

Bulletin du Programme sur les eaux souterraines



HYDRO Nouvelles
Volume 2, numéro 2
octobre 2004
Édition : Alfonso Rivera
Coordination: Pascale Côté

ÉDITORIAL

Le Bulletin a fait peau neuve. Nous l'avons revampé non seulement pour nous conformer aux normes du SST, mais aussi pour le rendre plus intéressant visuellement. Je crois que c'est réussi. Cette cinquième édition marque le début de la deuxième année de notre Programme sur les eaux souterraines. Depuis la publication du numéro d'avril, le Programme a été marqué par le nouveau budget, les vastes campagnes sur le terrain et la participation de nos partenaires partout au Canada.

En avril dernier, je vous disais que je m'attendais à une augmentation du budget du Programme pour la deuxième année. Mes espoirs n'ont pas été déçus, nos gestionnaires nous ayant consenti une légère majoration. C'eût été déjà beaucoup, avouons-le, que d'obtenir le même niveau de financement que l'an dernier, compte tenu des réductions budgétaires qui ont affecté d'autres programmes.

Cela dit, notre plus grand succès tient à la participation de nos partenaires qui, en plus de nous apporter une contribution non financière, ont commencé à injecter de l'argent dans les projets que nous élaborons ensemble. Ce faisant, ils ont augmenté le financement global affecté au même programme. Certains de nos partenaires provinciaux (la Nouvelle-Écosse, le Québec, l'Ontario et la Colombie-Britannique), d'autres ministères et organismes fédéraux (AAC, EC et Parcs) et même des collaborateurs étrangers (USGS) nous ont fourni des ressources financières et humaines pour quelques-uns de nos projets. Je profite d'ailleurs de l'occasion pour les remercier publiquement de leur appui.

L'été tire à sa fin 😞, non sans avoir laissé dans son sillage une myriade de campagnes sur le terrain, de l'Atlantique au Pacifique. La plupart de nos évaluations en cours des aquifères régionaux en sont à leur deuxième année, de sorte que la collecte de données de terrain est à son plus fort. Au moins huit équipes de chercheurs ont passé la majeure partie de l'été sur le terrain à effectuer des essais, du carottage et de la cartographie, à prendre des photos (dans un but scientifique, il va sans dire) et à jouir d'un été court mais combien agréable. Dans le présent numéro, nous décrivons quelques-unes des activités qui se sont déroulées sur le terrain, en agrémentant le texte de quelques photos (pas du tout scientifiques, celles-là).

Pour le bénéfice des lecteurs, je présente une carte des aquifères dont l'évaluation est terminée et de celles dont l'évaluation sera accomplie en 2006. Quelques chiffres vous donneront une idée des résultats obtenus à ce jour.



Alfonso Rivera

Hydrogéologue en chef et gestionnaire
du Programme sur les eaux souterraines

DANS CE NUMÉRO

Nouvelles initiatives	2
Visibilité du Programme sur les eaux souterraines	3
Diffusion de l'information	5
Campagnes estivales sur le terrain	5

MAINTENANT SUR LE WEB !

Lancement du site Web Les eaux souterraines

À partir du 1^{er} octobre, le site Web du Programme sur les eaux souterraines est accessible à l'adresse suivante : <http://pes.rncan.gc.ca>. Nous attendons vos commentaires et vos suggestions.





Nouvelles initiatives et succès de financement

GRIP (Programme des initiatives connexes du gouvernement)
L'Agence spatiale canadienne a récemment financé un projet réalisé dans le cadre du GRIP en collaboration avec le SST, qui a pour but de mettre au point et de tester des méthodes de télédétection appliquées à l'évaluation des eaux souterraines. D'une durée de deux ans, ce projet comporte la production et la validation de cartes dérivées de données satellitaires qui représentent la couverture du terrain, la structure et la densité de la végétation de même que les propriétés du sol sur 20 p. 100 des principaux aquifères régionaux du Canada. Il vise également à utiliser ces paramètres dans des modèles quantitatifs d'alimentation des aquifères régionaux. Les outils logiciels élaborés au cours du projet ainsi que les lignes directrices à suivre pour la cartographie des paramètres satellitaires seront publiés afin de faciliter les futures évaluations des eaux souterraines à l'échelle régionale.

Personne-ressource : Richard Fernandes (rfernand@nrca.gc.ca)

GAOB (Évaluation des eaux souterraines dans le bassin de l'Okanagan)

Le Programme sur les eaux souterraines a lancé un nouveau projet d'évaluation des eaux souterraines à l'échelle régionale dans le bassin de l'Okanagan, en étroite collaboration avec le ministère de la Protection de l'eau, des terres et de l'air de la Colombie-Britannique. Ce projet a principalement pour but d'évaluer les ressources en eaux souterraines dans les aquifères non consolidés et rocheux du bassin. Il s'inscrit dans le cadre des efforts déployés à l'échelon fédéral et dans les provinces pour approfondir les connaissances sur les aquifères dans les régions habitées, aux fins de la gestion durable et de la protection des eaux souterraines. L'information et les données produites au cours de ce projet vont aider les administrations locales à élaborer et à mettre en oeuvre des stratégies de protection et de gestion des eaux souterraines. La région de l'Okanagan fait partie d'une liste de 30 aquifères régionaux du Canada qui a été établie par le Programme sur les eaux souterraines du SST. Sur cette liste, les aquifères régionaux qualifiés de « clés » sont des aquifères qui répondent aux priorités du SST.

Personnes-ressources : Steve Grasby (Sgrasby@nrca.gc.ca) et Vicky Carmichael (Vicki.Carmichael@gems6.gov.bc.ca)

Explorer les sentiers entre la science et les politiques : une approche de la mise en valeur durable de l'eau

Le Programme sur les eaux souterraines et le projet PATHWAYS conçu dans le cadre du programme Développement durable par l'intégration des connaissances (DDIC) du SST ont formé un partenariat en vue de faciliter la gestion durable des ressources en eau et la planification de la stratégie de croissance dans le bassin de l'Okanagan et la région des îles Gulf, en Colombie-Britannique. Ce partenariat a pour objectif d'aider les planificateurs et les décideurs à se pencher sur la vulnérabilité et la durabilité des aquifères régionaux. À cette fin, on entreprend des études hydrogéologiques ciblées en association avec des partenaires des



universités, des gouvernements provinciaux, des administrations régionales, des municipalités et de l'industrie. Les connaissances ainsi acquises sont ensuite utilisées dans le cadre décisionnel du système PATHWAYS, où des modèles scientifiques des eaux souterraines sont intégrés à des modèles de gestion axés sur les politiques. Par exemple, des paramètres physiques des ressources en eau, comme les taux d'alimentation et de précipitation, sont couplés à des variables sociales comme la demande d'eau et la répartition de la population, à des endroits précis pour modéliser le bilan hydrique. Ensuite, on applique des outils géospatiaux d'aide à la décision en vue d'élaborer des modèles de simulation couvrant un secteur géographique donné. On peut ainsi produire et comparer différents scénarios de planification, comme des situations de sécheresse, une croissance démographique imprévue ou diverses distributions de la population, pour répondre en bout de ligne à des besoins sociaux précis. On se sert également du Web pour faciliter les échanges de vues au sujet des divers scénarios, pour avoir accès aux données et aux résultats, et pour diffuser l'information. L'équipe du projet PATHWAYS et ses partenaires facilitent la reconnaissance des besoins et l'adaptation des outils de décision et des modèles à ces besoins. Cette méthodologie est actuellement mise à l'essai dans un projet-pilote mené en partenariat avec le ministère de la Protection de l'eau, des terres et de l'air (Section des eaux souterraines) de la Colombie-Britannique, le Islands Trust (conseil de planification régionale) et des collectivités membres du district des eaux souterraines des îles Gulf, dans le sud-ouest de la province. On y aura également recours dans le cadre de l'initiative de recherche sur le développement durable de l'Université de la Colombie-Britannique, pour élaborer des modèles de simulation régionaux du bassin de Georgia.

Personne-ressource : Boyan Brodaric (brodaric@nrca.gc.ca)

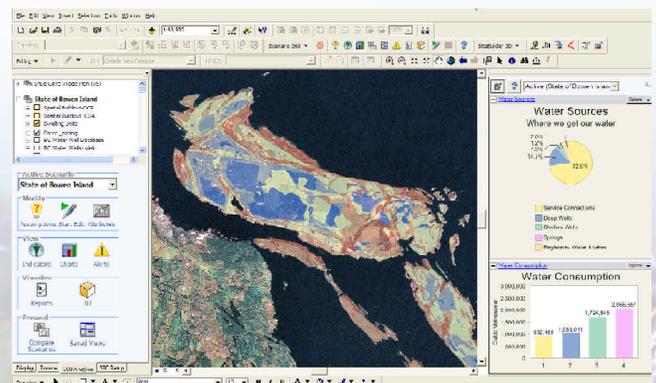


Figure 1: Intégration du modèle de susceptibilité intrinsèque des îles Gulf à un outil d'analyse socio-économique et de planification — CommunityViz.





RésEau

Le mardi 29 juin, la CGC-Québec accueillait des représentants de l'Institut de recherche national sur les eaux (Burlington) et du Bureau national de la surveillance de la qualité de l'eau (Gatineau) d'Environnement Canada. La réunion avait comme objectif de définir le rôle de RNCan dans le projet RésEau, coordonné par EC, et de discuter de la participation potentielle de RNCan au rapport national sur la qualité des eaux souterraines, dont la préparation devrait débuter sous peu et auquel nos travaux de caractérisation des aquifères régionaux et la base de données nationale sur les eaux souterraines pourraient apporter une contribution substantielle. Au terme de cette rencontre, il a été convenu que RNCan prendrait les engagements suivants dans le cadre du projet RésEau. Cette collaboration, ainsi que toute collaboration future, constitueront des réalisations à porter au crédit de l'entente de collaboration entre la CGC et l'INRE.

- Fournir une expertise sur le contenu du Programme, contribuer à l'élaboration et à la diffusion des messages, prodiguer des conseils et apporter une aide au partenariat, pour des projets actuels et futurs du programme RésEau qui ont des implications du point de vue des ressources en eaux souterraines. Exercer un leadership sur le plan du contenu, en vue d'intégrer un volet hydrogéologique au RésEau.
- Coordonner l'implantation du RésEau. Établir et entretenir un dialogue avec la collectivité canadienne des eaux souterraines en vue de la réalisation de projets de démonstration visant à sensibiliser les gens et à susciter leur intérêt.
- Servir de point de contact pour la mise sur pied et la réalisation de projets ayant un rapport avec les eaux souterraines dans le cadre de l'initiative RésEau.

Personnes-ressources : Alfonso Rivera (arivera@nrca.gc.ca) et Éric Boisvert (eboisver@nrca.gc.ca)

Fonds d'action sur le changement climatique

L'étude sur le cycle de l'azote des aquifères à risques de l'Île-du-Prince-Édouard, dirigée par Martine Savard, a mené à l'obtention d'une subvention du « Fonds d'action sur le changement climatique » pour un projet sur les conséquences du changement climatique sur la contamination de l'eau potable par les nitrates. Ce projet de trois ans sera mené en collaboration avec Agriculture et Agro-alimentaire Canada et le ministère provincial de l'environnement.

Contact: Martine M. Savard (msavard@nrca.gc.ca)

United States Geological Survey

Par suite de discussions qui ont eu lieu au cours de la réunion nationale de l'USGS sur les eaux souterraines, du 20 au 25 juin 2004, à Denver (voir plus bas), la commission géologique américaine a décidé de participer officiellement à l'étude de l'aquifère transfrontalier de Châteauguay. Elle va allouer 50 000 \$ pour cartographier la partie de l'aquifère située dans l'État de



New York (45 p. 100 de la superficie totale), et ces données seront intégrées à une carte hydrogéologique intégrée, avec des groupes cohérents d'unités et de propriétés aux États-Unis et au Canada. Les deux organismes partageront les données, les cartes et l'information connexe, qui seront également intégrées à l'inventaire canadien et à la base nationale de données sur les eaux souterraines. Cette collaboration constitue manifestement une reconnaissance du Programme sur les eaux souterraines du SST et un premier pas dans l'étude des eaux transfrontalières. Il sera également question d'autres projets possibles.

Personnes-ressources : Alfonso Rivera (arivera@nrca.gc.ca) et Miroslav Nastev (mnastev@nrca.gc.ca)

Visibilité du Programme sur les eaux souterraines

Participation du SST au Colloque régional sur l'eau du bassin versant de la rivière Châteauguay. Ce colloque, organisé par la Société de conservation et d'aménagement du bassin de la rivière Châteauguay (SCABRIC), s'est déroulé le samedi 3 avril et a accueilli une centaine de participants. La SCABRIC, est un organisme de bassin versant voué à l'amélioration de la qualité des eaux et des sols du bassin de la rivière Châteauguay. La Politique de l'eau du Québec, qui vise la réforme de la gouvernance de l'eau, préconise la gestion intégrée de l'eau par bassin versant et soutient l'action de tels organismes de concertation entre les divers acteurs de l'eau, au niveau gouvernemental, local et régional, et la population. Le SST était au nombre des organismes qui ont subventionné la tenue du colloque et Miro Nastev a présenté le projet d'inventaire, mené en concertation avec le MENV, qui vise à mieux comprendre la recharge, la dynamique, la vulnérabilité et la durabilité de la ressource en eau souterraine dans le bassin versant de la rivière Châteauguay. Cette réunion s'est avérée très pertinente pour faire connaître les objectifs et les réalisations du projet à une clientèle très intéressée et sensibilisée aux enjeux régionaux liés aux conflits d'usage de l'eau souterraine: les problèmes environnementaux de Ville Mercier, les permissions d'embouteillage commercial présentement à l'étude, l'impact des porcheries et de l'agriculture intensive, etc.

Participation du Programme sur les eaux souterraines à la réunion nationale de la U.S. Geological Survey sur les eaux souterraines. Alfonso a assisté à la réunion nationale de la USGS, qui s'est tenue à Denver du 20 au 25 juin 2004. Invité à prononcer le discours-programme au cours de la plénière, il a présenté un aperçu du Programme et des connaissances tirées de l'évaluation de 6 aquifères régionaux. Pas moins de 280 experts des eaux souterraines provenant de partout aux États-Unis ont assisté à





cette rencontre qui avait pour but de renseigner le personnel sur les activités scientifiques en cours et prévues et de lui dispenser de la formation. Durant la plénière, le directeur de la Division des eaux de l'USGS a analysé les problèmes dominants et les facteurs de changement; il a exposé les tendances et les orientations; il a souligné l'importance des évaluations des ressources en eau, d'un accès accru aux données et de la sensibilisation du public à la question des eaux souterraines.

Prochaines réunions de l'Association internationale des hydrogéologues à Québec et au Mexique. Les résultats du Programme sur les eaux souterraines seront au programme des deux réunions de cette année de l'Association internationale des hydrogéologues (AIH). Dans un premier temps s'est tenu le 33^e Congrès international de l'AIH à Zacatecas, au Mexique, du 11 au 15 octobre; le thème de cette rencontre (« L'études des eaux souterraines à l'échelle locale et à l'échelle régionale ») a une étroite affinité avec la vision de notre Programme sur les eaux souterraines. Steve Grasby et Alfonso Rivera, ainsi que d'autres partenaires (Université de Calgary), présenteront des exposés sur des études hydrogéologiques effectuées au Canada. Voir <http://indy2.igeograf.unam.mx/aih/>

Ce congrès sera suivi de la conférence annuelle de la section canadienne de l'AIH, qui se tiendra cette année à Québec du 24 au 27 octobre. Ses 3 séances spéciales et le grand nombre de communications qui y seront présentées en font un événement très particulier. Le volet portant sur les ressources en eaux souterraines régionales aura au programme 17 communications sur des évaluations d'aquifères effectuées partout au Canada (à la CGC et dans les provinces) et plusieurs autres traitant de la gestion et de la protection des eaux souterraines, des grands sites contaminés, des aquifères fracturés et du changement climatique. Ce sera une excellente occasion de rencontrer des confrères, des partenaires du Programme sur les eaux souterraines et d'autres parties intéressées. Voir www.geoquebec2004.org

Faits saillants du Programme sur les eaux souterraines

La Figure 2 montre une carte du Canada sur laquelle on a indiqué la position des aquifères régionaux dont les évaluations ont été achevées en 2004, tandis que la Figure 3 met en évidence les aquifères régionaux actuellement à l'étude dont les évaluations doivent se terminer d'ici 2006. La Figure 4 donne un échantillon des résultats des évaluations; elle indique les prélèvements régionaux en mètres cubes par année, en les comparant à deux autres grands aquifères des États-Unis et du Mexique. Ces chiffres font partie d'une analyse plus large fondée sur les évaluations et utilisant des indicateurs régionaux de la disponibilité des eaux souterraines (quantité dans l'espace et dans le temps). Les résultats complets et les descriptions seront publiés bientôt. Vous en serez informés par le truchement de ce bulletin.

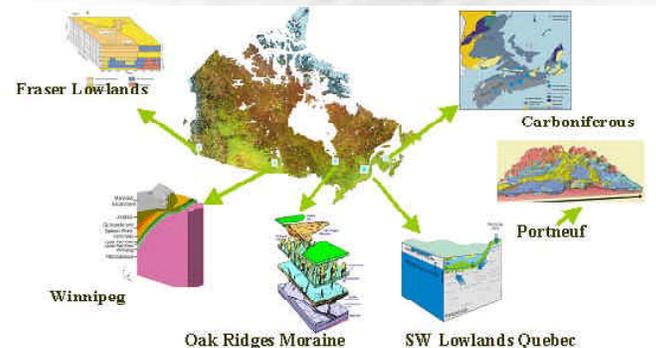


Figure 2. Aquifères régionaux dont l'évaluation est terminée



Figure 3. Aquifères régionaux dont l'évaluation doit se terminer d'ici 2006



GROUNDWATER INVENTORY

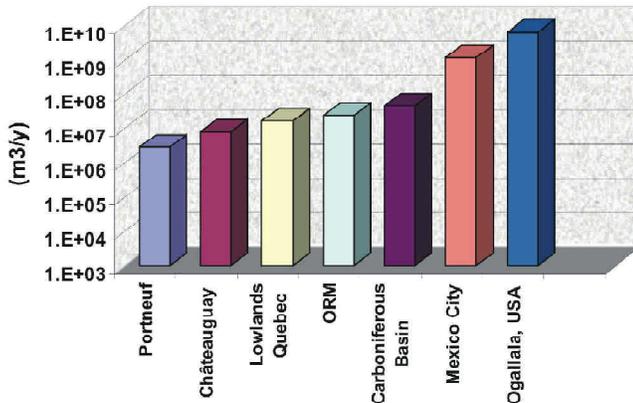


Figure 4. Échantillon des résultats des évaluations achevées

Diffusion de l'information

Lancement d'un projet d'affiche Aquapanorama pour la région de Calgary. Le 20 mai 2004, le Programme sur les eaux souterraines de la Commission géologique du Canada a tenu un atelier à Calgary, en vue de concevoir une nouvelle affiche d'information publique portant sur le bassin de la rivière Bow, en Alberta. Ce bassin draine le grand Calgary, la région urbaine qui connaît actuellement la croissance la plus rapide au Canada. Ont participé à la rencontre des représentants du ministère albertain de l'Environnement, du Conseil du bassin de la rivière Bow, du Climate Change Central, des deux commissions scolaires de Calgary, du Calgary Science Centre et de la Commission géologique du Canada. L'affiche du bassin de la rivière Bow fera partie de la nouvelle série d'affiches Aquapanorama inspirée des Géopanorama, qui ont eu beaucoup de succès. Ces affiches ont pour buts de promouvoir la saine gestion des ressources en eau et de faire en sorte que les décisions prises à cet égard s'appuient sur des données scientifiques solides. De plus, elles constituent un outil éducatif adapté aux besoins des collectivités de tout le Canada.

Participation du Programme sur les eaux souterraines à la conférence de l'Association canadienne des rédacteurs scientifiques. La conférence annuelle de l'ACRS s'est tenue à l'Université de Ryerson, à Toronto, du 5 au 7 juin, sous le thème de « La science de l'eau et son impact sur notre vie ». Que ce soit par des communications orales ou par des présentations d'affiches, le SST a eu abondamment l'occasion de présenter ses activités de recherche qui visent à accroître les connaissances sur la durabilité et la vulnérabilité des réserves d'eau souterraine

du Canada. Alfonso Rivera a signé un article intitulé « Surface et eau souterraine : condition sine qua non du développement du Canada » (traduction), que l'Association a publié dans une édition spéciale de son bulletin Science Link consacrée à la conférence. Vous pouvez le télécharger à l'adresse suivante : <http://www.sciencewriters.ca/sciencelink/may2004.pdf>. À titre de partenaires de la conférence, Environnement Canada et Ressources naturelles Canada ont eu droit à des stands promotionnels et à deux séances d'affiches qui leur ont permis de faire connaître leurs activités de recherche. En bref, cette conférence a été une occasion extraordinaire de présenter les objectifs et les réalisations du Programme sur les eaux souterraines et de faire connaître les experts en hydrogéologie du SST auprès d'un auditoire de communicateurs scientifiques.

Brefs comptes rendus des campagnes estivales sur le terrain

Châteauguay. Le 11 juin, l'équipe du projet Châteauguay a accueilli près d'une cinquantaine de participants à une excursion animée par Miroslav Nastev. Outre des collaborations scientifiques avec divers partenaires universitaires et gouvernementaux, soulignons que cette initiative s'inscrit dans une série de 33 projets de cartographie hydrogéologique par bassin versant qui seront réalisés au cours des 15 prochaines années par le ministère de l'Environnement du Québec. Le projet Châteauguay pour sa part en est à sa deuxième année sur une durée prévue de trois ans. Le projet fait aussi l'objet d'une collaboration soutenue avec le service géologique des États-Unis (USGS). Les spécificités du secteur d'étude sont : la contribution de l'eau souterraine qui compte pour 65% de l'alimentation en eau; le risque d'une baisse graduelle du niveau de l'eau souterraine, en réponse aux changements climatiques et la vulnérabilité à la contamination découlant de l'agriculture intensive et de futurs projets de développement. Le projet vise donc à augmenter les connaissances sur l'eau souterraine et à développer des outils qui aideront à soutenir le développement durable, tout en contribuant à l'inventaire des principaux aquifères du Québec et du Canada. Les travaux menés à l'été 2003 et 2004 ont permis de mettre au point un modèle conceptuel d'écoulement souterrain, d'identifier un aquifère de nature discontinue dans la zone de recharge, de mettre en évidence des puits jaillissants, d'estimer une productivité moyenne des puits dans la région à 150 m³/jour et de situer la profondeur moyenne du toit de l'aquifère à 25 mètres. Quatre arrêts ont permis aux participants de se familiariser avec les différentes thématiques du projet, notamment les travaux sur le profil vertical de la transmissivité du





roc, les essais de pompage, la recharge, la qualité de l'eau souterraine, les diagraphies effectuées par une équipe de la USGS, de même que le contexte géologique. Il est à noter que le projet comporte également un volet sociologique original qui abordera les problématiques liées à l'usage et l'embouteillage.



Étude hydrogéologique de la Formation de Paskapoo : Les travaux réalisés sur le terrain au cours de l'été 2004 ont consisté en majeure partie à examiner les affleurements de la Formation de Paskapoo dans la région de Calgary-Red Deer, afin de mieux comprendre l'architecture stratigraphique du système aquifère. En général, les affleurements sont difficiles à trouver et sont de mauvaise qualité. Les plus étendus ont déjà été visités pour la plupart. En outre, les géologues ont mesuré l'orientation et la densité des fractures à plusieurs affleurements. En raison du rôle important des fractures dans les régimes d'écoulement de l'aquifère, ces études vont produire des données essentielles. Le travail sur le terrain se poursuivra cet automne; entre autres, des mesures du niveau seront effectuées en collaboration avec l'Université de Calgary au nord de Calgary ainsi que dans la région du lac Sylvan, près de Red Deer. Parallèlement, on prélève des échantillons d'eau pour mieux caractériser la variabilité naturelle de la qualité de l'eau.

Bassin de l'Okanagan : On a commencé cette année à planifier un projet qui a pour but d'étudier les ressources en eau souterraine de la vallée de l'Okanagan, en Colombie-Britannique, en collaboration avec le ministère provincial de la Protection de l'eau, des terres et de l'air. En juin, on s'est rendu sur place observer directement les principaux problèmes que posent les eaux souterraines dans le bassin et rencontrer les principaux intervenants. Cette excursion a conduit les chercheurs de la frontière des États-Unis jusqu'à l'extrémité nord du bassin. Ils ont examiné plusieurs aquifères importants de la région et discuté avec les intervenants des problèmes de développement. Un des faits saillants de l'excursion a été la visite d'un puits foré par la CGC en 1965, qui a rencontré un aquifère artésien à haute pression. L'eau s'est mise à jaillir à un rythme de 30 L/s, et il fallu deux années de travail pour finalement en venir à bout (un avertissement pour les futurs travaux de forage dans la région). À la fin de l'excursion, on a tenu une réunion de planification pour recenser les besoins prioritaires de la recherche dans le bassin.



Téledétection à Châteauguay

La télédétection satellitaire nous permet de cartographier les propriétés en surface des aquifères régionaux, comme la couverture du terrain, le sol et la densité de la végétation. Dans le cadre du projet de « la télédétection à l'appui de l'évaluation des eaux souterraines », réalisé avec l'aide de l'Agence spatiale canadienne, le Programme collabore avec le ministère de l'Environnement du Québec à la cartographie de ces paramètres au-dessus de l'aquifère de Châteauguay, au sud de Montréal. Miroslav Nastev, Richard Fernandes et Rasim Latifovic ont coordonné une campagne conjointe de travaux sur le terrain qui consistait à recueillir des données de terrain à l'appui des images satellitaires. Des mesures de la structure et de la densité de la végétation ont été effectuées sur plus de 100 placettes d'échantillonnage à l'aide d'une chambre hémisphérique numérique mise au point au Centre canadien de télédétection. On emploie maintenant les résultats de ces mesures pour produire des cartes satellitaires d'une résolution de 30 m dont on se sert dans l'élaboration des modèles régionaux d'alimentation des aquifères.

