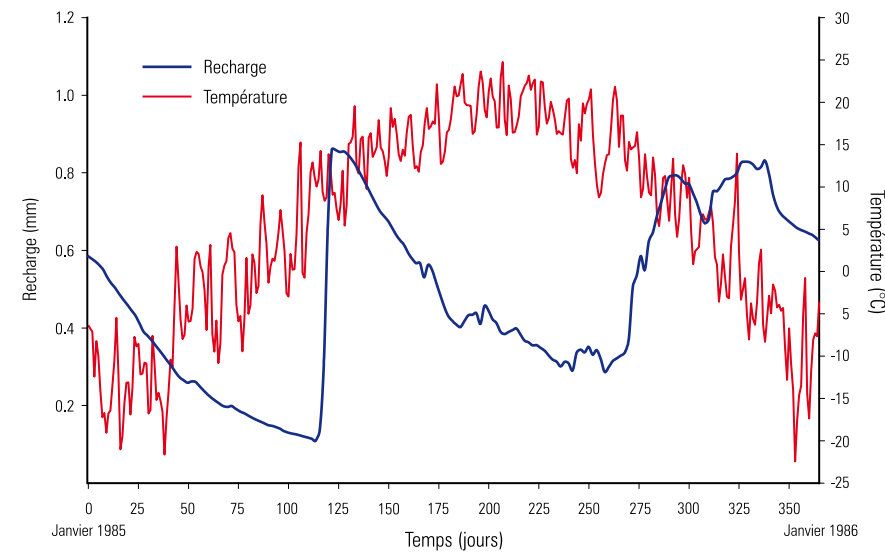
Recharge de l'aquifère régional

Distribution de la recharge sur une année

Au Québec, le principal facteur déterminant les périodes de recharge importante est la température, parce qu'elle contrôle la forme des précipitations (pluie ou neige) et l'état du sol en surface (gelé ou non). Au printemps, la période de dégel où les températures grimpent au-dessus de 0 °C favorise l'infiltration de l'eau accumulée à la surface du sol sous forme de neige durant l'hiver. À l'automne, la hausse de la recharge est reliée à la diminution du couvert végétal et donc à la réduction de l'utilisation de l'eau par les plantes (transpiration) qui devient alors disponible pour la recharge (avant le gel du sol). Ainsi, les périodes de recharge les plus importantes se situent au printemps et à l'automne. Une telle distribution est typique des conditions climatiques observées dans le sud du Québec.

L'analyse de la distribution de la recharge sur une période d'une année permet surtout de voir l'influence du climat et son impact sur la variation du taux de recharge dans le temps. Cette compréhension est nécessaire pour évaluer l'impact des changements climatiques sur la recharge.

Distribution temporelle de la recharge pour l'année 1985



Source : Anne Croteau, INRS-ETE (2006).

Distribution de la recharge et de la température pour l'année 1985 (moyennes globales pour l'ensemble du bassin). L'année 1985 a été choisie parce qu'elle représente une année typique en termes de précipitations. Les résultats annuels peuvent être obtenus en faisant la somme des résultats pour chaque jour.

La recharge de l'aquifère régional

La **recharge** correspond à la quantité d'eau qui s'ajoute à l'aquifère et constitue le renouvellement de l'eau souterraine. L'estimation de la recharge d'un aquifère est donc essentielle pour évaluer la pérennité de l'eau souterraine et en assurer le développement durable.

Dans le bassin versant de la rivière Châteauguay, l'**aquifère régional** est constitué des roches sédimentaires des Basses-Terres du Saint-Laurent. Par conséquent, l'eau qui s'infiltré jusqu'à cet aquifère représente la recharge de l'aquifère régional.

Distribution de la recharge sur le bassin versant

De façon générale, les principaux facteurs affectant la recharge sont le climat, la géologie, la topographie, les propriétés physiques des sols et la végétation en place. Comme ces facteurs varient d'un endroit à l'autre, la recharge n'est pas uniforme sur l'ensemble d'un bassin versant. À l'échelle régionale, il est intéressant de pouvoir déterminer les zones de recharge importante pour mieux les protéger.

Dans le cas du bassin versant de la rivière Châteauguay, la présence de dépôts meubles et leurs propriétés physiques constituent les facteurs ayant le plus d'effet sur le taux de recharge. Ainsi, les zones d'affleurement rocheux et les dépôts meubles perméables définissent les principales zones de recharge. En particulier, les environs du mont Covey Hill (roc et sédiments littoraux) et du Rocher représentent la zone de recharge la plus importante à l'échelle régionale. Les eskers d'Athelstan, de Beaver Crossing et de Mercier constituent aussi des zones de recharge importantes. Ces eskers se composent principalement de matériaux grossiers (sables et graviers) perméables qui reposent en grande partie directement sur l'aquifère régional, permettant ainsi à l'eau de s'infiltrer facilement jusqu'à cette nappe profonde. Quant aux zones de recharge faible, elles se trouvent principalement dans la plaine argileuse. Cette diversité géologique fait en sorte que **la recharge annuelle moyenne de l'aquifère régional** (calculée pour la période de 1963 à 2001) **varie de 0 à 404 mm/an d'un endroit à l'autre dans le bassin versant.**

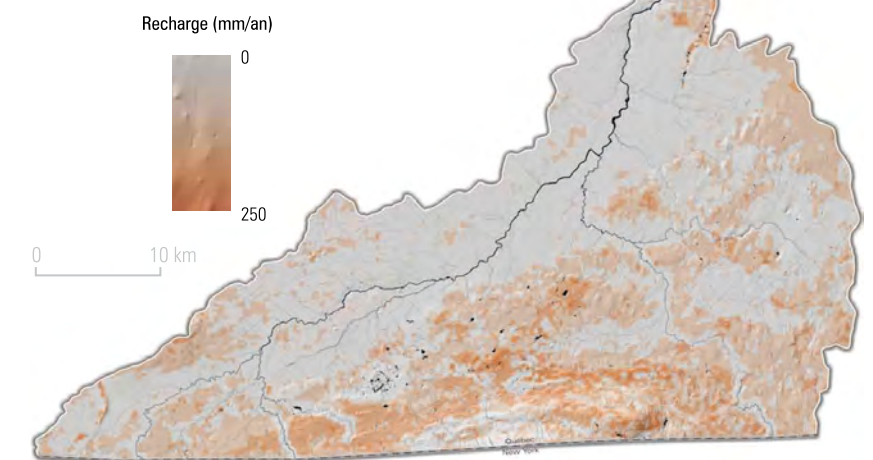
En comparant la distribution de la recharge avec l'occupation du sol, on observe qu'en zone urbaine la recharge est relativement faible. Cependant, la recharge est probablement sous-estimée dans les zones urbaines, parce que les fuites des infrastructures anthropiques (aqueducs, bassins de drainage, fosses septiques, etc.) qui n'ont pas été considérées ici peuvent constituer un apport non négligeable aux eaux souterraines.

Impact des changements climatiques sur la recharge

Pour connaître l'impact éventuel des changements climatiques, la recharge peut être calculée (simulée) pour des conditions climatiques extrêmes enregistrées dans le bassin versant, tout en conservant les données physiques de la zone d'étude. Il serait aussi possible d'utiliser des modèles de prévision des conditions climatiques futures, mais ces modèles manquent de précision à l'échelle du bassin versant et ne peuvent pas être validés.

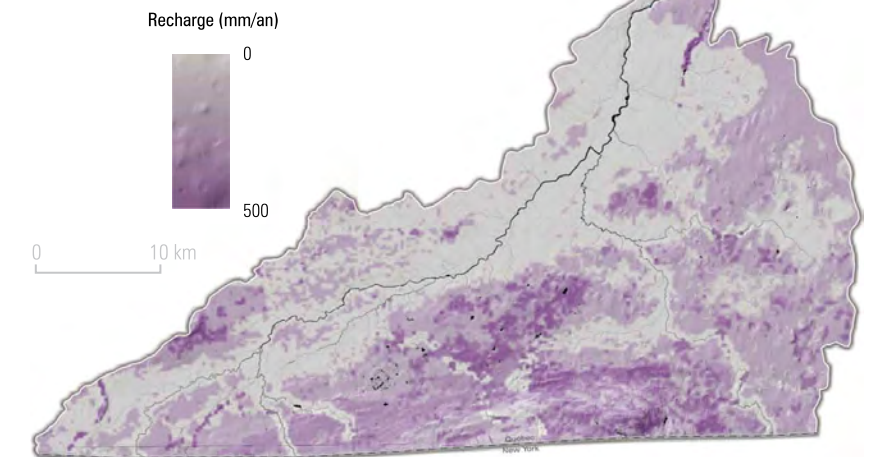
Par exemple, pour simuler une période de sécheresse extrême, la recharge est calculée pour une situation où l'année la plus sèche (1964) se répéterait pendant six ans. Dans cette simulation, la précipitation est de 683 mm (baisse de 29 % par rapport à la précipitation moyenne de 958 mm) et la recharge moyenne est de 51 mm (baisse de 41 % par rapport à la recharge moyenne de la région de 86 mm).

Distribution de la recharge en cas de sécheresse extrême (simulation)



De la même façon, un scénario humide peut être simulé en répétant pendant six ans les conditions de l'année la plus humide (1972). Dans cette simulation, la précipitation est de 1243 mm (hausse de 30 % par rapport à la précipitation moyenne, 958 mm) et la recharge moyenne est de 99 mm (hausse de 15 % par rapport à la recharge moyenne pour la région, 86 mm). La variation de la recharge est moins importante dans ce cas que dans la simulation d'une période de sécheresse; ce sont alors les autres composantes du bilan hydrologique (évapotranspiration et ruissellement de surface) qui sont plus affectées.

Distribution de la recharge en cas de précipitations extrêmes (simulation)



Source : Les données présentées constituent les résultats de l'estimation de la recharge à l'aquifère régional à partir d'une méthode basée sur le bilan hydrologique. Les paramètres du bilan hydrologique (évapotranspiration, ruissellement de surface, ruissellement hypodermique, recharge) sont estimés à partir du logiciel HELP, version 3.07 (développé pour le U.S. Environmental Protection Agency Office of Research and Development). Celui-ci est relié à un système d'information géographique (SIG) afin d'intégrer la référence spatiale des variables estimées. La zone à l'étude est divisée en 48 335 mailles de 250 m x 250 m. Les données climatiques journalières, les propriétés physiques des sols, les propriétés de drainage vertical et horizontal, l'utilisation du sol et la couverture végétale sont utilisées pour caractériser chacune des mailles. Les paramètres du bilan sont calés sur le bassin versant de la rivière des Anglais à partir de la séparation d'hydrogrammes de rivières (de 1960 à 2002). Les estimations présentées utilisent les données météorologiques et les mesures de débits de rivières disponibles pour la période de 1960 à 2002 et excluent les prélèvements d'eau.

Pour en savoir plus, consulter Anne Croteau, INRS-ETE (2006).

