



GÉOSCOPE

LE JOURNAL D'INFORMATION DU DÉPARTEMENT DE GÉOLOGIE ET DE GÉNIE GÉOLOGIQUE DE L'UNIVERSITÉ LAVAL

Vol. 4 n° 5

www.ggl.ulaval.ca

10 Mars 2003

Mot du directeur



La semaine de lecture prend diverses formes dépendamment des secteurs d'activités. Pour certains il s'agit vraiment de rattrapper un retard réel par rapport à certaines tâches, pour d'autres c'est une période de réunions qui sont difficiles à tenir autrement ou encore, comme pour le Chapitre étudiant SEG, c'est le temps de participer à une excursion minière au Mexique. Dans tous les cas l'appellation "Semaine de relâche" n'est pas du tout appropriée.

Je profite de ce numéro pour stimuler les troupes en vue de la 3e Journée des Sciences de la Terre INRS-Laval qui se tiendra le 24 avril prochain. Vous trouverez dans ce numéro quelques détails concernant cette importante activité annuelle pour les programmes gradués Géosciences Québec. Vous êtes, étudiantes et étudiants de ces programmes, fortement sollicités à y participer par voie de présentations orales, d'affiches ou par votre présence. Des prix seront offerts afin de bonifier les présentations. Les professeurs participant aux programmes quant à eux profiteront de cette journée pour tenir leur réunion annuelle. Une rencontre sociale viendra clore la Journée où étudiants et professeurs pourront échanger. Les prix seront décernés lors de cette activité. C'est un rendez-vous.

Entretiens, bonne lecture.

RÉJEAN HÉBERT
Directeur du département

Agenda

Activités passées :

7 Février : Conférence du professeur Craig Dipple, University of British Columbia : *Reaction-assisted metamorphic fluid : Transients and mechanics*, Université Laval, pavillon Adrien-Pouliot, local 4118.

11 Février : Conférence de M. Serge Boudreault : *Mission Arctique* dans le cadre des mardis du département, Université Laval, pavillon Adrien-Pouliot, local 4118.

14 Février : -Conférence du Dr. Phil Thurston, Laurentian University, *Le caractère autochtone des séquences archéennes du Supérieur*, Atrium, Géologie Québec, Local A-201.

- Concours de vulgarisation scientifique des Grandes Fêtes de l'Université Laval : Martine Paradis présente : *La restauration des parcs à résidus miniers acidogènes par les boues rouges*. Pavillon Vachon, local 2840.

21 Février : Conférence du Dr. Serge Nadeau, consultant en géochimie : *Les techniques d'extractions sélectives en prospection géochimique des sols pour l'exploration minière: Enzyme Leach et Soil Gas Hydrocarbons*. CGQ, 880 Chemin Ste-Foy, local 162.

28 Février : Conférence du professeur Scott Blair, Ohio State University : *Exposure to TCE and other Toxics in the Municipal Water Supply of Woburn, Massachusetts, 1964-1979: Implications for Observed Health Effects Including Childhood Leukemia*, Université Laval, Pavillon Adrien-Pouliot, local 4118.

Activité à venir :

24 Mars : Soirée étudiante de l'ICM, 20h00, Université Laval, Pavillon la Laurentienne, Auditorium 1334

24 Avril : Journée des Sciences de la Terre des programmes conjoints Géoscience Québec Université Laval INRS-ETE.

Distinctions

En cette période plutôt occupée que sont les mois de Février et de Mars, plusieurs étudiantes et étudiants du département de Géologie-Génie-géologique de l'Université Laval ont vu ou verront leurs efforts soulignés sous diverses formes. Voici donc un résumé des distinctions remises :

Bourse Adrien-Pouliot 2002-2003

Récipiendaire : Olivier Côté-Mantha

Bourses de la Fondation de l'Industrie minière canadienne pour l'éducation

Récipiendaires :	1. Isabelle Bolduc	5. Christian Juteau
	2. Olivier Côté-Mantha	6. Pierre Lacroix
	3. Frédérick Gagnon	7. Mylène Richard
	4. Nicolas Giguère	8. Patrice Robichaud

Gala du mérite étudiant

Professeur méritant :	Réjean Hébert
Étudiant méritant :	Valérie Lavoie
Personnel de soutien :	Pierre Therrien

Prix étudiant GAC

Récipiendaire :	Simon Auclair
-----------------	---------------

Participation au SIFT

Participant :	Simon Auclair
---------------	---------------

Félicitations à tous!!!

Séminaire de Maîtrise

Analyse structurale de l'anticlinal de la Rivière St-Jean : Implications pour l'exploration pétrolière

Mathieu Lavoie

Directrice : Donna Kirkwood, Université Laval

Présenté le Lundi, 24 février 2003, 12h00
Pavillon Adrien-Pouliot, local 4118



L'anticlinal de la rivière St-Jean (ARSJ) est situé à 30 km au sud-est de Gaspé. Il s'agit d'une méga-structure en dôme, quasiment forée, qui exhume en surface les roches siluro-dévonniennes du groupe de

Chaleur et les roches supérieures du Groupe de Matapédia. La géologie de cette région est bien connue sauf en ce qui a trait au domaine structural. Les récents travaux faits pour le compte de Shell dans ce secteur ainsi que des nouvelles données sismiques acquises en Gaspésie ont entraîné de nouveaux débats sur le style structural des unités inférieures de la Ceinture de Gaspé. Cette recherche a pour objectif principal de déterminer le style structural de l'anticlinal de la rivière St-Jean en caractérisant l'ensemble des diverses structures observables.

Les récents travaux de terrain réalisés sur cette structure ont permis de déterminer que la structure anticlinale est tronquée au sud par une faille inverse orientée E-O à pendage vers le nord. Cette vergence sud est surprenante dans cette région où les plis sont généralement à vergence nord. De failles dextres orientées NO découpent et décalent l'anticlinal ainsi que la faille rétrochevauchante qui lui est associé. Ces failles sont parallèles aux failles décrochantes du Bras Nord-Ouest et du Troisième Lac qui sont associées à des suintements d'hydrocarbure dans le NE de la Gaspésie.

La déformation acadienne à l'ARSJ peut être séparée en deux épisodes différents, soit une période précoce de plissement et de chevauchement et une période plus tardive ayant formé des décrochements dextres. Les fractures reliées aux mouvements dextres augmentent localement la connectivité entre les fractures reliées au plissement, ceci augmente ainsi les chances d'y découvrir un réservoir de type fracturé.

Activité Annuelle

Jeux de génie 2002-2003

C'est à Sherbrooke, du 3 au 7 janvier dernier, que se tenait la treizième édition des Jeux de génie. Lors de cet événement, plus de 400 étudiants en génie de la province de Québec ont eu la chance de se rencontrer pour participer aux nombreuses compétitions qui touchent tant les connaissances académiques que l'esprit sportif et artistique.

L'université Laval fut représentée par une délégation de 44 étudiants et étudiantes, dont Valérie Lavoie, Alexandre Pratte et Jean Daniel Blouin. Et ce n'est pas sans éloge qu'ils revinrent de cette compétition inter-universitaire avec la première position. La délégation de cette année a remporté 7 prix, dont la première place pour le concours de connaissances académiques (Alexandre Pratte et Valérie Lavoie) et pour le génie-show (Jean Daniel Blouin et toute la délégation).

Les Jeux de génie furent une expérience très intéressante et surtout remplie de plaisir. La bière (beaucoup de bière), les chansons, les rencontres et les défis furent au rendez-vous. La seule chose qui ne fut qu'en quantité minimale sont les heures de sommeil. Merci aux départements de la FSG pour leur support financier!

Bravo l'équipe!!!

Jean Daniel Blouin

Observatoire de géodynamique

LE JAPON: Terre à risque

Daniel Blanchette et Anne-Aurélien Sappin

L'archipel japonais est un arc insulaire né de l'activité volcanique, conséquence de la subduction de la plaque du Pacifique et des Philippines sous la limite Est de la plaque eurasienne.

Les îles japonaises comprennent essentiellement les îles de Hokkaido, Honshu, Shikoku, Kyushu et l'île de Rhyukyu. Elles forment un alignement convexe dans le secteur nord de la ceinture mobile qui entourent le Pacifique et que l'on nomme couramment "la ceinture de feu", en raison de la présence d'une intense activité volcanique et sismique (Figure 1).

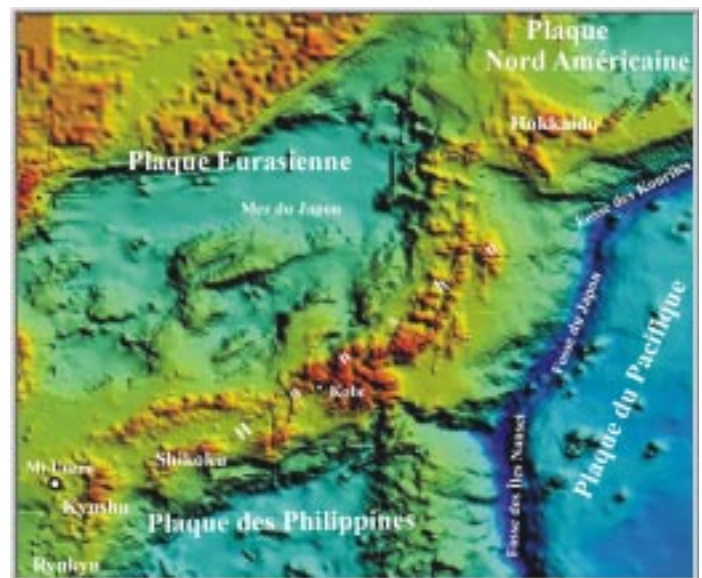


Figure 1: Carte bathymétrique de l'archipel japonais

L'arc insulaire japonais (a. i. j.) marque la limite entre la croûte continentale et une croûte océanique ancienne et dense qui subducte facilement avec un fort pendage. Plus proche des continents que les arcs de type Tonga-Kermadec ou Mariannes, l'a. i. j. montre un substratum granito-gneissique analogue à celui du continent voisin car il résulte d'une évolution particulière de ce dernier. Situé parallèlement et à proximité de la fosse marine du côté est, l'arc est limité à l'ouest par des mers marginales (Mer du Japon, Mer d'Okhotsk, Mer de Chine). L'origine de ces mers est liée à une distension très poussée de la bordure continentale, distension qui entraîne son morcellement et l'apparition d'une croûte nouvelle de type océanique, jeune, sur une lithosphère mince, comme au voisinage des dorsales.

Une grande zone de rupture appelée "Fossa magna", active tectoniquement depuis le Néogène, traverse la partie centrale de Honshu, ce qui divise géologiquement les îles japonaises en Japon du SW et NE. Dans le SW du Japon, une importante faille, appelée la Ligne tectonique médiane, s'aligne parallèlement à l'arc de Honshu, s'étendant du centre de Honshu jusqu'à l'île de Kyushu. Elle sépare cette région en deux zones structurellement différentes.

Le Japon et ses " monstres volcaniques "

La vie des Japonais a toujours été étroitement liée à celle de ses volcans. Avec plus de 200 volcans présents sur l'archipel, dont près de 75 sont actifs, la population a dû apprendre à cohabiter avec la puissance destructrice de ces " montagnes cracheuses de feu ". Il n'est donc pas étonnant que le pays soit un des lieux où les volcans sont les mieux surveillés, compris, mais aussi vénérés.

Les volcans japonais sont essentiellement des stratovolcans à laves abondantes (majoritairement andésitiques et trachy-andésitiques), mais dont le volume diminue vers le haut à l'intérieur même de la structure de l'édifice. Ils sont surmontés le plus souvent par des volcans pyroclastiques plus récents, avec ou sans dômes d'extrusion (dacites, ou rhyodacites). Ce type d'édifices volcaniques est également fréquent en Indonésie, aux îles Aléoutiennes et aux petites Antilles.

Parmi les nombreux volcans actifs qui jalonnent le pays, certains ont beaucoup fait parler d'eux à travers les âges.

Le volcan Unzen, situé à l'ouest de l'île de Kyushu, dans la péninsule de Shimabara, est un très bon exemple de large massif composite. Il est constitué de 3 stratovolcans aux structures complexes, localisés dans un graben volcanotectonique de 30-40 km de long, qui se caractérise par la présence de failles normales orientées presque E-W. Son activité, initiée il y a environ 500 Ma, consiste actuellement en émission de larges coulées de laves, en formation de dômes de composition principalement dacitique, ainsi qu'en effondrements de matériaux, formant par exemple des coulées pyroclastiques.

Du point de vue chimique, la composition des laves restent toujours constante durant son activité (environ 65% wt de SiO_2). Elles contiennent généralement 20 à 30% en volume de phénocristaux (plagioclase, hornblende, biotite, et quartz). Les données minéralogiques montrent cependant des mélanges successifs de magmas felsiques avec des magmas mafiques ou intermédiaires, avant ou durant l'extrusion.

Deux éruptions historiques de ce volcan ont particulièrement marqué les mémoires. Tout d'abord celle de 1792, où l'effondrement d'un dôme de lave donna naissance à une avalanche de débris. Celle-ci eut pour conséquence la formation d'un tsunami qui tua 15 000 personnes. La 2^e grande éruption de l'Unzen eut lieu en 1991 et produisit un nouveau dôme à son sommet. Après une succession d'effondrements, le volcan fut à l'origine d'une nuée ardente meurtrière qui dévala les pentes de l'édifice à plus de 200 km/h (figure 2) et tua entre autre les 2 célèbres volcanologues Krafft.



Figure2: Photo aérienne de l'éruption de 1991 du Mont Unzen (USGS Cascades Volcano Observatory.)

D'autres volcans dont les activités éruptives ressemblent en certains points à celle du Mt Unzen (le Mont Aso et le Mont Sakurajima par exemple) pourraient être cités pour témoigner de l'ampleur de l'activité volcanique au niveau de l'archipel japonais. Le risque volcanique ne représente pourtant pas à lui seul l'ensemble des dangers qui planent au-dessus des populations. Les tremblements de terre sont en effet bien plus souvent meurtriers, en raison principalement de l'impossibilité actuelle de les prévoir avec exactitude.

Les tremblements de terre

L'arc insulaire du Japon, de par sa situation géodynamique, est le théâtre de plusieurs événements sismiques. Cette sismicité est le résultat de trois phénomènes principaux: présence de failles actives, volcanisme et zone de subduction. Ils sont tous responsables à plus ou moins grande échelle des catastrophes sismiques du Japon à la fois passées et actuelles. En 1995, la plus grande des îles japonaises a subi l'un des pires tremblements de terre du 20^e siècle.

Le 17 janvier 1995, la ville de Kobe (1.4 million d'habitants) sur l'île d'Honshu, a ressenti un tremblement de terre d'une magnitude de 7.2 sur l'échelle de Richter. Une semaine plus tard, le 24 janvier, les autorités japonaises rescensaient 5090 pertes humaines, 17 portés disparus et 26 284 blessés. Plus de 56 200 édifices furent détruits et les dommages s'élevaient à 200 milliards US\$.

Les analyses sismiques effectuées par la JMA (Japan Meteorological Agency) ont situé géographiquement l'hypocentre du tremblement de terre à une profondeur dans la croûte de 10 km. La secousse sismique s'est produite à 5:46:52 heure du Japon. L'épicentre a été situé à une distance de 20 km au sud-ouest de la ville de Kobe, à la limite de la pointe nord-est de l'île Awaji où le secteur a été liquéfié (34.6° N, 135° E). Le tremblement de terre a eu lieu dans une région comportant un système complexe de failles actives. Le mécanisme au foyer indique un décrochement dextre d'une faille à pendage sub-vertical de direction NE et parallèle à la direction de ce système de faille. Le séisme a produit une rupture en surface dont le déplacement horizontal moyen est de 1 à 1.5 m le long de la faille de Nojima sur la côte nord-ouest de l'île Awaji. Ce phénomène est observable sur une distance de 9 km.

Le mécanisme au foyer est compatible avec l'environnement tectonique de l'ouest du Japon. La faille Nojima, responsable de ce séisme, est l'une parmi tant d'autres qui accommodent le rétrécissement est-ouest associé à la collision entre les plaques eurasienne et la plaque nord-américaine plus au nord, le long de la ligne Izu-Itoigawa (qui traverse le centre de l'île d'Honshu).

Le Japon est donc une terre où l'activité sismique est particulièrement importante. Que ce soit les failles actives, le volcanisme ou la subduction, cet arc insulaire sera toujours à la merci de tels phénomènes qui, comme dans le cas de la ville de Kobe, peuvent être très destructeurs. Les séismes peuvent parfois engendrer des phénomènes secondaires, plus ou moins catastrophiques, en relation avec le milieu où il se produisent, comme des glissements de terrains, des effondrements, des avalanches etc. En regardant la situation géographique du Japon, un arc volcanique entouré d'eau, on ne peut oublier les phénomènes marins tels que les tsunamis.

Les tsunamis

Les tsunamis sont des vagues de plusieurs dizaines de mètres qui se propagent en ondes à la surface de l'océan (jusqu'à 1000 km/h !). Ces ondes sont générées quand une masse d'eau subit un déplacement vertical dû à une déformation abrupte du plancher océanique. L'eau située au-dessus de la zone de déformation est mise en position de déséquilibre et tente alors de reprendre un état stable formant ainsi des vagues. Même si en pleine mer, leur hauteur n'est pas très impressionnante, leur amplitude augmentera en se rapprochant des côtes suite à la diminution de la profondeur du fond marin.

Les déformations qui engendrent les tsunamis sont produites plus particulièrement aux limites des plaques tectoniques, et principalement aux zones de subduction. Ces zones se caractérisent par la présence d'une fosse océanique profonde dont la colonne d'eau peut atteindre plusieurs kilomètres. La majorité des fosses

cas de la fosse du Japon d'une profondeur d'environ 8000m. Donc, toutes les secousses sismiques qui ont lieu aux environs de cette fosse et qui provoquent un déplacement vertical de l'eau sus-jacente, sont susceptibles de générer des tsunamis mettant les habitants vivant sur la côte est du Japon en danger. C'est ce qui se produit en 1933, année à laquelle le Japon a connu l'un des pires tsunamis de son histoire.

En ce jour du 2 mars 1933, à 17h30, un tremblement de terre sous-marin, associé à une faille normale située sur la pente est de la fosse du Japon, fit trembler le fond océanique au nord-est de l'île de Honshu. L'épicentre du séisme était situé à l'intérieur de la fosse, soit aux coordonnées 39.3°N et 144.5°E. La force du séisme a atteint une magnitude de 8.5 sur l'échelle de Richter, et la masse d'eau déplacée par cet onde de choc a provoqué un tsunami qui a atteint la côte est du Japon. Les vagues se sont déplacées sous forme d'onde de période (T) comprise entre 15 et 20 minutes pour déferler sur les villes de la préfecture de Iwate: Ryori, Shirahama, Tadakoshi et Taro avec des hauteurs de vagues respectives de 24, 23, 7 et 10 mètres causant d'importants dommages; soit 3008 pertes humaines, 1152 blessés, 4917 demeures complètement balayées par les vagues, 2346 maisons entièrement détruites et ce, sans compter les inondations et les bateaux qui ont été détruits le long de la côte.



Figure 3 : Dommages causés par un Tsunami

Conclusion

En conclusion, le Japon est une terre constamment menacée par un ensemble de phénomènes géologiques, liés à sa situation géodynamique au point de rencontre des plaques eurasienne, des Philippines et Pacifique. C'est pourquoi le peuple japonais a été parmi les premiers à s'intéresser aux volcans et aux séismes. Aujourd'hui, grâce à des moyens technologiques et des recherches toujours plus poussées, le Japon occupe une place privilégiée dans la communauté scientifique géologique.

Malgré les nombreuses catastrophes qui ont frappé le pays au cours du temps, les Japonais ont su exploiter les ressources que leur offraient cette terre à risque, tel que le développement de l'énergie géothermique et de l'agriculture (terres volcaniques très fertiles).

Références:

K.Lida and T. Iwasaki, 1981, Tsunamis: Their Science and Engineering. Advances in Earth and Planetary Sciences, p. 10

Geological Survey of Japan, 1975, An Outline of The Geology of Japan. 3th edition, Geological Survey of Japan, p.1-2

J.Debelmas et G. Mascle, 2000, Les grandes structures géologiques, 4^e édition Dunod,

M. Krafft et K. Krafft, 1987, Volcans du monde, Édition Flammarion, p. 72 à 78

J. Durieux, 1998, Volcans, Édition Syrinx, Cédéroms

Site internet consultés

<http://www.seinan-gu.ac.jp/~djohnson/natural/index.html>

<http://volcano.und.nodak.edu/vw.html>

<http://vulcan.wr.usgs.gov/>

<http://hakone.eri.u-tokyo.ac.jp/unzen/index.html>

L'Islande, île de rêves... et de malheurs

Par Mylène Richard et Carl Ruest

“ Cette île, si curieuse, est évidemment sortie du fond des eaux à une époque relativement moderne. Peut-être même s’élève-t-elle encore par un mouvement insensible. S’il en est ainsi, on ne peut attribuer son origine qu’à l’action des feux souterrains. ” Jules Verne, Voyage au centre de la terre.

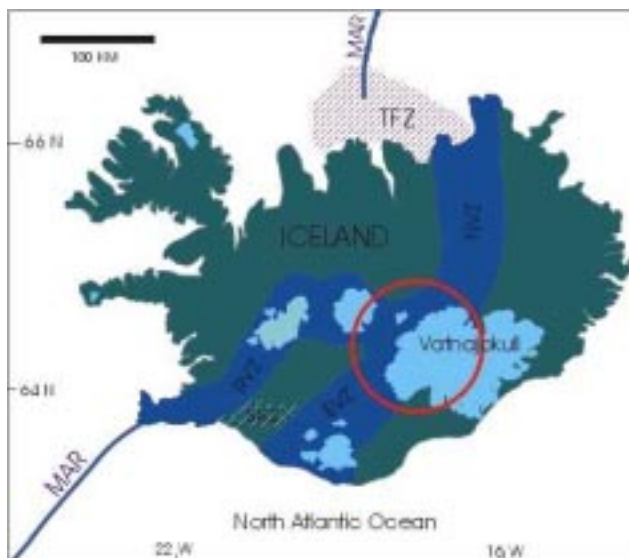


Figure 1 : Carte de l'Islande

Ilé née du volcanisme, l'Islande est un véritable paradis pour les volcanologues, les géologues et les curieux de toutes sortes. C'est un observatoire volcanologique unique au monde : il s'y produit des phénomènes volcaniques et tectoniques qui d'ordinaire sont cachés aux yeux des hommes par les océans qui recouvrent ces zones d'activités telluriques dans les profondeurs abyssales.

Deuxième île d'Europe, l'Islande s'étend sur plus de 103 000 Km² et compte environ 278 000 habitants, dont 60% sont concentrés dans la capitale, Reykjavik. Située au Sud-Est du Groenland dans l'Atlantique Nord, c'est un pays très varié fait de montagnes, de falaises abruptes, de nombreux fjords, de plateaux désertiques, de glaciers splendides ainsi que de plusieurs volcans actifs. On y recense d'ailleurs environ 200 volcans de différents types (en fissure, type Hawaï, sous-marins, en cône...). Fait à noter, près du ¼ de l'île est dépourvue de végétation. La surface habitée représente moins de 20% du territoire, le reste étant caractérisé par des paysages sauvages, de grands lacs, des volcans provoquant des déserts de lave et de cendres et une multitude de glaciers. L'Islande possède d'ailleurs le plus grand glacier d'Europe : le Vatnajökull, plus grand que tous les autres glaciers européens réunis. L'île offre le plus grand nombre de sources thermales et de solfatares au monde. Les jets de vapeur, les marmites de boues en ébullition, les dépôts de soufre, les sources chaudes et bien sûr les geysers sont parmi les nombreux phénomènes qu'il est possible d'y observer. Les Islandais ont d'ailleurs pris avantage de ces sources d'eau chaude pour le bienfait de l'environnement; plus de 40 % de la population utilise l'énergie géothermique pour chauffer leur maison et ainsi faire économiser au pays plus de 100 000 tonnes de mazout chaque année.



Figure 2 : Paysage typique de l'Islande.

L'Islande, segment de la dorsale médio-atlantique

L'Islande est située à la limite tectonique où s'écartent les plaques Eurasie et Amérique du Nord à environ 2 cm/an dans la direction E-W. Elle est donc traversée, du sud-ouest au nord-est, par un énorme fossé d'ouverture, un rift (graben). C'est précisément en Islande que la théorie de l'expansion des fonds océaniques a pu être vérifiée. La dorsale océanique n'a cessé de s'élever aux endroits d'activités volcaniques particulièrement virulentes,

injectant constamment des magmas au milieu de l'océan. L'île est à cheval sur le rift médio-Atlantique : elle s'agrandit continuellement et ainsi n'acquiescera peut-être jamais de contours définitifs. Haute de 1500 m en moyenne et reposant sur des fonds de plus de 4000 m de profondeur, la dorsale, longue de 15 000 Km, reste normalement sous-marine. L'axe de la dorsale Atlantique coïncide avec un panache mantellique où remontent des roches chaudes provenant de la base du manteau inférieur. L'Islande correspond aussi à un des principaux points chauds du monde, où l'accumulation de chaleur et de roches volcaniques a fait émerger, il y a environ 20 Ma, l'île qui permet d'observer aujourd'hui sur terre des processus d'extension classiquement sous-marins. Le fait qu'il s'agisse d'un point chaud a pu être déterminé par les anomalies magnétiques et géochimiques ainsi que par une topographie sismique récente. Ce point chaud correspond à l'endroit de la dorsale où la production de magma est la plus importante, ce qui a permis l'émergence de l'île. L'Islande est donc principalement constituée d'un magmatisme issu de deux sources : la dorsale elle-même et le point chaud d'origine beaucoup plus profonde.

D'un point de vue géodynamique, c'est à la faveur d'une crise volcanique majeure à la fin de l'ère secondaire (-65 MA) que se construisit, coulée après coulée, un énorme plateau basaltique (un Trapp) connu sous le nom de Province Thuléenne. L'ouverture de l'Atlantique Nord au Miocène abaissa le plateau et le démantela. L'Islande est située là où le flux de chaleur asthénosphérique sous l'extrémité NE de la plaque nord-américaine interagit et se mélange au panache mantellique ascendant. Les hautes températures liées au panache mantellique ainsi qu'aux magmas ascendants mènent à une remontée dynamique du plateau islandais et à une activité volcanique importante. Cette activité volcanique produit une croûte basaltique épaisse. La zone de rift islandaise couvre environ 26 000 km², soit près du ¼ de la superficie de l'île. Elle se trouve à la jonction entre la ride de Reykjanes au Sud et celle de Kolbeinsey au Nord. La zone active du rift n'est pas linéaire : elle se dédouble en deux branches au centre de l'île : la zone de rift de l'Islande du nord (NIRZ) et la zone du rift de Reykjane (RRZ). Sa largeur varie de 120 à 250 Km du nord au sud et plus on s'éloigne vers l'est ou vers l'ouest, plus les formations volcaniques sont anciennes. On retrouve une répartition des âges en bandes parallèles à la zone axiale comme de part et d'autre des dorsales sous-marines. Ce mouvement d'écartement des plaques contribue à la formation graduelle de longs grabens bordés de failles normales parallèles et d'éruptions magmatiques fissurales accompagnées de séismes. Bien que l'écartement des plaques soit constant d'environ 2 cm/an, le rifting pour sa part, n'est pas un processus continu, se produisant par épisodes.

Côté sombre de l'île

Avec tous les phénomènes géologiques qui se présentent sur le territoire islandais, les habitants ont pris la sérieuse habitude de se méfier. La peur de cette terre cracheuse de feu fait maintenant partie de la vie courante.

Sous son immensité blanche qui peut lui donner un air de sagesse, le Vatnajökull abrite, sous sa calotte de 8 300 km², l'enfer par ses six volcans dont le Grimsvötn, l'un des volcans les plus actifs ces

derniers temps. Ce volcan émet en permanence des fumerolles chaudes qui font fondre la glace créant ainsi un lac intra-glaciaire de 44 km². Tous les 5 à 10 ans, ce lac se vide le long de canaux sous-glaciaires et dévale la plaine Sandur, sur la côte Sud-Ouest de l'Islande. Ce phénomène où les eaux se libèrent de la glace est surnommé par les Islandais le «jökulhlaup», qui veut dire "glacier qui coule". Comme le Grimsvötn entre en éruption une fois par décennie, il est compréhensible que les jökulhlaups deviennent des événements relativement communs pour les habitants, mais ne sont pas pour les moins inoffensifs.

Le 5 novembre 1996, une crue glaciaire, la plus importante du siècle, a complètement submergé la plaine de Sandur, zone inhabitée de l'île. Cette crue provoqua des dégâts considérables dont la disparition de 10 km de route, emportant et endommageant un nombre important de ponts. Ce phénomène pris naissance durant les quelques mois précédents l'éruption du Grimsvötn, le 30 septembre 1996. Une série d'éruptions mineures et de petits séismes furent des éléments précurseurs de l'éruption, qui à son commencement provoqua une secousse d'une magnitude de 5,4. Le 2 octobre, des survols aériens ont permis l'observation d'une colonne de cendre atteignant 5 km de haut ainsi qu'une fissure éruptive s'étendant sur 10 km à travers le glacier. Dans les jours qui suivirent, la fissure éruptive se prolongea de 2 km vers le nord puis de 3 km vers le sud par un tunnel sous-glaciaire. Cette fissure suit en fait la ligne de la dorsale. Plus de 500 millions de mètres cubes de lave furent expulsés, soit cinq fois de plus que les grosses éruptions récentes. À quelques endroits, des jets de cendres furent expulsés. Cette explosivité est typique des éruptions phréato-magmatiques, ou hydro-volcaniques, et découle du contact eau-magma basaltique.



Figure 3 : Souffle de la terre

L'accumulation d'une importante quantité de chaleur sous-glaciaire entraîna la fonte de centaines de millions de mètres cubes de glace. Cette fonte entraîna un affaissement des glaces engendrant la formation d'une rivière qui dirigea, par la suite, une quantité phénoménale d'eau vers un lac sous-glaciaire logé à l'intérieur de la caldeira du Grimsvötn. Plus de 3 milliards de mètres cubes d'eau peuvent être emmagasinée à l'intérieur de cette caldeira. La crue prévue le 12 octobre se produisit finalement le 5 novembre. Une marée d'eau inonda la plaine sud,

atteignant un maximum de 45 000 m³/sec dans l'espace de quelques heures. Le lendemain, la crue diminua à un débit de 6 000 m³/sec, annonçant ainsi la fin du jökulhaup. Toutes les précautions furent prises pour éviter le pire : le trafic aérien fut détourné et la population fut mise en alerte. Malgré toutes les précautions, d'importants dommages matériels furent enregistrés.



Figure 4 : Désastre dû à une crue glaciaire

L'Islande, terre des extrêmes et des contrastes, où se mêle le feu et la glace, est issue de l'agencement entre la dorsale médio-Atlantique et un point chaud. Depuis sa naissance, il y a environ 20 millions d'années, l'Islande ne cesse de se transformer, d'étonner et d'inquiéter. Les quelques 200 volcans, alliés aux nombreux glaciers, font de cette deuxième île d'Europe un observatoire géodynamique et volcanologique unique au monde, un vrai paradis pour les géologues. Malgré toutes les connaissances qu'elle peut transmettre, cette île reste une région des plus instable et dangereuse pour ces habitants. Elle sera, pour eux, partie intégrante des mythes et des histoires pour des millions et des millions d'années encore...

Sites internet consultés :

- 1 : <http://mendeleiev.cyberscol.qc.ca/chimisterie/9604/Mgarneau.html>
- 2 : <http://geocities.com/RainForest/5020/s059d.htm>
- 3 : <http://www.lgs.jussieu.fr/SISTEC/sgarcia.htm>
- 4 : <http://www.thionville.com/islande2000/main2.html>
- 5 : <http://www.ac-poitiers.fr/svt/activite/guerin/dorsale.htm>
- 6 : <http://www.educreuse23.ac-limoges.fr/loewy/realisations/vatna/risques.htm>
- 7 : <http://www.univ-savoie.fr/mse/ressources/rapports/rapports00/Barras/volcanisme/eruption%20sous%20glaciaire.html>
- 8 : <http://perso.wanadoo.fr/es/P2-Islande.htm>
- 9 : <http://mapage.noos.fr/AGREG.Ass/Dossiers%20pdf/Islande.pdf>

Évènement

Journée des Sciences de la Terre Laval-INRS 2003

Comme il a été mentionné, la Journée des Sciences de la Terre Laval-INRS se tiendra le jeudi 24 Avril 2003. Pour cette occasion, le prochain numéro du Géoscope sera présenté sous un format spécial contenant le programme et tous les résumés des présentations ayant lieu pendant la journée. Ce numéro spécial devrait être disponible dans la semaine du 14 au 18 Avril 2003.

Afin d'éviter complications et confusion, les résumés devront être envoyés à l'adresse journal@ggl.ulaval.ca sous la forme suivante :

- Maximum 300 mots
- Document Word (.doc)
- Demi-interlignes
- Police Times New Roman 10
- Pas d'images

Les résumés devront être reçus au plus tard le lundi 31 mars 2003. Participez en grand nombre !!!

Carl Guilmette
Éditeur-journaliste



Le journal d'information du département de Géologie
et de Génie géologique de l'Université Laval
Pavillon Pouliot, 4^{ème} étage
Université Laval, Québec
G1K 7P4

<http://www.ggl.ulaval.ca>
journal@ggl.ulaval.ca

Rédacteur en chef : Réjean Hébert

Éditeur-journaliste : Carl Guilmette

Logo : Réjean Hébert (idée), Félix-Antoine Comeau (conception)

Spécialiste informatique : Pierre Therrien

Corrections éditoriales : Agathe Morin

Le Géoscope est publié mensuellement lors des sessions automnale et hivernale et financé par le Département de Géologie et Génie géologique de l'Université Laval.

Date de tombée pour le prochain numéro : Mardi 1er Avril 2003.

Envoyez vos articles en remorque à l'adresse ci-contre, de préférence dans un fichier de traitement de texte Word. Les textes ne devraient pas dépasser 500 mots. Les images seront reçues de préférence en format .jpg selon une résolution de 300 dpi.