

# Pérennité de l'eau souterraine

## Le rôle de l'eau souterraine

L'eau est une ressource naturelle et renouvelable qui fait partie intégrante du patrimoine collectif de la société québécoise. Cette reconnaissance implique la responsabilité de préserver la qualité et la quantité de l'eau, en tenant compte de l'intérêt général et des finalités du développement durable<sup>1</sup>.

L'équité entre les générations, une finalité du développement durable, précise que les générations futures devront disposer d'un héritage leur offrant les mêmes possibilités que celles des générations présentes. Pour l'eau souterraine, cela signifie de maintenir la capacité des nappes tant sur le plan de la qualité que de la quantité, donc d'en assurer la pérennité.

Si l'eau souterraine est non seulement utile, mais nécessaire aux êtres humains, elle est également essentielle au maintien de l'équilibre du régime hydrique. Aux endroits où elle fait résurgence dans les eaux de surface, elle permet d'assurer le débit de base des cours d'eau (particulièrement en période d'étiage) et des milieux humides, ainsi que la survie des écosystèmes qui leur sont associés. De plus, les milieux hydriques situés en surface sont souvent les premiers touchés par un rabattement du niveau de la nappe. Par conséquent, pour assurer la pérennité de l'eau souterraine et des écosystèmes qu'elle alimente, il faut évaluer l'impact de nos prélèvements sur les niveaux d'eau, et par ricochet le « débit soutenable », débit au-delà duquel il y a un rabattement dommageable des niveaux d'eau.

### Débit soutenable

Débit d'eau souterraine qui peut être soutiré pour l'utilisation humaine sans qu'il y ait un effet dommageable sur les réserves d'eau souterraine et les écosystèmes qui en dépendent.

### Estimation du débit soutenable

Si on définit le débit soutenable comme étant le volume correspondant à la fluctuation annuelle moyenne de la nappe (environ 2,1 m), pour le bassin versant de la rivière Châteauguay, le débit soutenable serait de l'ordre de 48 Mm<sup>3</sup>/an. Toute extraction au-delà de ce débit soutenable affecterait de façon significative le régime hydrique, et donc les écosystèmes qui y sont associés.

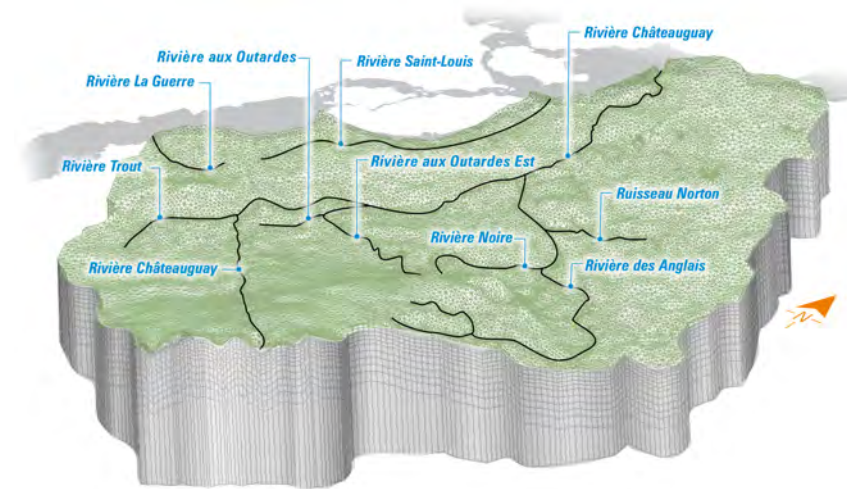
## Résultats de la modélisation

À partir des travaux sur la recharge et la piézométrie réalisés dans le cadre de la caractérisation hydrogéologique du bassin versant de la rivière Châteauguay, un modèle numérique de l'aquifère régional a été construit pour simuler l'effet d'une variation des précipitations régionales et/ou des prélèvements sur les niveaux de la nappe. Ce modèle révèle que :

- Les pompages actuels génèrent un rabattement régional d'environ 1,6 m, ce qui est moins que la fluctuation annuelle de la nappe.
- Si les pompages étaient augmentés à plus de 48 Mm<sup>3</sup>/an, le rabattement régional atteindrait plus que l'équivalent de la fluctuation annuelle moyenne de la nappe (soit plus que 2,1 m) et les résurgences vers les cours d'eau commenceraient à être affectées.
- Si les pompages étaient augmentés à plus de 122 Mm<sup>3</sup>/an, le rabattement régional atteindrait plus que 6 m, les résurgences vers les rivières seraient diminuées de moitié et les prélèvements entameraient la réserve.

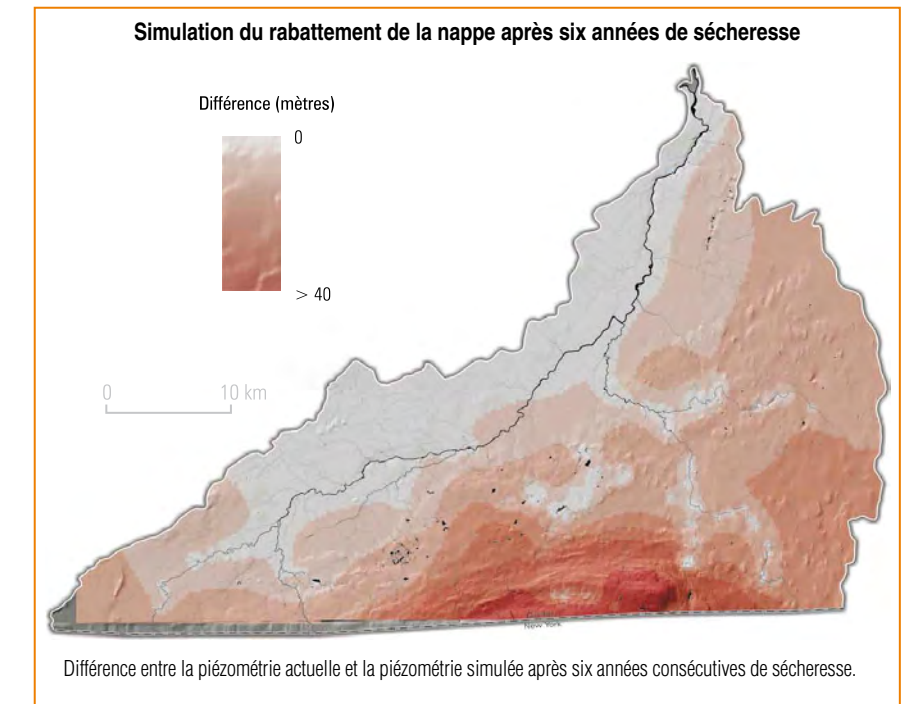
Il est à noter que ces conclusions s'appliquent à l'ensemble du bassin. Aussi, les effets locaux des pompages seront plus importants que l'effet simulé distribué sur tout le bassin versant.

Cette représentation globale est pratique pour dresser un portrait de la situation et évaluer l'impact des prélèvements à l'échelle régionale. Toutefois, en raison des variations hydrogéologiques régionales et de la dynamique d'écoulement de l'eau souterraine, certaines zones de l'aquifère régional sont plus sensibles que d'autres.



## Simulation d'une diminution des précipitations régionales

Le modèle numérique de l'écoulement souterrain a été utilisé pour simuler différents scénarios de sécheresse ou de pluies abondantes. Les résultats obtenus révèlent que les zones **les plus sensibles à d'éventuelles variations climatiques sont les zones de recharge de l'aquifère régional situées en haute altitude**. En effet, dans les zones en haute altitude les niveaux d'eau souterraine dépendent de la recharge fournie par les précipitations, alors que dans les zones plus basses, les niveaux d'eau souterraine sont surtout contrôlés par l'altitude des eaux de surface et des résurgences.



### Beaucoup d'eau

Il peut sembler étrange de s'inquiéter de la pérennité de l'eau souterraine dans le cas d'un bassin versant qui reçoit chaque année en moyenne 2,25 milliards de mètres cubes d'eau en précipitations (soit l'équivalent d'une lame d'eau de presque un mètre couvrant l'ensemble du bassin), en plus de l'eau de surface et souterraine déjà présente dans le bassin. Par exemple, on a calculé la réserve en eau souterraine. En supposant que la porosité moyenne des formations aquifères est de 1 %, le volume total d'eau souterraine emmagasinée dans le bassin serait de l'ordre de 18,68 milliards de mètres cubes (l'équivalent de 7,5 millions de piscines olympiques). Le renouvellement annuel d'eau souterraine, la recharge régionale, représenterait 1,4 % de ce volume total et les pompages actuels moins de 0,2 %.

Ainsi, on constate que globalement le bassin versant de la rivière Châteauguay dispose d'une ressource en eau importante, et même enviable, comparée à d'autres endroits du monde où il pleut moins, comme les États de l'ouest américain qui reçoivent annuellement à peine 35 mm de précipitations.

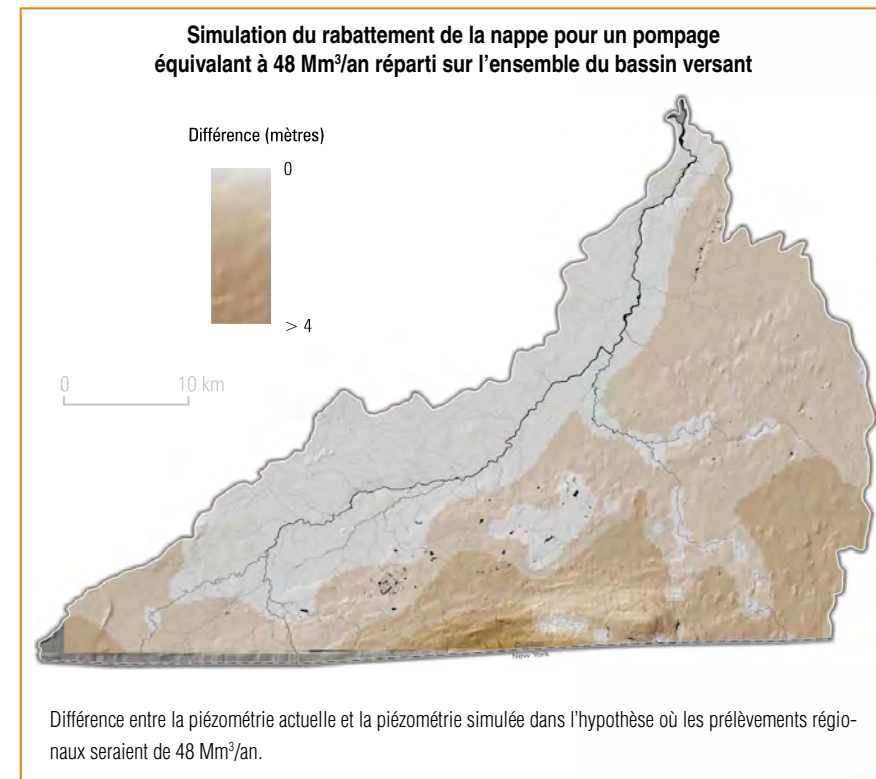
Cependant, d'après le critère expliqué ici, le débit soutenable représenterait seulement une infime partie de l'eau emmagasinée dans le bassin. De plus, dans certains cas, les effets d'une surexploitation locale ou régionale peuvent être irréversibles; c'est pourquoi la pérennité de l'eau souterraine doit demeurer au centre de nos préoccupations environnementales.

<sup>1</sup> Politique nationale de l'eau, MENV, 2002, p.9



### Simulation d'une augmentation des prélèvements régionaux

Les simulations réalisées avec différents scénarios d'augmentation des prélèvements dans l'aquifère régional révèlent que les **zones les plus sensibles à une augmentation des pompages dans l'aquifère régional se situent aussi dans la zone de recharge du mont Covey Hill.**



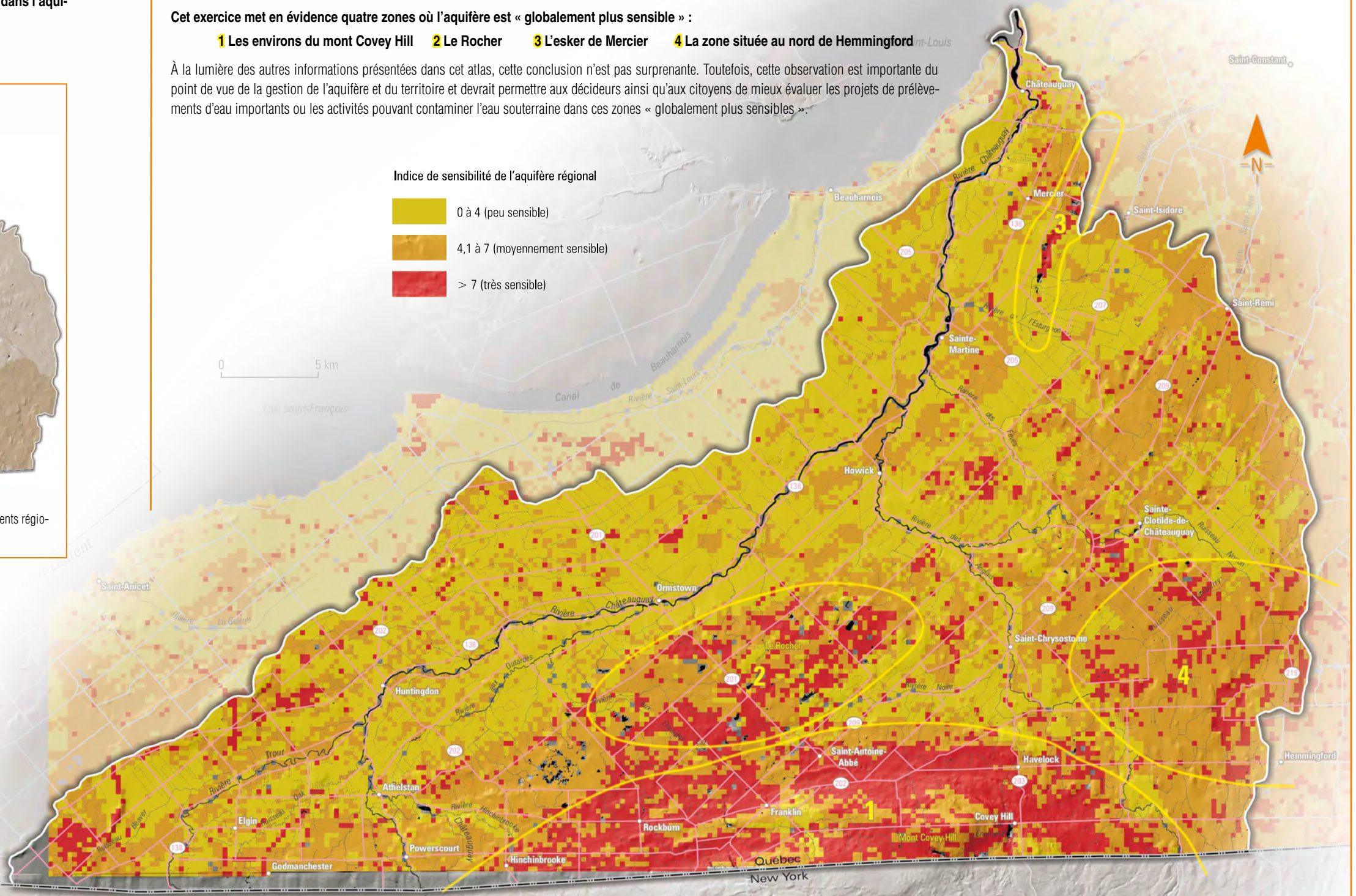
### Sensibilité globale de l'aquifère régional

En raison des variations hydrogéologiques régionales et de la dynamique d'écoulement de l'eau souterraine, certaines zones de l'aquifère régional sont plus sensibles aux variations des paramètres du bilan hydrologique, aux variations des prélèvements régionaux ou à la contamination. Cette « sensibilité globale » peut être quantifiée de façon relative à l'aide d'un « indice de sensibilité » calculé en recoupant les informations tirées des différentes simulations avec celles de l'exercice de cartographie de la vulnérabilité (DRASTIC). Plus l'indice de sensibilité globale est élevé, plus l'aquifère est sensible aux changements climatiques, aux prélèvements régionaux et à la contamination provenant de la surface.

Cet exercice met en évidence quatre zones où l'aquifère est « globalement plus sensible » :

- 1 Les environs du mont Covey Hill
- 2 Le Rocher
- 3 L'esker de Mercier
- 4 La zone située au nord de Hemmingford

À la lumière des autres informations présentées dans cet atlas, cette conclusion n'est pas surprenante. Toutefois, cette observation est importante du point de vue de la gestion de l'aquifère et du territoire et devrait permettre aux décideurs ainsi qu'aux citoyens de mieux évaluer les projets de prélèvements d'eau importants ou les activités pouvant contaminer l'eau souterraine dans ces zones « globalement plus sensibles ».



Source : Les travaux de modélisation ont été effectués par Marc-André Lavigne (INRS-ETE, 2006) et Miroslav Nastev (CGC-Québec).