



GÉOSCOPE

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

Vol. 3 n° 5

www.ggl.ulaval.ca

28 février 2002

Mot du directeur

C'est un numéro léger, mais intéressant, que nous vous proposons cette fois-ci. Je vous rappelle que nous sommes toujours en quête de vos articles. Nous avons remarqué la mauvaise qualité de certaines figures dans le numéro précédent. Il est clair que pour maintenir un journal de qualité il faudra nous transmettre des illustrations bien définies pour insertion. Entre temps les personnes intéressées par l'information contenue dans les figures concernées déjà publiées, sont priées de contacter directement les auteurs. Parmi les bonnes nouvelles, l'université va accorder un nouveau poste de professeur à notre département. Le recrutement va débuter dès que le numéro du poste sera octroyé. Si le processus se passe bien un nouveau visage devrait faire son apparition sous peu.

Réjean Hébert, directeur

**À ne pas manquer!
Dans le prochain numéro, un compte-
rendu du concours photos édition
2002.**

Agenda

Activités Passées:

■ 7 février 2002 à 11h30:

Séminaire de maîtrise de Jonathan Roussy, Relations entre la distribution de l'or et la composition des veines et de l'altération hydrothermale à la mine Beaufor, Val-D'Or, local 4118, pavillon Adrien-Pouliot, Université Laval.

8 février 2002 à 11h30:

Conférence de Patrick Rissmann du Ministère des Ressources Naturelles du Québec, Les systèmes géoscientifiques québécois et leur évolution, Local 4118, pavillon Adrien-Pouliot Université Laval.

■ 21 février 2002 à 11h30:

Conférence de Larry Hulbert de la Commission Géologique du Canada, Magmatic Platinum Group Element Environments in Canada: Present and Future Exploration Target Areas, local 4118, pavillon Adrien-Pouliot, Université Laval.

■ 1 mars 2002 à 11h30:

Conférence de Jean Beaulieu de l'école polytechnique, uniformisation de la nomenclature des faciès pétrographiques utilisés dans l'attribution de l'IPPG, Local A201, Géologie-Québec (Atrium)

activités à venir:

■ 11 mars 2002

3ième édition de la Journée des Sciences de la Terre à l'Auditorium Jean-Paul Tardif du Pavillon La Laurentienne à l'Université Laval. Colloque des étudiant(e)s des cycles supérieurs dans les domaines de la Géodynamique, de l'Environnement, des Ressources Naturelles et de la Géoingénierie.

■ 14 mars 2002 à 16h00

Conférence de Marc Boivin, membre du conseil d'administration de l'Ordre des Géologues, portant sur l'Ordre des Géologues du Québec, local 4118, pavillon Adrien-Pouliot, Université Laval.

■ 14 mars 2002 à 17h00:

5 à 7 où les résultats du concours de photographies seront dévoilés. Local 4118, pavillon Adrien-Pouliot, Université Laval.

Bourse

Bourse FIMC

Contance Beaubien et Olivier Côté-Mantha sont les récipiendaires de la bourse du Fonds de l'Industrie Minière Canadienne décernée le 20 février à la salle du Conseil de la Faculté des Sciences et de génie.

**Géoscope
journal@ggl.ulaval.ca**

RELATIONS ENTRE LA DISTRIBUTION DE L'OR ET LA COMPOSITION DES VEINES ET DE L'ALTÉRATION HYDROTHERMALE À LA MINE BEAUFOR, VAL-D'OR.

Séminaire de maîtrise présenté par Jonathan
Roussy

Superviseur : Georges Beaudoin

7 février 2002 à 11h30 au local PLT-4107

GÉOLOGIE ÉCONOMIQUE

Les gîtes d'or filonien sont réputés pour la distribution erratique de l'or à l'intérieur des veines. L'objectif de cette étude est de trouver des critères minéralogiques, géochimiques et isotopiques, autres que la teneur en or, pour déterminer le potentiel aurifère d'une veine à la Mine Beaufor. La minéralogie des veines, la composition chimique et isotopique des minéraux de la veine et les changements minéralogiques et chimiques de l'altération hydrothermale de la roche encaissante sont comparés dans les zones riches et pauvres en or. Les veines aurifères de la Mine Beaufor sont encaissées dans des cisaillements parallèles qui recoupent la diorite à quartz du Batholite de Bourlamaque. Des dykes mafiques antérieurs à la minéralisation sont associés à certains de ces cisaillements. La distribution de l'or dans le plan des veines B, C et F est représentée par une carte de contours construite à partir du krigeage des teneurs en or des veines interceptées en forage. La distribution de l'or des veines B et C montre des dorsales de valeurs élevées orientées NO-SE, séparées par des vallées de basses teneurs avec une longueur d'onde de 50 à 100 m. La partie nord de la veine C montre une zone riche en or orientée E-O. Dans deux galeries, la teneur en or des coupes de production forme un profil horizontal caractérisé par des oscillations de teneurs élevées et basses avec une longueur d'onde d'environ 20 m. La distribution de l'or représentée par les cartes de contours et les teneurs en or des galeries définissent les zones riches et pauvres.

Les veines contiennent deux types de pyrite allotriomorphe à idiomorphe qui peuvent coexister dans des agrégats. La pyrite de type 1 est caractérisée par la présence d'or natif, de tétradymite et de chalcopryrite, qui forment des inclusions arrondies et remplissent les fractures dans la pyrite. La pyrite de type 2 ne montre pas d'or et de tétradymite en inclusion ou dans les fractures. La composition en éléments traces définit trois groupes de pyrite : un groupe riche en Co (>5000ppm), un groupe riche en Ni (>800ppm) et un groupe pauvre en Ni et Co. Les deux derniers groupes forment sans distinctions les pyrites de type 1 et 2, tandis que le groupe riche en Co est associé aux pyrites de type 1.

La diorite à quartz métamorphisée est composée d'environ 60% d'albite altérée par la clinzoïsite, 20% de quartz, 10% de chlorite et d'une quantité moindre de séricite, de carbonates et d'ilménite-titanite. La séquence d'altération hydrothermale de la diorite à quartz débute par la déstabilisation de la clinzoïsite accompagnée du remplacement de l'albite par la séricite. À proximité de la veine, une nouvelle génération d'albite remplace la séricite dans une zone caractérisée par l'ajout de SiO₂, Al₂O₃ et de Na₂O associé à une faible augmentation de masse de la roche encaissante. Les dykes mafiques contiennent des quantités variables de carbonates, de chlorite ainsi que d'albite remplacée partiellement par la clinzoïsite. Lors de l'altération hydrothermale, l'albite est remplacée par l'assemblage ankérite-chlorite-apatite. L'altération hydrothermale typique des dykes mafiques de la zone C commence par la destruction progressive de l'albite et l'augmentation de la quantité d'ankérite, de chlorite, de quartz et d'apatite. Le dyke mafique de la zone B est caractérisé par la destruction totale de l'albite et le développement massif d'ankérite reflétés respectivement par des pertes en Na₂O, SiO₂ et Al₂O₃ et des gains en CaO, CO₂, MnO et MgO. Les δ³⁴S de la pyrite de la diorite à quartz et des dykes mafiques altérés varient entre 1,3 à 6,6‰ les plus faibles valeurs étant associées aux échantillons les moins altérés.

Le δ³⁴S de la pyrite (4,1 à 5,3 ‰) et le δ¹⁸O du quartz des veines (9,9 à 10,9 ‰) sont constants. Le δ¹⁸O de la roche totale du dyke varie de 2,6 à 7,5‰ comparativement à celui de la granodiorite qui varie de 5,9 à 7,3‰. La composition des veines aurifères et de l'altération ne montrent pas de variations systématiques associées à la teneur en or. Toutefois, à la Mine Beaufor, les veines de quartz-tourmaline-carbonates-pyrite encaissées par l'altération typique possèdent un potentiel aurifère, même si la teneur mesurée à partir d'un forage est faible.

Colloque Étudiant



C'est le 11 mars prochain que se tiendra la 3^{ème} édition de la **Journée des Sciences de la Terre (JST 2002)**. Ce colloque des étudiant(e)s de 2^{ème} et 3^{ème} cycles est une fenêtre sur les travaux de recherche en Sciences de la Terre qui s'effectuent dans diverses universités québécoises. Cette année, la journée compte plus de 40 présentations orales et affiches qui seront offertes aux étudiants, chercheurs, professeurs et membre de l'industrie intéressés aux Sciences de la

Terre. Quatre grandes thématiques seront abordés lors des présentations :

La *session Ressources Naturelles* regroupe les recherches qui sont liées à la mise en place, l'exploration et l'exploitation des ressources naturelles telles les minéralisations diamantifères, aurifères, de niobium, de chrome, de métaux de base et des hydrocarbures.

La *session GéoIngénierie* rassemble les domaines des géomatériaux et de la géotechnique terrestre et marine. La session abordera l'analyse des risques naturels en se penchant sur la dynamique des mouvements masses rocheuses et de sédiments marins ainsi qu'à la géophysique des pergélisols.

Les synthèses tectoniques sont toujours en réévaluation suivant les nouveaux concepts « à la mode » et ceci afin d'appuyer l'économie de ressources et les besoins locaux. C'est dans cet esprit que s'insère la *session Géodynamique*, visant à rejoindre les personnes qui font partie de la grande roue de la tectonique des Appalaches, du Grenville et des ophiolites du Tibet ainsi que de la modélisation géologique 3D.

Les études environnementales touchent pratiquement tous les domaines des sciences. Les Sciences de la Terre n'y échappent pas. Les connaissances spécifiques des matériaux du sous-sol permettent aux spécialistes des Sciences de la Terre d'apporter leur contribution dans les domaines de l'environnement. La *session Environnement* comprend hydrogéologie, hydrologie et gestion et restauration des sites contaminés. Les sujets visés sont: l'approvisionnement en eau potable, les méthodes de décontamination des aquifères et des sols, modélisation de l'écoulement et du transport.

La journée se terminera par une *présentation spéciale* de François Huot, Ph.D. (alias Ti-Beu) qui racontera la première mission mondiale d'un submersible sur la dorsale centrale indienne, mission à laquelle il a participé en juin 2000.

Pour plus d'informations, consultez le site WEB de la JST 2002 : (<http://www.ggl.ulaval.ca/Reggul/evenements/jst2002/jst2002.html>).

Compte-rendu de Voyage

Une visite chez nos cousins germains

Compte-rendu d'un voyage d'échantillonnage en
Allemagne

Christiane Bochud

(Supervisée par Georges Beaudoin)

Le 6 juillet 2001 a été pour moi un grand jour. Je m'envolais alors pour l'Allemagne, en vue de rassembler une série

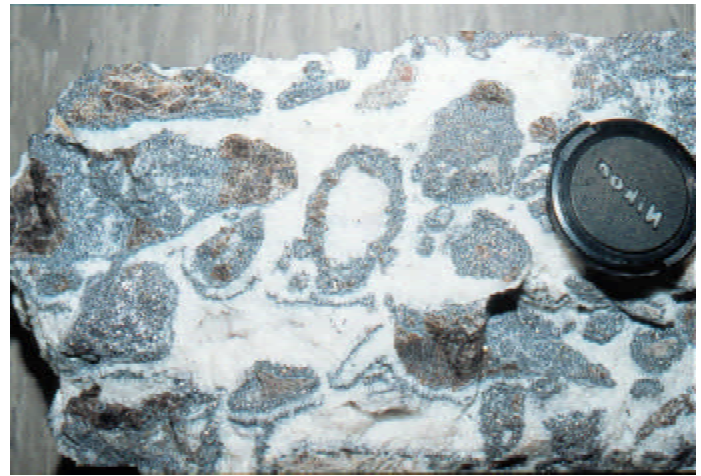
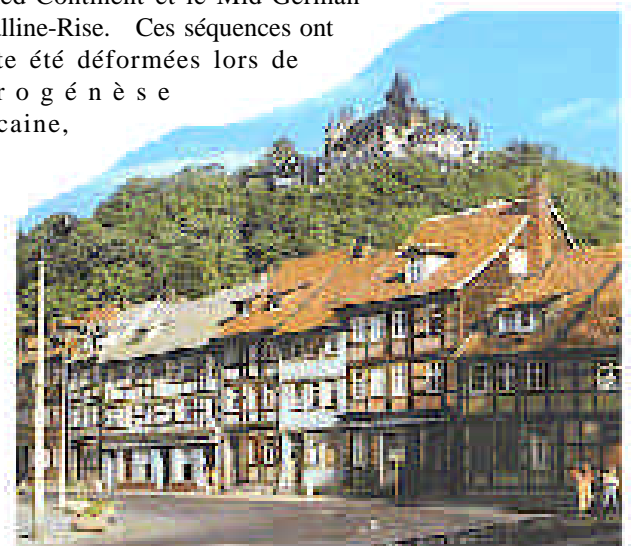


Figure 1. Filon minéralisé présentant la texture cocarde typique : fragments d'encaissant (gris moyen) minéralisés (sphalérite et galène) dans une matrice de quartz, calcite et sulfures.

d'échantillons pour mon projet de maîtrise qui consiste en l'étude de la métallogénie d'un champ filonien Ag-Pb-Zn encaissé par des roches métasédimentaires paléozoïques dans les montagnes des Harz. Situé en plein cœur de l'Allemagne (fig. 3), à cheval sur l'ex-frontière RFA-RDA, le massif des Harz est une région charmante et bucolique où la richesse du patrimoine minier alimente un tourisme prospère. Les membres du département de minéralogie et des ressources minérales de l'Université Technique de Clausthal-Zellerfeld, avec lesquels il y avait eu entente au préalable, nous ont chaleureusement accueillis, moi et mon directeur Georges Beaudoin, et n'ont pas tardé à m'initier au fameux combo national : bière corsée, wurst et moutarde de Dijon (soupir de nostalgie). Hormis quelques hics plutôt comiques, la communication «québéco-germanique» allait bon train grâce à l'anglais. À ce stade, je ne me doutais pas que l'aide qu'allait bientôt m'apporter mes nouveaux amis serait colossale.

Les montagnes des Harz sont circonscrites dans un horst qui expose des séquences sédimentaires comprenant des shales, calcaires, grès et grauwackes d'âge Ordovicien à Carbonifère inférieur (fig.3). Ces sédiments ont été déposés dans un bassin développé entre le Old-Red-Continent et le Mid-German-Crystalline-Rise. Ces séquences ont ensuite été déformées lors de l'orogénèse Variscaine, qui



témoigne de la collision de Gondwana et Laurussia au Carbonifère supérieur, provoquant l'accroissement d'un système de terranes, dont le terrane rhénohercynien qui comprend le bloc des Harz. Des événements tectoniques extensifs post-Variscaïnes ont permis le soulèvement du bloc des Harz de même que le développement de zones de failles normales NO-SE dans les Harz occidentales. Au Mésozoïque, des fluides hydrothermaux ont emprunté ces structures et précipité la minéralisation (sphalérite+galène) et autres minéraux de gangue (quartz, calcite, sidérite, barite), formant le champ filonien Ag-Pb-Zn des Harz occidentales (fig. 1 et 2). L'exploitation de ces ressources s'est poursuivie du Moyen-Âge jusqu'en 1991.

Les travaux s'inscrivent dans le cadre du programme de recherche du groupe MEDEF dont la mission est l'avancement des connaissances sur l'écoulement des fluides dans les systèmes géologiques anciens, notamment les gîtes hydrothermaux. L'objectif premier de mon étude est de caractériser l'écoulement des paléofluides associés à la minéralisation à partir de la zonation des isotopes de l'oxygène dans le quartz des filons. L'échantillonnage du quartz a été fait de façon à obtenir une bonne couverture de la région étudiée, et ce, pour chacune des principales phases de la minéralisation. Les importantes collections de roches et minéraux de l'institut de Clausthal se sont révélées une source importante d'échantillons. J'ai également sillonné la région très boisée à bord d'une minuscule Renault Clio de location, à l'affût de formes suspectes qui cachaient parfois des piles de résidus miniers dont certains dataient du Moyen-Âge. Avec l'aide de

mes collègues allemands, plusieurs excursions d'échantillonnage ont été organisées, notamment aux Services Géologiques de Hanovre ou encore dans une ancienne mine désaffectée qui n'avait pour accès aux galeries souterraines qu'une échelle branlante de 150m. Toute une descente! En plus d'accroître les connaissances relatives au mode de formation de ces dépôts minéralisés, cette étude offre le potentiel d'améliorer les méthodes d'exploration pour ce type de gîte par la détermination tridimensionnelle de la tuyauterie empruntée par les fluides. Elle m'a également permis de faire la découverte d'une région pittoresque fascinante, tant



Figure 2. Veine minéralisée à structure rubanée (encaissant, sphalérite et calcite macrogrenues, chalcopryrite)

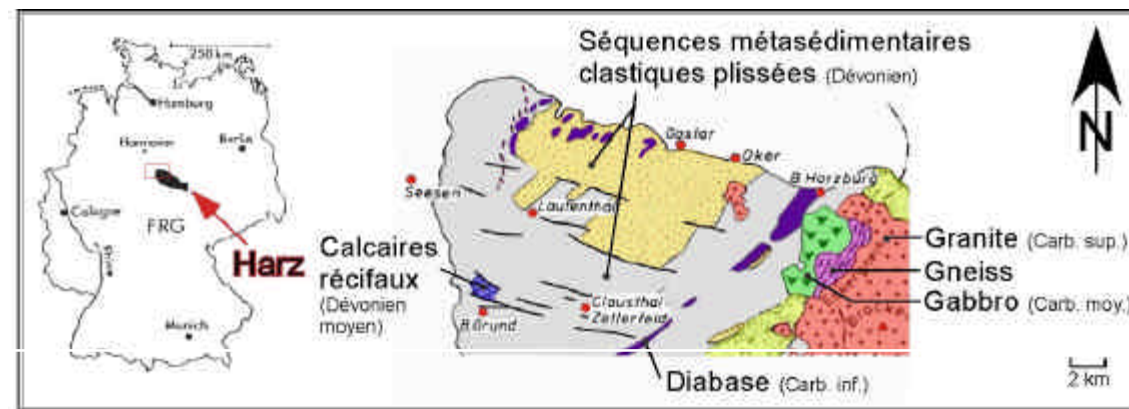


Figure 3. Localisation et géologie du massif de Harz en Allemagne

par son histoire, sa culture, sa population sympathique que par sa gastronomie. Je vous recommande donc chaudement de planifier une petite excursion dans les montagnes des Harz* si vous prévoyez visiter l'Allemagne un de ces jours!

*NDRL: Harz- Localité type de la roche nommée harzburgite, vous l'aurez deviné!



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 : Pascal Lussier Duquette

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

Spécialiste informatique : Pierre Therrien

Corrections éditoriales : Agathe Morin

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 : 25 mars 2002.

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.