

## Bulletin de la SESAT

Janvier 2014, N° 10



## Mot du président

Au fil du temps, la SESAT a répertorié et archivé un grand nombre d'informations sur l'eau souterraine. Au cours des deux-trois dernières années, nous avons pu constater qu'il est de plus en plus question d'eau souterraine, non seulement en Abitibi-Témiscamingue et au Québec, mais aussi dans l'espace!

Dans cette édition particulière du bulletin de la SESAT, une fois n'est pas coutume, nous faisons donc une pause dans nos réflexions et nos travaux en gestion intégrée des ressources et du territoire. Pour cette fois-ci, nous prenons un peu de recul afin de vous offrir une vue plus large de l'eau souterraine dans notre système solaire et de son importance dans le recherche de vie extra-terrestre.

Serge Bastien  
Président de la SESAT

## De l'eau souterraine fossile

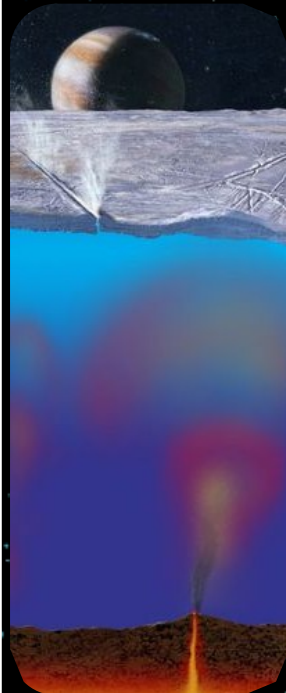
**A**u début 2013, à 2,4 km de profondeur, au fond d'une mine de Timmins (ON), une équipe de scientifiques a mis à jour une poche d'eau souterraine hermétique datée entre 1,50 et 2,64 milliards d'années, ce qui en fait l'eau libre la plus ancienne découverte à ce jour. Des concentrations élevées d'hydrogène et de méthane y ont été mesurées et, dans l'ensemble, on juge que cette eau contient tous les éléments nécessaires à la vie. Des analyses sont en cours afin de déterminer si cette poche d'eau contient des microorganismes.

Cette découverte contribue fortement à l'avancement de deux importantes avenues de recherche. D'une part, si cette poche d'eau contient des microorganismes, il s'agirait alors de formes de vie qui ont évolué de façon complètement isolée et indépendante, sans énergie solaire, loin de l'atmosphère et de la surface terrestre, un peu comme les écosystèmes associés aux sources hydrothermales que l'on retrouve le long de certaines dorsales océaniques.

D'autre part, comme le souligne le Dr. Greg Hollan, géochimiste de l'Université de Lancaster, « [...] cela démontre une façon dont les planètes peuvent créer et préserver un environnement favorable à la vie microbienne pendant des milliards d'année, peu importe les conditions inhospitalières qui règnent en surface, ce qui ouvre la possibilité d'environnements similaires sous la surface de Mars ».

D'autre part, comme le souligne le Dr. Greg Hollan, géochimiste de l'Université de Lancaster, « [...] cela démontre une façon dont les planètes peuvent créer et préserver un environnement favorable à la vie microbienne pendant des milliards d'année, peu importe les conditions inhospitalières qui règnent en surface, ce qui ouvre la possibilité d'environnements similaires sous la surface de Mars ».

## Europe et ses geysers



Modèle théorique d'une coupe transversale de la surface d'Europe  
Source: Daily Galaxy, 2013

**I**l y a quelques semaines, la NASA annonçait que l'analyse d'images transmises par le télescope spatial Hubble révélait la présence de geysers au pôle sud d'Europe, la deuxième lune galiléenne de Jupiter.

« Là où il y a de l'eau, il peut y avoir de la vie ». C'est ce mantra qui a guidé le programme d'astrobiologie de la NASA depuis les années 90. L'eau est un excellent solvant qui permet l'ensemble très complexe de réactions biochimiques qui caractérisent la vie. Mais pour cela, il faut qu'elle soit à l'état liquide, d'où l'intérêt d'en savoir plus sur les geysers d'Europe.

La surface de cette planète a la caractéristique de présenter très peu de cratères, mais de très nombreuses fissures. En général, on peut dater l'âge d'une planète en se basant sur le nombre et la densité des cratères présents à sa surface. Plus une planète est vieille, plus elle a été

bombardée longtemps et plus sa surface sera cicatrisée. Europe constitue une importante exception et cette méthode de datation lui conférerait un âge de seulement 12 millions d'années, ce qui est bien trop jeune.

L'un des modèles actuellement retenus pour expliquer cette anomalie est que la planète serait en fait recouverte d'un océan global dont la surface est constituée de glace. Sous l'impulsion de volcans sous-marins et/ou d'un réchauffement par effet de marée (causé par une fluctuation de la distance Europe - Jupiter) cette couche de glace se renouvellerait régulièrement, un peu comme la croûte terrestre via la tectonique des plaques. Ce modèle expliquerait donc à la fois l'absence de cratères et la résurgence d'eau liquide à la surface à travers des failles, là où la couche de glace est plus mince.

Comme certains de ces geysers s'élèvent à près de vingt fois la hauteur de l'Everest, il serait possible d'envoyer une sonde autour de la planète qui échantillonnerait l'eau rejetée en plein vol et qui pourrait prendre des photos détaillées de la surface, le tout pour la modique somme de 2 milliards de dollars US!



Europe  
(Source: US National Oceanic and Atmospheric Administration, 2014)

## «Devenez membre!»

Une façon simple, concrète et gratuite de supporter la SESAT. Vous serez avisés de ses principales activités et communications et pourrez participer à ses assemblées générales : [www.sesat.ca](http://www.sesat.ca)

## À venir...

• 17 fév. Annonce du dépôt du plan directeur de l'eau (PDE) de l'Organisme de bassin versant du Témiscamingue.

• 19 - 21 fév. Québec. Paysage de la gouvernance de l'eau: Point de mire sur le Québec. Atelier organisé par le Réseau canadien de l'eau.

• 21 fév. Amos. Cérémonie de remise de doctorat honoris causa à M. Jean Veillette, Ph.D., chercheur émérite, Commission géologique du Canada, professeur associé, UQAT.

## Les eskers de Mars

**D**epuis 2005, on sait qu'il y a de l'eau sur Mars sous forme de calottes glaciaires. Mais l'analyse d'images transmises par le satellite Mars Odyssey qui orbite autour de la planète suggère qu'il n'en a peut-être pas toujours été ainsi et que Mars, tout comme la Terre, aurait connu dans le passé au moins une période de déglaciation.

Mars Odyssey est équipé d'un spectro-imageur, un appareil qui permet notamment de déterminer la granulométrie des dépôts de surface. C'est ainsi qu'on a noté la présence de longs cordons de sable et de gravier à la surface de la planète, tant dans l'hémisphère nord (Tempe Terra) que dans l'hémisphère sud (Argyre planitia, Chasma Australe), mais toujours à des latitudes intermédiaires-élevées. Leur longueur varie fortement: certains ne font que quelques kilomètres, mais d'autres atteignent plus de 300 km. Leur hauteur est typiquement de quelques dizaines de mètres et leur largeur de 1 à 4 km.

Par le passé, plusieurs hypothèses ont été élaborées pour expliquer la mise en place de ces cordons : coulées de lave, dunes de sable, vagues de boue solidifiées, bordures de plaques tectoniques, etc. Mais les données fournies par Mars Odyssey viennent fortement appuyer l'hypothèse qu'il s'agirait en fait d'eskers formés par l'accumulation de matériel granulaire le long de rivières sous-glaciaires et intra-glaciaires en marge d'un glacier en retrait.

En se basant sur l'analyse de ces formations dans le bassin d'impact Argyre planitia, Bernhardt et al. (2013) ont estimé que le glacier qui aurait recouvert ce bassin aurait eu une épaisseur de 1,8 à 2,8 km et que la déglaciation du secteur aurait eu lieu il y a 3,6 milliards d'années. En d'autres mots, si ces cordons de sable et de gravier sont effectivement des eskers, il y aurait donc déjà eu de l'eau à l'état liquide sur Mars.



Crête à l'apparence d'esker, Tempe Terra.  
Source: High resolution imaging science experiment, Université d'Arizona, 2010

