geo Ressources

N°1 - Janvier 2015

Laboratoire de recherche - UMR 7359

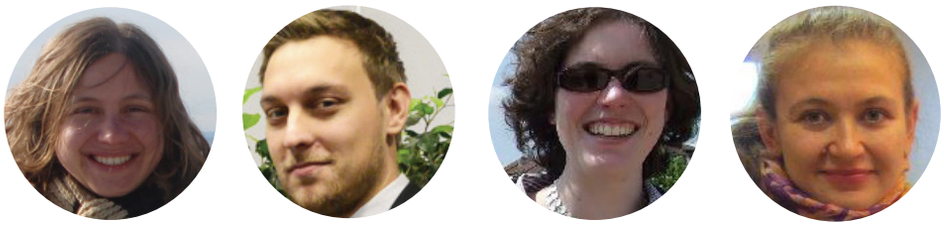
Éditorial

GeoRessources fête ses deux années d'existence et le premier numéro de cette «newsletter» va nous permettre de vous faire partager les temps forts que nous avons vécus ces derniers mois. Vous y trouverez une sélection du fruit de nos recherches, le dynamisme de nos jeunes chercheurs, nos collaborations internationales et la vie de nos tutelles.

Mais nous ne pouvons rester muets face aux évènements tragiques de ce mois de janvier qui nous interpellent. Les caricaturistes et les journalistes sont les cibles des intolérants, ceux-là mêmes qui réfutent la notion d'évolution des espèces et n'acceptent pas l'histoire de la Terre et de l'Univers comme les géologues la racontent. Tous, chercheurs, enseignants-chercheurs, ingénieurs, techniciens, administratifs, doctorants, nous devons sans cesse faire preuve de pédagogie et sensibiliser les plus jeunes aux joies de la découverte et du savoir.

L'une des ambitions de GeoRessources est de développer les relations internationales en attirant de jeunes chercheurs de qualité dans le cadre d'échanges ou de recrutement. C'est pourquoi nous offrons les conditions les meilleures à nos équipes pour qu'elles soient créatives, originales et efficaces. Nous accompagnons les nouveaux entrants dans leur projet d'installation à GeoRessources, les jeunes chercheurs souhaitant créer une startup, les entreprises voulant développer leurs activités en Lorraine.

Oui notre métier a changé : les UMR s'intègrent désormais totalement dans le tissu économique et la vie locale comme en témoignent deux nouveaux projets R&D associant des PME à GeoRessources et soutenus par la Région Lorraine. Le projet ORAGE, qui sollicite les géologues amateurs comme les professionnels, conforte également notre volonté d'établir des interactions fortes avec la société. Mais notre métier consiste avant tout à diffuser une information scientifique de qualité. Merci à l'INSU de se faire régulièrement l'écho de nos travaux et merci aux chercheurs de GeoRessources et aux « anciens » d'avoir fortement contribué à un ouvrage qui fera date « Le Bassin parisien, un nouveau regard sur la géologie » publié par l'Association des Géologues du Bassin de Paris (AGBP) et présenté à la presse le 5 novembre dernier.



Aurélie, Quentin, Jeanne, Elena, des jeunes chercheurs de GeoRessources qui font la une de l'actualité

Événement

Cette newsletter a donc vocation à vous raconter tout cela. Elle vient compléter un dispositif important de communication que nous souhaitons enrichir régulièrement pour que GeoRessources devienne un lieu de rendez-vous privilégié des professionnels des géosciences mais aussi de nos partenaires institutionnels ou des simples curieux de la Géologie et de ses applications.
Permettez-moi enfin de vous exprimer tous mes voeux pour cette nouvelle année 2015 !

★ Jacques PIRONON
Directeur de GeoRessources
Directeur de recherche CNRS

Sommaire

Portrait p.2
Elena BAZARKINA, une pépite attirée par la France !

Relations internationales p.3
Ressources minérales : à l'Ouest, du nouveau !

Le fruit de nos recherches p.4
Les publications à la une de l'INSU

Zoom sur une équipe p.5
GeoRessources à la pointe du numérique !

Projet de recherche p.6
ORAGE : un observatoire naturel

Partenariat industriel p.7
AMPHOS 21 convaincu par GeoRessources

Evénements p.7
Journées scientifiques «Vulnérabilités, risques et catastrophes»
Culture scientifique et technique

En bref p.7

Nos tutelles changent de tête p.8
Au CNRS
A l'Université de Lorraine
Au CREGU

GeoRessources recrute p.8

Distinctions p.8
Jeanne PELLERIN
Quentin DEHAINE

Elena Bazarkina, Une pépite attirée par la France !

Au départ, c'est pour suivre les conseils de son père qu'Elena s'inscrit à l'Université de Prospection Géologique à Moscou. Son diplôme de 4e année en poche avec mention « excellente », elle devient Diplômée d'Etudes Supérieures en Géologie à l'Université d'Etat Lomonosov de Moscou où elle commence à s'intéresser aux transferts de métaux en conditions hydrothermales et à l'expérimentation.

C'est l'étude expérimentale qui va l'inciter à poursuivre et à obtenir son doctorat sur le thème « Transferts du cadmium et du zinc par phase fluide et vapeur dans les processus hydrothermaux et volcaniques : étude expérimentale, modélisation physico-chimique et applications géologiques».

Pourquoi vous êtes-vous engagée dans cette voie ?

★ Elena BAZARKINA : J'étudie les processus de transport des métaux par des fluides hydrothermaux. Ceux qui ont un intérêt économique, comme l'or, le zinc, le cuivre. J'essaie de comprendre comment ils sont transportés par des solutions aqueuses, comment se forme un gisement. J'ai fait plusieurs stages de terrain dans des provinces métallogéniques, et la Russie offre de ce point de vue, des possibilités uniques, mais c'est l'expérimentation qui m'a attirée. Je trouvais très excitant de pouvoir reproduire, en laboratoire, des conditions extrêmes où l'on peut contrôler les différents paramètres comme la température et la pression, qui gouvernent les concentrations des métaux et leur précipitation. On crée des modèles pour comprendre le fonctionnement des processus métallifères profonds dans la croûte terrestre qui ne peuvent pas être observés directement ! *(grand sourire)*

Pourquoi êtes-vous venue en France ?

★ Elena BAZARKINA : J'ai eu la chance de faire ma thèse sous la direction d'Alexandre ZOTOV et Gleb POKROVSKI, deux directeurs de thèse qui ont développé de nombreuses relations entre la France et la Russie. Ils ont beaucoup investi dans la création du laboratoire européen associé LEAGE qui m'a donné la possibilité de faire ma thèse en co-tutelle franco-russe. J'ai été très contente de cette expérience de travail à l'étranger et de rencontre avec des scientifiques français mondialement reconnus. En 2009, j'ai soutenu ma thèse à l'Université de Toulouse III, pour obtenir le titre de Docteur en Sciences de la Terre et des Planètes Solides. Et en 2010, je suis devenue Docteur en Sciences géologiques et minéralogiques de l'Académie des Sciences de Russie.

Quelles différences avez-vous constatées entre le « système » de recherche français et le « système » russe ?

★ Elena BAZARKINA : Bien sûr, il y a de nombreuses similitudes, comme apprendre à poser les questions scientifiques, organiser les études pour y répondre, savoir présenter ses résultats, écrire des articles et projets scientifiques, c'est identique dans les deux pays. Ce sont surtout les approches et la culture qui diffèrent. Dans mon domaine de recherche, les expériences sont complexes, et pour les interpréter, il faut plusieurs méthodes d'analyse et de mesure complémentaires. En Russie, j'utilisais le potentiomètre et les mesures de solubilité, et à Toulouse, j'ai pu utiliser la spectroscopie d'absorption des rayons X. C'est très important de pouvoir fusionner les résultats et observations obtenues par des approches différentes.
Et puis, il y a des différences qui ont des conséquences sur les collaborations internationales : en France il est plus facile d'entrer en collaboration avec « le monde », alors qu'en Russie c'est possible mais plus compliqué à cause d'une lourdeur administrative et parce que les financements internationaux sont plus difficiles à obtenir. Et puis le système de financement des thésards est différent : le salaire de base d'un thésard est beaucoup plus élevé en France et beaucoup plus « sûr ». En Russie je ne savais jamais quel serait mon salaire l'année à venir !

"Le futur pour la science, c'est la collaboration, les échanges"

Elena BAZARKINA
32 ans
Docteur en sciences géologiques et minéralogiques
Académie des Sciences de Russie

★ 2004 : Diplôme de 4e année universitaire de l'Université de Prospection Géologie Sergo Ordgonikidze
Mention excellente

★ 2005 : Lauréate de la bourse décernée par la Chaire de Géochimie de l'Université d'Etat de Moscou pour le meilleur travail de recherche en Master

★ 2006 : Diplôme d'Etudes Supérieures en Géologie de l'Université d'Etat Lomonosov de Moscou
Mention excellente

★ 2008 : Lauréate de la bourse décernée par la « Nation Science Support Foundation » de l'Académie des Sciences de Russie, la société « Rusal » et la compagnie « Gazprom neft » pour le meilleur travail de recherche en Doctorat

★ 2011 : Lauréate du programme « Primes du Président de la Fédération de Russie pour le soutien aux Jeunes Chercheurs »

Pourquoi avez-vous choisi de travailler avec GeoRessources ?

★ Elena BAZARKINA : Parce qu'on y développe une autre approche expérimentale très puissante : la spectroscopie RAMAN. C'est un très bon outil pour étudier les conditions extrêmes, celles qui me plaisent beaucoup *(sourire)* ! Et à GeoRessources il y a de très bons spécialistes qui savent se servir de l'outil. Je m'intéresse beaucoup aux propriétés de l'hydrogène dans les fluides hydrothermaux. A Moscou je peux mesurer la fugacité de l'hydrogène. A Nancy j'étudie les interactions de l'hydrogène avec des solutions aqueuses à l'échelle moléculaire grâce à la spectroscopie Raman. Ce sont deux techniques complémentaires. Je travaille sur le comportement des gaz, on est loin des métaux, mais proche de mes études et ça m'aide à comprendre la formation des gisements métallifères. Et puis j'apprécie beaucoup l'ambiance du laboratoire, les personnes avec lesquelles je travaille, autour de Jean DUBESSY.

Quels sont vos projets ?

★ Elena BAZARKINA : J'ai un poste permanent de chargée de recherche à l'IGEM[1] à Moscou et je viens très régulièrement à Nancy pour avoir accès à la spectroscopie Raman. Je continue à collaborer avec l'Université de Toulouse et je travaille aussi avec mes collègues à l'ESRF[2] à Grenoble. Mais j'ai envie de venir m'installer à Nancy. Pour ma vie privée, mais aussi pour ma carrière scientifique. Cette année GeoRessources et l'IGEM vont signer un accord de collaboration qui sera très enrichissant pour les deux laboratoires. J'ai envie de vivre cette aventure, tout en gardant de bonnes relations avec mes collègues géologues de terrain en Russie, avoir la possibilité de faire des expériences sur les équipements et avec les spécialistes qui savent faire, ici et là-bas. Au lieu d'acheter chacun des équipements qui coûtent cher, on peut les partager. Et puis échanger avec des spécialistes qui posent les questions différemment, c'est un grand avantage. Je pense que le futur pour la science, c'est la collaboration, les échanges !

★★★

[1] IGEM : Institut de Géologie, pétrographie, minéralogie et géochimie des gisements de métaux de l'Académie des Sciences de Russie

[2] ESRF : European Synchrotron Radiation Facility

Ressources minérales : à l'ouest du nouveau !

Une Convention-cadre de coopération internationale pédagogique et scientifique entre l'Université de Lorraine et l'Université du Québec en Abitibi-Témiscamingue a été signée le 16 décembre 2014.

Du nouveau, ou presque…, car la signature de cette convention-cadre de coopération internationale entre l'UQAT et l'UL fait suite à une collaboration initiée depuis près de 20 ans entre Nancy et Rouyn-Noranda (Québec – Canada).

Sur le plan scientifique

Historiquement, Mostafa Benzaazoua, fraîchement diplômé en 1996 de l'Institut National Polytechnique de Lorraine (ENSG-LEM), a rejoint l'UQAT et a initié cette collaboration scientifique franco-canadienne. Elle s'est matérialisée en 2001 avec la naissance de la chaire industrielle en Environnement et gestion des rejets miniers, chaire conjointe entre Polytechnique de Montréal et l'UQAT sur une durée de 11 ans, conduite à l'UQAT par Bruno Bussière. Elle a permis, entre autres, la soutenance en 2005 par Raphaël Mermillod-Blondin de la première thèse en cotutelle intitulée «Influence des propriétés superficielles de la pyrite sur la rétention de molécules de type xanthate : Application à la désulfuration des résidus miniers».

Si le questionnement était simple, - comment endiguer le processus de drainage minier acide afin d'aller vers une éco-gestion pérenne des stériles miniers existants ou à venir -, son solutionnement était plus délicat. En effet, il s'agissait de rendre «réactive» la partie sulfurée de ces rejets miniers afin de l'extraire et de l'inerter.

D'autres collaborations de recherche ont ensuite pris le relais et d'autres thèses ont suivi sur cette thématique (E. Sorrenti-2007, V. Derycke-2012), sans oublier N. Foudil-Bey qui a travaillé avec le groupe GOCAD sur les modélisations géophysiques. Nous sommes en 2015 et l'axe franco-québécois est toujours une réalité forte dans divers domaines dont la gestion amont et aval des ressources minérales. Ces collaborations ont pour cadre actuellement la création de l'Institut de recherche en mines et en environnement et les nombreuses chaires qu'il chapeaute, se traduisant notamment par un doctorat en co-tutelle UQAT-UL d'Aurélie CHOPARD, le séjour long de Mukendi KONGOLO, ingénieur de recherche à GeoRessources-UL, dans les laboratoires de l'UQAT, et une nouvelle collaboration dans le cadre de la thèse de Y. Taha avec N. Kanari et J. Yvon dans le domaine des céramiques à base de déchets minéraux.

Depuis 2011, GeoRessources et l'IRME[1] partagent la caractéristique d'être intégrés dans deux programmes pluriannuels de recherche (2011-2019) portant sur les ressources minérales (les terres rares en particulier) et l'environnement, respectivement le LabEx RESSOURCES21[2] et l'IRME.

★ **Aurélie CHOPARD**
Doctorante en co-tutelle UQAT-UL
Aurélie CHOPARD effectue sa thèse sur l'apport de la minéralogie appliquée dans la détermination des potentiels économique et polluant de minerais polymétalliques
Encadrants URSTM-UQAT : Mostafa Benzaazoua, Benoit Plante
Encadrant GeoRessources-UL : Philippe Marion

★ **Mukendi KONGOLO**
Chercheur invité et Professeur associé à l'UQAT
Mukendi KONGOLO, Ingénieur de Recherche à GeoRessources, est actuellement accueilli à l'UQAT (IRME et URSTM) pour travailler sur des problématiques de drainage minier acide (DMA) qui représentent, à l'heure actuelle, l'un des principaux problèmes environnementaux auxquels l'industrie minière est confrontée.

Sur le plan pédagogique

Stages de recherche industriels

L'IRME et l'URSTM[3] proposent de nombreux stages de recherche appliquée dans le domaine de l'environnement minier en étroite collaboration avec les partenaires industriels dans la région Abitibi. Ainsi, un à quatre étudiants de l'ENSG y réalisent chaque année (depuis 2000) leur stage industriel de fin d'études en partenariat avec l'IRME. Un total de 18 stagiaires en provenance de l'ENSG-Nancy ont complété leur formation dans le domaine de l'environnement minier à l'UQAT et occupent pour la plupart des postes à responsabilité à travers la planète.

Ecole métallogénique internationale ABITIBI

Créée en 2008 sous l'impulsion conjointe du Ministère de l'Énergie et des Ressources Naturelles, (MERN, R. Marquis), de l'UQAT (D. Bois) et de l'ESNG (A. Cheilletz et A.S. André Mayer), l'Ecole internationale métallogénique ABITIBI accueille chaque année une douzaine d'étudiants de Master provenant d'universités françaises et marocaines, avec un stage géologique intensif en contexte géologique nord-américain, suivi par un stage industriel de quatre mois dans une équipe d'exploration minière d'Abitibi ou de cartographie du MERN. Cette école vise à renforcer les moyens humains nécessaires à l'exploration au Québec et près de 50% des étudiants ayant participé à cette école travaillent encore actuellement au Québec dans le domaine de l'exploration minière.

★ ★ ★

[1] IRME : Institut de Recherche en Mines et en Environnement - http://irme.ca
[2] LabEx RESSOURCES21 : www.ressources21.univ-lorraine.fr
[3] URSTM : Unité de Recherche et de Service en Technologie Minérale - http://urstm.com/

Ecole Abitibi - Promotion 2012 - Visite de la Mine La Ronde (AGNICO Eagle)

Le Bassin parisien, un nouveau regard sur la géologie

★ Une publication de l'Association des Géologues du Bassin de Paris (AGBP) présentée à la presse le 5 novembre dernier.
La nouvelle coupe du Bassin parisien et le volume qui l'accompagne se veulent une vision actuelle de la géologie du plus grand bassin sédimentaire français, l'une des régions les plus étudiées au monde. Sa réalisation marque le Cinquantenaire de l'Association des Géologues du Bassin de Paris (AGBP), maître d'œuvre de ce projet en partenariat avec le BRGM, CDP Consulting et IFP Énergies nouvelles.
Le travail présenté ici veut apporter une vision actualisée et améliorée d'une coupe est-ouest du Bassin parisien, de l'Alsace au Massif armoricain. Elle ne modifie pas fondamentalement la classique représentation en pile d'assiettes emboîtées si familière. Mais l'apport des nombreux forages pétroliers et les données géophysiques permettent d'en affiner la présentation. Elle est complétée par un essai de représentation du socle paléozoïque, jamais proposé sur les précédentes coupes du bassin.

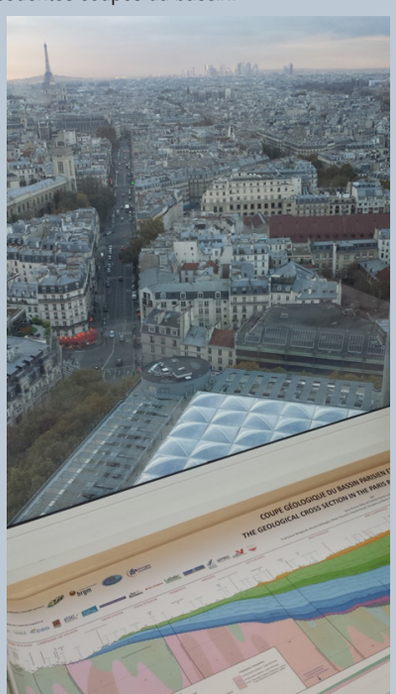


Photo prise le jour de la présentation à la presse à Paris depuis la tour de Jussieu. Au premier plan la coupe du Bassin de Paris (extraite de l'ouvrage) avec, en son centre (et en arrière-plan), la tour Eiffel.

Le volume qui accompagne la coupe présente la géologie du Bassin parisien sous deux aspects : des synthèses thématiques traitant de l'histoire du bassin, de la stratigraphie, de la tectonique, de la paléogéographie, de l'hydrogéologie profonde, de la géomorphologie et 92 fiches didactiques illustrant des points remarquables jalonnant le trajet de la coupe.

Elles abordent divers sujets mettant en valeur tous les domaines liés à la géologie. Elles ont été conçues pour être accessibles à tous.
Plusieurs auteurs nancéiens ont contribué à ce volume : Thomas Blaise, Cédric Carpentier, Guy Dagallier, Marc Deschamps, Marc Durand, Micheline Hanzo, Dominique Harmand, Bernard Lathuilière, Jacques Le Roux, Judith Sausse. En suivant leurs pas vous découvrirez le Val de l'Asne et la capture de la Moselle, le Massif du Champ du feu, le Trias lorrain, la Minette de Lorraine et les désordres d'après-mine, le stockage de gaz de Cerville, les glaciations dans les Vosges…

Comment se forme un gisement métallique ?

★ Quand la chimie théorique se met au service de la géologie

Jean-Louis VIGNERESSE et Laurent TRUCHE de GeoRessources, en collaboration avec Pratim K. CHATTARAJ, du département de chimie de l'Indian Institute of Technology Kharagpur, Inde ont abordé cette question par une approche de chimie théorique.

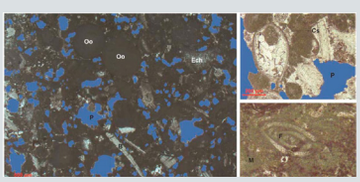
Bien que l'exploitation des métaux soit ancienne, la formation des gisements de cuivre, d'or et de certains métaux stratégiques notamment, n'est pas encore totalement comprise. Compte tenu du contexte économique actuel, une meilleure compréhension de la génèse des gisements devient essentielle pour l'exploration et l'exploitation de ces ressources.
La méthode expérimentée, valable pour le cuivre, peut s'appliquer à tous les métaux. Et grâce à la rencontre de la chimie et de la géologie, elle est utile pour prédire le comportement des métaux en tenant compte de l'ensemble du système Terre.

★ Vigneresse J.L., Truche L. et Chattaraj P.K.. 2014 - Metal (copper) segregation in magmas - Lithos - 208-209, 462-470.

Pourquoi trouve-t-on du pétrole à 4000 m de profondeur ?

C'est la question à laquelle les chercheurs de GeoRessources et de Total ont tenté de répondre par une approche expérimentale.
L'extraction de pétrole et de gaz s'effectue à des profondeurs de plus en plus grandes, alors que la porosité des roches décroît fortement. Il existe cependant des réservoirs de haute qualité dans des roches très enfouies à plus de 4000 m de profondeur. Leurs principales propriétés sont une porosité et une perméabilité étonnamment élevées. Ce qui soulève un paradoxe car les modèles classiques montrent une diminution de la porosité et de la perméabilité avec la profondeur et prédisent donc une absence de réservoirs d'intérêt économique en dessous de 4000 m.

L'équipe a créé un nouvel équipement expérimental lui permettant de simuler le comportement de roches sédimentaires poreuses soumises à l'enfouissement (fortes contraintes mécaniques et température) et à des percolations de fluides aqueux sous haute pression. Il s'agissait d'établir des lois physiques et chimiques et de comprendre l'effet de la contrainte de la colonne de roche sur l'évolution de la porosité et de la perméabilité. Par l'expérience, on montre que la perméabilité ne varie pas quel que soit le contexte étudié et que la porosité accessible reste inchangée. En revanche, les pores les plus petits sont colmatés. Les auteurs concluent au fluage des grains par pression-dissolution. L'intensité de ce fluage est contrôlée par la contrainte mécanique, la pression de fluide et la chimie du fluide. Ces expériences ont montré que la solubilité de la calcite soumise à de telles contraintes est 100 fois supérieure à celle prévue par les codes de calcul thermodynamiques. Elles permettent de comprendre les comportements des réservoirs pétroliers profonds et peuvent être appliqués à la diagenèse carbonatée. En particulier, la compréhension des qualités d'un réservoir profond permet de mieux envisager l'exploration et leur exploitation future.



Lame mince d'une roche réservoir dans son état naturel impregnée de résine bleue mettant en évidence les pores et divers constituants

★ Neveux L., Grgic D., Carpentier C., Pironon J., Truche L., Girard J.P. - 2014 - Experimental simulation of chemomechanical processes during deep burial diagenesis of carbonate rocks - Journal of Geophysical Research Solid Earth - 119, 984-1007

GeoRessources à la pointe du numérique !

L'équipe Modèles géologiques et géochimiques

★L'équipe «Modèles Géologiques et Géochimiques» de GeoRessources effectue des recherches méthodologiques pour dévoiler les propriétés du sous-sol qui sont inaccessibles aux observations directes. L'originalité des travaux de l'équipe est de trouver des moyens de croiser plusieurs types d'observations et de mesures physiques en intégrant un maximum de concepts géologiques. Cela se traduit par des représentations informatiques et mathématiques des objets géologiques et le développement de logiciels pour créer des modèles.

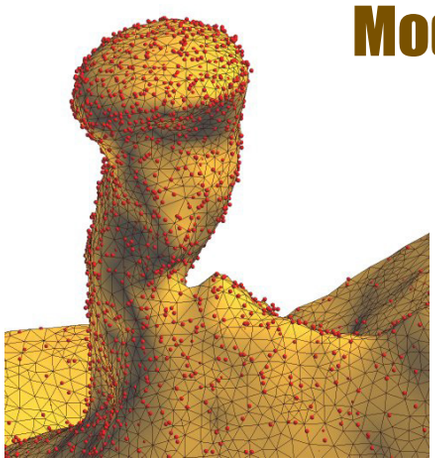
Une spécificité : GOCAD

L'équipe s'organise en grande partie autour du Consortium Gocad[1], un groupement d'intérêt scientifique et industriel regroupant 15 compagnies et 130 universités de par le monde. Ce consortium, géré par l'ASGA[2], permet le financement de 5 à 8 doctorants et d'assurer la continuité des recherches par l'emploi de deux ingénieurs de recherche dédiés. L'équipe a une longue tradition de transfert industriel débutée avec le logiciel Gocad pendant les années 1990 et désormais détenu par Paradigm. Plus récemment, les travaux de recherche de l'équipe ont fait l'objet d'industrialisation par Paradigm (SKUA Structure and Stratigraphy et Skua Structural Uncertainty) ainsi que par Schlumberger (Petrel Volumetric Based Modeling).

En amont de ces valorisations industrielles, l'équipe produit des prototypes logiciels mis à disposition des partenaires industriels et académiques du Consortium Gocad et utilisés dans de nombreuses publications et projets industriels. Plus généralement GeoRessources aide aussi au développement d'outils numériques de nos partenaires (Ecole des Mines de Paris, EDF) par son expertise en géochimie et géomécanique.

Une reconnaissance internationale

L'équipe est reconnue internationalement pour ses travaux, comme en attestent plusieurs prix de sociétés savantes (SPE, IAMG, SEG, EAGE, SGF) et des collaborations actives locales et internationales



Complex salt dome

(CRPG, INRIA Nancy Grand Est, Université de Neuchâtel, ETH, Imperial College, Stanford, Harvard, UC Berkeley). L'équipe se compose de 13 enseignants chercheurs et ingénieurs qui se localisent pour l'essentiel sur le campus Brabois de l'Ecole Nationale Supérieure de Géologie. Elle mène aujourd'hui une réflexion nationale sur le suivi, la formation et le développement d'outils numériques partagés, appliqués aux environnements de la subsurface (0 – 10 km). L'avenir de la Géologie est évidemment numérique et GeoRessources a misé sur l'équipe pour mener à bien ce projet vital pour le laboratoire et l'OSU OTELo[3].

Les principaux défis abordés actuellement par l'équipe concernent la prise en compte des incertitudes et des processus de genèse des objets géologiques lors de la modélisation.

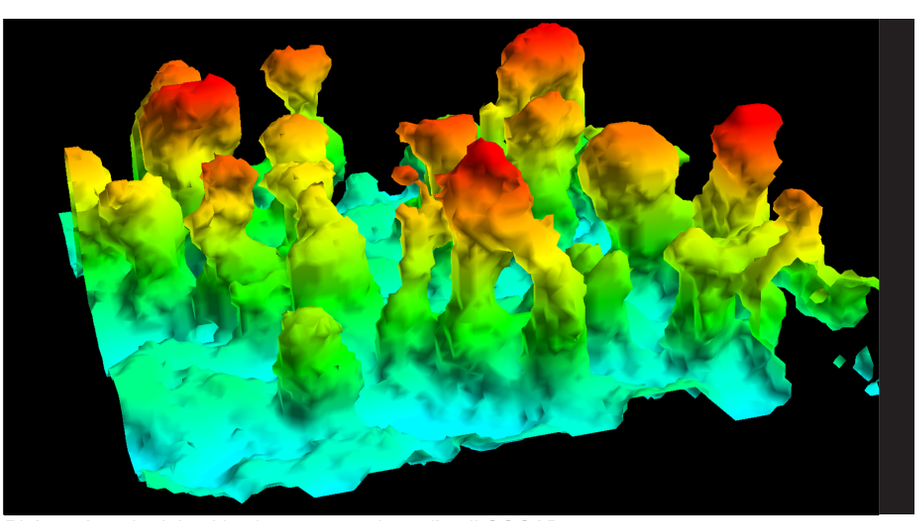
Il s'agit par exemple de prendre en compte les processus d'initiation et de croissance des fractures lors de la modélisation de domaines fracturés et faillés tout en honorant les données géophysiques (imagerie de forage, sismique réflexion, micro-sismicité, gravimétrie…). Une des clés pour lever ces verrous méthodologiques est de chercher non pas à produire le meilleur modèle possible mais plutôt un ensemble de modèles probables qui permettent de capturer les incertitudes et de tester des hypothèses, et qui pourront être mis à jour lorsque de nouvelles observations seront disponibles. Dans ces recherches, un volet très important, abordé en collaboration avec l'INRIA, concerne le maillage et le changement d'échelle, une clé indispensable pour utiliser les géomodèles à une échelle pertinente pour la modélisation prédictive des phénomènes physiques (transferts de fluides, de chaleur, propagation d'ondes, calculs géomécaniques, etc.). La combinaison de ces approches permet en particulier d'aborder des problématiques d'évolution géométrique et géomécanique des bassins sédimentaires par le développement de restauration 3D. Cette thématique est fondamentale pour mieux comprendre le fonctionnement et l'évolution des bassins au cours du temps sous l'effet de phénomènes thermiques, hydrodynamiques, mécaniques et chimiques.

★★★

[1]Gocad : Geological Object Computer Aided Design www.gocad.org

[2]ASGA : Association Scientifique pour la Géologie et ses Applications - asgageol.univ-lorraine.fr

[3]OTELo : Observatoire Terre et Environnement de Lorraine otelo.univ-lorraine.fr



Phénomène de dolomitisation reconstruit par l'outil GOCAD

Fiche d'identité

EQUIPE MODÈLES GÉOLOGIQUES ET GÉOCHIMIQUES
LABORATOIRE : GEORESSOURCES

Animateur : Guillaume CAUMON
Professeur à l'Ecole Nationale Supérieure de Géologie de l'Université de Lorraine

Contact : guillaume.caumon@univ-lorraine.fr
GeoRessources
Ecole Nationale Supérieure de Géologie
Campus Brabois
2 rue du Doyen Marcel Roubault
TSA 70605
54518 Vandoeuvre-lès-Nancy Cedex - France

Un observatoire naturel : ORAGE

“ Aidez-nous à préserver le patrimoine géologique lorrain ”

ORAGE est l’Observatoire Régional des Affleurements Géologiques.
Il a pour objectif de sauvegarder l’information scientifique propre aux affleurements.
Depuis des décennies des travaux mettent au jour des affleurements géologiques qui disparaissent ensuite en effaçant les informations géologiques et paléontologiques qu’ils pouvaient fournir.

Affleurement du Bajocien de Viterne

Un outil de science participative qui mobilise tout le monde

Pour sauvegarder ce patrimoine, cet observatoire se veut être un outil au service de tous ceux, professionnels ou amateurs, qui voient apparaître un nouvel affleurement et qui en soupçonnent l’intérêt géologique potentiel.
Le principe : des informateurs alertent l’observatoire, les informations sont validées, des levés complémentaires éventuels sont effectués. L’information scientifique est alors mise à disposition du public, les objets patrimoniaux, surtout paléontologiques, étant, le cas échéant, préservés dans les institutions appropriées.

Le second objectif est de reconstituer la bibliographie des publications sur ce sujet depuis le début du XIXe siècle jusqu’à aujourd’hui.
Le site web orage.georessources.univ-lorraine.fr, ouvert en 2014, offre déjà plus de 1500 références bibliographiques géologiques sur la Lorraine.
Il regroupe des contributions publiées correspondant à un affleurement particulier, informations souvent dispersées dans des articles ou livrets-guides d’excursion qui n’ont pas bénéficié d’une diffusion suffisante. Il rassemble aussi des contributions originales telles que des carnets de terrain dont le contenu ne justifie pas une publication classique mais dont la perte serait dommageable à la connaissance du patrimoine.

“ Il n’existe rien d’équivalent en France, ni nulle part ailleurs ”

Qu’est-ce qu’un affleurement ?

★ Ce qui émerge à la surface du sol, des eaux ; ce qui apparaît à fleur de terre, à fleur d’eau.
★ C’est l’intersection d’une formation géologique, d’un gisement avec la surface du sol.
En géologie, un affleurement est un ensemble de roches non séparées du sous-sol, étant mis à nu par un ensemble de facteurs naturels. L’affleurement proprement dit est le site où la roche constituant le sous-sol apparaîî à la surface. ...
http://fr.wikipedia.org/wiki/Affleurement

Comment nous alerter ?

Vous découvrez une nouvelle carrière, un talus de route, les fondations d’une nouvelle maison, des travaux de génie civil, tout nouvel affleurement naturel ou pas est intéressant.
Avertissez-nous de votre trouvaille en :
- Précisant le lieu en le nommant, en indiquant la commune et si possible les coordonnées GPS et/ou Lambert (voir le site infoterre)
- Joignant de bonnes photographies (avec une échelle)

Envoyez ces informations à :
georessources-orage@univ-lorraine.fr

Le site web
qui met en lien les intervenants,
recense les contributions,
explique la démarche

orage.georessources.univ-lorraine.fr

Qui participe au projet ?

Le BRGM, le MAN[1], le Circuit de la Pierre à Euville, Terrae Genesis au Syndicat, la réserve naturelle d’Hettange, le Musée d’Histoire naturelle du Luxembourg, l’Académie de Nancy-Metz et son site pédagogique Géologie de la Lorraine, l’ANDRA, la société d’histoire naturelle de Moselle, l’Académie Lorraine des Sciences et d’autres à venir…
ORAGE est soutenu par le laboratoire GeoRessources et par OTELo [2].

ORAGE est dirigé par Bernard LATHUILIÈRE, Professeur de Paléontologie à l’Université de Lorraine, Directeur du département Géosciences, laboratoire GeoRessources, équipe «Stockages géologiques et géothermiques».

“ Même si vous n’êtes pas géologue, vous pouvez contribuer à sauvegarder les richesses du patrimoine géologique lorrain. ”

[1]MAN : Museum Aquarium de Nancy
[2] OTELo : Observatoire Terre et Environnement de Lorraine, Pôle scientifique de l’Université de Lorraine

Partenariat industriel

Amphos 21 convaincu par GeoRessources

Amphos 21 a créé sa filiale France en 2014 qu'elle installe à Nancy en ce début 2015, attirée par son dynamisme en Géosciences et l'excellence de son offre de formation.

Amphos 21 France est une jeune société française du groupe international Amphos 21 Group qui offre depuis 1994 ses services de consulting en environnement pour la gestion des déchets nucléaires et industriels, la gestion des ressources en eau, minières, des sites et sols pollués et à l'optimisation énergétique (géothermie). La gestion environnementale est au coeur de sa mission.
Amphos 21 offre aussi ses services innovants en stockage et valorisation du CO_2 et des hydrocarbures de par son expertise en modélisation, monitoring de site, expérimentation et étude d'impact. Le personnel d'Amphos 21 est composée majoritairement de docteurs en Géosciences.

Amphos 21 France se situe sur le site ARTEM à Nancy au côté de GeoRessources.
www.amphos21.com

Le message de Jean-François DORIAT

Directeur Pôles des Partenariats - Secteur Innovation de la Région Lorraine

Le Conseil Régional de Lorraine a mis en place un fonds pour les projets collaboratifs de recherche et développement (R&D). Ce fonds a pour vocation de financer des projets collaboratifs public-privé à fort potentiel de valorisation économique, portés par une entreprise lorraine, en association avec un laboratoire des établissements publics (université et EPST) de Lorraine. L'objectif est de financer des projets dont les résultats seront directement transférables vers le marché.
Dans ce cadre, l'Université de Lorraine et la société Amphos 21 Consulting France ont sollicité le Conseil Régional de Lorraine pour un soutien au projet collaboratif «Un outil de validation pour les futurs sites de stockage de H_2, élément clé de la transition énergétique». Ce projet, qui concerne la filière «Energie et Eco-construction» et l'action 6 du PACTE Lorraine «Déployer un pôle d'excellence pour produire, économiser, stocker et gérer l'énergie, fondé sur la chimie et l'hydrogène», associe la société Amphos 21 Consulting France, nouvellement installée à Nancy, au Laboratoire GeoRessources.
Elle vise à créer des outils d'analyses de risque sur un sujet nouveau et porteur : le stockage du dihydrogène, issu de la filière hydrogène créée au cœur de la vallée des matériaux et de l'énergie en Lorraine.

Evénements

Mouvements de terrain

Journées scientifiques Vulnérabilités, risques et catastrophes

L'INERIS et le laboratoire GeoRessources aidés de l'association Ayiti9 et Ataturquie se sont associés pour permettre à des spécialistes reconnus de faire partager, dans le cadre de deux journées scientifiques, leur expérience dans le domaine des risques et des catastrophes liés aux aléas naturels de type mouvement de terrain.

Les 20 et 21 novembre 2014, sur le site d'ARTEM à Nancy, près de 200 chercheurs, responsables de collectivités ou d'administration, étudiants, tous acteurs de la gestion des risques sont venus échanger avec des experts de haut niveau, spécialistes de la gestion des risques.

Éboulement du 24 Mars 2006, sur la route RN1 du littoral, Ile de la Réunion

Ils ont pu faire le point sur les moyens d'évaluer la vulnérabilité des territoires aux phénomènes de mouvements de terrain et aborder la question du risque sismique et de la gestion des catastrophes.

Revoir les journées en video
http://vrc-ineris-georessources.weebly.com

Culture scientifique et technique

Georessources y était !

★ La Nuit des Chercheurs
26 septembre 2014 - Île du Saulcy à Metz

★ Ces métaux qui nous entourent
Automne 2014 - Mairie de Maxéville

★ La Fête de la Science
17 et 18 octobre 2014 - Campus ARTEM

En bref ... En bref ...

Kazakhstan

Afin de préparer le voyage officiel du Président François HOLLANDE au Kazakhstan les 5 et 6 décembre 2014, Jacques PIRONON a représenté l'Université de Lorraine dans le cadre de la mission des Universités françaises à ASTANA. L'occasion de rencontrer les Universités de la capitale et les industriels français et kazakhstanais.

Transition énergétique

Sous-sol et énergie : la charnière entre acteurs scientifiques et économiques

GeoRessources, représenté par Philippe de DONATO de l'équipe «Stockages géologiques et géothermie», est membre du Comité de Direction du GIS GEODENERGIES.
12 industriels, 6 établissements publics de recherche et 2 pôles de compétitivité nationaux unissent leurs efforts dans Geodenergies, un pôle d'excellence soutenu par le Commissariat Général de l'Investissement - CGI - et le Programme des Investissements d'Avenir.
L'objectif est de faire émerger les filières dédiées à une énergie sans carbone mobilisant le sous-sol.

Gaz de charbon : GeoRessources expert pour la Région Nord-Pas-de-Calais

GeoRessources, représenté par Philippe de DONATO, a été cité comme expert à la journée-débats du 9 octobre 2014 organisée par la Région Nord-Pas-de-Calais sur «l'exploitation du gaz de houille : atout économique et opportunité industrielle en Nord-Pas-de-Calais».

Programmes de recherche et expertise «MÉTAUX»

BioMOre : Projet européen Horizon 2020

Obtenu en septembre 2014
Ce projet vise à développer des techniques et procédés de valorisation in-situ de minerais profonds (>1km) en utilisant conjointement la stimulation du réseau de fractures pré-existant et le in-situ bioleaching. Animateurs: Lev FILIPPOV et Jean-Jacques ROYER.

FAME : Projet européen Horizon 2020

Obtenu en septembre 2014
Ce projet s'attaque à la valorisation des métaux rares à partir des ressources primaires en Europe (skarns, greisens et pegmatites). Animateur : Lev FILIPPOV

NewsOres : Projet ERAMIN

Obtenu en décembre 2014
Ce projet propose (i) une ré-évaluation de la métallogénie des ressources en métaux rares en Europe, particulièrement en France et au Portugal et (ii) le développement de procédés de valorisation de minerais basse teneur et grains fins. Animateur : Michel CATHELINEAU

Terres rares - Expertise

Audition de Michel CATHELINEAU, le 19 juin 2014, par l'Office d'Evaluation Parlementaire des Choix Scientifiques et Technologiques. L'entretien a porté sur les ressources en métaux critiques, notamment les terres rares, et l'état de la recherche en France dans ce domaine.

Nos tutelles changent de tête

Au CNRS

★ Pascale DELECLUSE
Nouvelle Directrice de l'INSU

Pascale DELECLUSE est nommée Directrice de l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU) du CNRS par Alain Fuchs, Président de l'organisme. Chercheur au CNRS durant 26 ans, cette océanographe et climatologue a permis des avancées scientifiques majeures sur le phénomène El Niño et les interactions océan-atmosphère. Pascale Delecluse occupait le poste de Directrice adjointe de la recherche à Météo-France depuis septembre 2006. Elle est entrée en fonction au CNRS le 1er juillet 2014 et succède à Michel Diament qui a assuré l'intérim à la tête de l'institut depuis octobre 2013.

★ Eric HUMLER
Nouveau Directeur Adjoint scientifique de l'INSU

Eric HUMLER, Professeur des Universités (Ecole des Mines de Nantes), est nommé Directeur adjoint scientifique de l'INSU, en charge du domaine «Terre solide».

À L'UNIVERSITÉ DE LORRAINE

★ Frédéric VILLIERAS
Nouveau Vice-Président du Conseil scientifique

Frédéric VILLIÉRAS, 50 ans, est Directeur de recherche au CNRS, membre du Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux (LIEC). Ses travaux de recherche portent sur l'étude des relations entre propriétés structurales et la réactivité superficielle des minéraux.
Frédéric VILLIÉRAS était précédemment Directeur du pôle scientifique OTELo (Géosciences).

★ Corinne LEYVAL
Nouvelle Directrice du Pôle OTELo

Après un Doctorat de 3e cycle puis un doctorat d'état obtenu en 1988, Corinne LEYVAL a dirigé le LIMOS de 2001 à 2012 et occupé le poste de Directrice adjointe du LIEC depuis 2013. Elle était également Directrice adjointe du pôle scientifique OTELo depuis 2012. Sa nomination à la tête de l'UMS OTELo est également effective depuis le Conseil scientifique du 25 novembre 2014.
GeoRessources est l'un des quatre laboratoires faisant partie du pôle scientifique OTELo.

Au CREGU

★ Eric PACQUET
Nouveau Président du CREGU
Directeur de Recherche et Développement chez AREVA MINES

sa mission

"La R&D menée à AREVA Mines couvre l'ensemble des quatre grands domaines que sont la prospection géologique, les techniques d'exploitation minière, le traitement du minerai et l'environnement. Notre principale mission est d'anticiper les évolutions scientifiques et technologiques futures du mineur d'uranium et de les aborder dans les meilleures conditions. Les partenariats avec les organismes de recherche comme GeoRessources sont un élément clé de cette réussite."

son parcours

Après un début dans la recherche au collège des mines de l'Université de l'Utah, Eric PACQUET est entré à AREVA en 1988 ou il a réalisé toute sa carrière au sein de l'activité minière et du cycle du combustible du groupe.

ses intentions

"Continuer à bénéficier de l'excellence scientifique des acteurs du pôle GeoRessources afin de développer des solutions innovantes répondant à nos problématiques."

★ Stéphane RAILLARD
Nouveau Chef du programme R & D Frontier Exploration TOTAL
Représentant de TOTAL au Comité Directeur du CREGU

GeoRessources recrute

★ **Professeur des Universités en génie civil, géotechnique, risques**
GeoRessources - Ecole des Mines

★ **Professeur des Universités en Géologie minière**
GeoRessources - ENSG

★ **Professeur des Universités en Géologie appliquée/géochimie**
GeoRessources - Département des Sciences de la Terre

Dossier à compléter en ligne avant le 28 mars 2015 : https://www.galaxie.enseignement-sup-recherche.gouv.fr/ensup/cand_recrutement_enseignants_chercheurs.htm
Contact: jacques.pironon@univ-lorraine.fr

★ **Gestionnaire en Ressources Humaines -** Catégorie C
Contact : alain.tramonti@univ-lorraine.fr

Distinctions

★ Jeanne PELLERIN
Lauréate de l'IAMG

L'IAMG (International Association for Mathematical Geosciences) a décerné la bourse «Computers & Geosciences 2014» à Jeanne Pellerin pour ses recherches concernant «A new mixed-element meshing method adapted to 3D geological structural methods».
La bourse de recherche « Computers & Geosciences » de l'IAMG est destinée à encourager l'échange d'idées, d'expertise et de techniques, ainsi qu'à cultiver le dialogue scientifique, fondamental pour faire avancer la recherche .
Entre deux et quatre bourses de recherche IAMG sont attribuées chaque année à des scientifiques en début de carrière (étudiants de troisième cycle à savoir maîtrise ou doctorants, ou post-doctorants) travaillant dans le domaine des géosciences numériques.
Jeanne PELLERIN a réalisé son doctorat à GeoRessources sur le maillage, le remaillage et la simplification de modèles structuraux 3D, sous la direction de Guillaume Caumon et de Bruno Lévy (INRIA Nancy Grand Est). Après sa soutenance de thèse le 20 Mars 2014, elle a rejoint le Weierstrass Institute for Applied Analysis and Stochastics (WIAS) à Berlin pour continuer ses recherches sur la thématique du maillage de structures complexes pour le calcul scientifique.
Contact: https://www.wias-berlin.de/~pellerin

★ Quentin DEHAINE
Prix de la SIM - Société de l'Industrie Minérale

Quentin DEHAINE a reçu le prix de la SIM pour son travail sur les «Métaux critiques (LREE, Nb, Ta, W) et Sn comme co-produits de la production de kaolin, St-Austell, Cornouailles, UK», à Paris le lundi 15 septembre 2014.
Le Président de la Société de l'Industrie Minérale et le président du jury ont reconnu que Quentin DEHAINE, Université de Lorraine / GeoRessources - Imerys Ltd, UK, avait présenté un dossier très convaincant, ce qui lui a valu le prix de la SIM pour l'année 2014 dans la catégorie «Doctorant».

GeoRessources - UMR 7359
Université de Lorraine - CNRS - CREGU
Directeur de la publication : Jacques PIRONON
Conception - Réalisation : GeoRessources
Photographies : GeoRessources

★★★★★★★★★★★★★★

Pour recevoir les prochains numéros, contactez :
georessources-contact@univ-lorraine.fr

★★★★★★★★★★★★★★