

Éditorial



Il y pleut un jour sur trois et le soleil brille 1895 heures en moyenne par an. Sa superficie atteint 6340 km² avec une altitude moyenne de 4 m. C'est l'une des villes les plus peuplées au monde (25 millions !). La ville des records, la ville des chiffres, la ville des classements !

上海市

Des données de plus de 4000 universités y sont passées au tamis, 52 thématiques scientifiques sont retenues et évaluées dont le « MINING & MINERAL ENGINEERING » où l'Université de Lorraine figure en 37^e position avec un 83/100 pour l'évaluation des collaborations internationales. Nul doute que GeoRessources et son équipe « Valorisation des ressources et des résidus » ainsi que le labex Ressources21 y sont pour quelque chose. Cette discipline parfois jugée un peu vieillotte a fait sa révolution. Elle s'est adaptée aux nouvelles données internationales, aux besoins des nouvelles technologies et à la transition écologique. Elle répond aux questions de la raréfaction des ressources (minerais moins riches, gisements plus profonds et cachés), du coût énergétique (procédés plus sobres) et de l'impact environnemental (diminution de la consommation en eau, traitement efficace des effluents, réduction de l'impact territorial et réhabilitation). Tous ces défis sont traités à GeoRessources grâce notamment à un outil unique à notre disposition : la plateforme STEVAL avec ses centaines d'instruments couvrant le large spectre de la séparation physique et chimique par contrastes de densité, de propriétés magnétiques, électriques et de surface, ou par interactions chimiques. Nous adossons les préfixes pyro, hydro ou géo à la métallurgie, et sommes à la pointe des développements de la flottation. Nous fédérons les communautés françaises de l'hydrométallurgie par le pilotage d'un groupement de recherche et plus de la moitié des membres de l'équipe « Valorisation des ressources et des résidus » vient des meilleurs laboratoires internationaux dans le domaine. Mais notre plateforme STEVAL ne peut fonctionner sans les ingénieurs et techniciens qui s'y impliquent quotidiennement. Il est important que les instances de la recherche française soutiennent cet équipement à son juste niveau. Même si l'on peut remettre en cause le classement de Shanghai et ses critères, nul doute que le domaine du génie minéral et de la mine tire vers le haut l'Université de Lorraine dans sa longue marche vers l'excellence.

★ Jacques PIRONON
Directeur de GeoRessources
Directeur de recherche CNRS



Odile Barrès, Yann Gunzburger, Marie-Astrid Dutoit à l'honneur !



INCLUSIONS

Découvrez les plus belles photographies d'inclusions fluides réalisées par des chercheurs du monde entier !

Un ouvrage magnifique regroupant 75 photographies.

Réalisé par GeoRessources

Édité et distribué par l'ASGA

En vente 45 €

Contact : ensg-asga-contact@univ-lorraine.fr



Le gaz de charbon en Lorraine

Quelle intégration dans le territoire ?

Sous la direction
de Yann Gunzburger

Le rapport GazHouille
coordonné par Yann GUNZBURGER,
Maître de conférences à GeoRessources
En vente sur cnrseditions.fr à partir du 30 juillet 2017

Sommaire

Portrait p.2

Odile BARRES

Microchimie p.3

Une révolution : les capillaires !

Nos projets p.4

Les mines du Warndt

EUROCORE

GazHouille

Zoom sur une équipe p.5

Hydrogéomécanique multi-échelles

Manifestations scientifiques p.6

Retour sur : MinPro - EAGE - ECROFI 2017

A venir : Ring Meeting 2017

En bref p.7

Médiation scientifique et culturelle

Offre de Post-doctorat

Offre de thèses

Prix de thèse

À la une de l'INSU

Publié dans la revue Science

Nouveau partenaire

Les femmes et les hommes de GeoRessources p.8

Bienvenue aux nouveaux arrivants !

Ils ont réussi leur concours

Nominations

Odile BARRES

“ Infrarouge, émeraudes et cristal ”

Quel est votre parcours professionnel ?

★ Odile BARRES : En 1984, j'ai eu l'opportunité d'effectuer mon stage de maîtrise de chimie-physique au CREGU, dirigé par Bernard Poty, où j'ai pu rencontrer des chercheurs que je retrouverai à GeoRessources bien des années plus tard. Et c'est Jean Dubessy qui m'a informée d'un sujet de thèse relatif à la spectroscopie infrarouge (IR) au CRVM (Centre de Recherche sur la Valorisation des Minerais). J'ai donc commencé, en 1985, sous la direction d'André Burneau, ma thèse qui portait en partie sur l'étude des inclusions fluides à hydrocarbures par microspectroscopie infrarouge. Le CRVM avait acquis le premier microscope infrarouge en France et c'était la première fois que cet outil allait être utilisé dans le domaine géologique.

Dans mon cursus universitaire, j'avais trouvé intéressante cette technique de caractérisation rapide et non destructive des solides, liquides ou gaz, et utilisée aussi bien sur des minéraux que sur des composés organiques. Dès 1987, j'ai publié un premier article car nous étions effectivement pionniers pour l'analyse des inclusions fluides à hydrocarbures par microspectroscopie infrarouge. D'autres articles sur le même sujet, avec Jacques Pironon, ont suivi.

Alors que je n'avais pas encore soutenu mon doctorat, en 1989, j'ai été contactée par un constructeur de spectromètres infrarouges, Nicolet à Trappes, qui cherchait un ingénieur d'applications. J'y suis restée deux ans, ce qui m'a permis d'utiliser d'autres accessoires de spectroscopie IR.

Revenue à Nancy, j'ai intégré le LEM (Laboratoire Environnement et Minéralurgie, dirigé par Jean Cases), où j'ai pris en charge le département de spectroscopie IR avant d'entrer au CNRS en 1992 en tant qu'ingénieure de recherche. J'avais une bonne connaissance du statut de l'eau et des groupements hydroxyles (OH) dans les minéraux et j'ai commencé à travailler sur l'orientation des molécules d'eau dans les béryls (famille de minéraux dont fait partie l'émeraude).

L'un des plus grands événements de l'Antiquité à nos jours

Quelques années plus tard, avec Alain Cheilletz, (Pr à l'ENSG) et Philippe de Donato (DR CNRS), nous avons découvert que les émeraudes issues d'un même gisement possédaient la même signature infrarouge et que chaque gisement avait un spectre IR spécifique. C'est grâce à cette collaboration entre physico-chimistes et géologue que nous avons pu effectuer cette découverte.

Les chercheurs de GeoRessources sont ainsi les seuls au monde à pouvoir déterminer l'origine géographique d'une émeraude, et par conséquent, son âge. Ces travaux ont été jugés, par un jury international comme faisant partie des 50 plus grands événements

de l'antiquité à nos jours, relatifs à l'histoire des gemmes (Revue de l'AFG, Sept. 2013). Au milieu des années 2000, j'ai également commencé à travailler sur des problématiques environnementales avec la thématique du stockage, que ce soit celui des déchets nucléaires ultimes (ANDRA) ou celui du CO₂ (site pilote Total à Rousse).

Quelles sont vos activités de recherche ?

★ Odile BARRES : Mes activités de recherche sont de deux types.

D'une part, le développement d'outils de télédétection des gaz par émission infrarouge d'un point de vue quantitatif, dans le cadre de projets concernant plus particulièrement la métrologie et le monitoring des gaz. Pour ce faire, une cellule à gaz spécifique a été développée au laboratoire.

Cristal du CNRS

D'autre part, et je reviens ainsi à mes premières recherches lors de ma thèse, le calibrage des solubilités du méthane dans les hydrocarbures



“ GeoRessources est seul au monde à pouvoir déterminer l'origine géographique des émeraudes ”

Odile BARRES

54 ans

Ingénieure de recherche Hors classe

Membre de l'équipe Stockages géologiques et géothermie

Assistante de prévention

Particulièrement impliquée dans les projets de médiation scientifique et de vulgarisation de la recherche

Caractéristique principale : toujours joyeuse !

★ 1990 : Thèse de doctorat à l'Université Henri Poincaré de Nancy sur l'étude de chimie de surface des silices en réflexion diffuse

★ 1992 : Entre au CNRS en tant qu'ingénieure de recherche (LEM - Laboratoire Environnement et Minéralurgie)

★ 2009 : Reçoit le Cristal du CNRS-INSU pour ses travaux sur les émeraudes et le CO₂

★ 2013 : Entre au laboratoire GeoRessources

liquides en utilisant des microcapillaires et l'acquisition de données thermodynamiques concernant les systèmes fluides de type eau-gaz-sels-hydrocarbures par couplage microcapillaires et micro-IR.

L'ensemble de mon parcours de recherche, au sein de l'Institut National des Sciences de l'Univers (INSU) a été récompensé en 2009, par le cristal du CNRS.

Pourquoi avez-vous souhaité rejoindre GeoRessources ?

★ Odile BARRES : Lorsque nous avons été informés de la disparition du LEM et de la création de nouveaux laboratoires, suite à la réorganisation des géosciences nancéiennes, j'ai été une des premières à manifester mon intention de rejoindre GeoRessources. La question ne se posait pas, non seulement par rapport à la technique que j'utilise, mais aussi pour les objets d'étude sur lesquels elle s'applique et les thématiques de recherche du laboratoire. De plus, la spectrométrie Raman étant déjà implantée à G2R (Géologie et gestion des ressources minérales et énergétiques), il était logique que ces deux spectroscopies moléculaires et complémentaires que sont infrarouge et Raman, soient regroupées. Les géologues de GeoRessources ne connaissaient pas tous cette technique mais, petit à petit, ils ont pris conscience de ses potentialités. Actuellement, GeoRessources est l'un des laboratoires les mieux équipés en France en spectroscopie et microspectroscopie infrarouges.

Que voulez-vous développer à GeoRessources ?

★ Odile BARRES : La grande tendance actuelle est de miniaturiser les outils d'analyse, pour pouvoir les transporter, tout en gardant les spécificités techniques des appareils de laboratoire. Certains chercheurs de GeoRessources et moi-même sommes impliqués dans plusieurs projets et/ou programmes de recherche dans lesquels nous souhaitons développer des outils de terrain, dont les spectromètres infrarouges. L'idée est de pouvoir analyser directement des sols, des roches, sans préparation, ni prélèvement. Les spectromètres infrarouges de terrain existent déjà mais il reste encore à les calibrer en laboratoire, en fonction de nos besoins spécifiques, de façon à pouvoir obtenir des résultats quantitatifs ou semi-quantitatifs.

Je souhaite également développer les outils de télédétection terrestre par émission infrarouge afin de permettre à terme des reconstructions spatio-temporelles (4D) de panaches gazeuses atmosphériques.

Parmi les autres projets, nous étudions l'exploitation du gaz de charbon en Lorraine et les perspectives sont particulièrement stimulantes et passionnantes !

Une révolution dans les sciences expérimentales : les capillaires !

FSCC, les inclusions fluides synthétiques nouvelle génération

L'expérimentation à haute pression et haute température est un savoir-faire de longue date au laboratoire. Il est indispensable à la connaissance des évolutions chimiques des systèmes minéraux-fluides-matière organique avec la pression et la température. Traditionnellement réalisées dans des autoclaves de volume relativement important (de quelques dizaines de mL à plusieurs L), ces expérimentations ne sont pas sans risque compte tenu des quantités de matière mises en jeu. Par ailleurs, ces grands

volumes nécessitent habituellement de longs temps de réaction.

Enfin, l'analyse du contenu du réacteur se fait le plus souvent post mortem, sans possibilité de suivi de la réaction en continu, à moins que le réacteur soit équipé de systèmes de prélèvement ou d'une fenêtre en saphir pour permettre une analyse optique (Raman, infrarouge, etc.). L'étude des systèmes eaux-gaz-sels dans les inclusions fluides nécessitaient la synthèse, longue et délicate, d'inclusions fluides synthétiques dans du quartz ou de la fluorine.

En 2006, lors de la première conférence ACROFI (Asian Current Research On Fluid Inclusions) à Nanjing, en Chine, Jean Dubessy assiste à une conférence du Professeur I-Ming Chou (USGS, Reston, Virginie) sur des inclusions fluides synthétiques d'un nouveau genre : des microcapillaires de silice (environ 300 μm de diamètre externe), soudés aux deux extrémités, permettant de piéger un fluide. Optiquement transparents et pouvant être chauffés sur une platine microthermométrique, Jean Dubessy en comprend immédiatement l'intérêt et le potentiel. Quelques mois plus tard, il visite le laboratoire de Reston en compagnie de Pascal Robert. De retour au laboratoire, ils reproduisent l'installation, l'améliorent, la développent. Depuis, seuls quelques laboratoires au monde maîtrisent cette technologie. GeoRessources est leader pour son utilisation en chimie des fluides aqueux et des gaz, avec plus de 17 publications sur le sujet depuis 2009.

Seuls quelques laboratoires au monde maîtrisent cette technologie

La technologie des capillaires n'a cessé de se développer au laboratoire. Deux dispositifs sont en fonctionnement : le premier, appelé FSCC (Fused Silica Capillary Capsules), permet de préparer des capsules de 1 à 2 cm de long, scellées aux deux extrémités, que l'on peut charger en gaz, liquide et même solides. Le deuxième dispositif, appelé HPOC (High Pressure Optical Cell) consiste à fixer à un dispositif de pressurisation un capillaire scellé à une extrémité. Cela permet d'ajuster en direct et en continu la pression dans le capillaire. Une collaboration avec la société Linkam a permis à Jean Dubessy et Pascal Robert de développer une nouvelle platine microthermométrique (CAP500) adaptée aux microcapillaires.

De très nombreux avantages

Ces réacteurs d'un genre nouveau présentent de très nombreux avantages :

- **la facilité de préparation**, qui ne nécessite que quelques minutes ou dizaines de minutes. En comparaison des semaines nécessaires à la fabrication d'inclusions synthétiques dans des minéraux, le gain de temps est exceptionnel. Ce gain de temps est mis à profit pour balayer une gamme beaucoup plus large de composition chimique ;

- **la transparence** :

La transparence dans le domaine visible permet une observation optique, par exemple de changement de phase en microthermométrie, et l'analyse des différentes phases par spectrométrie Raman (mais aussi infrarouge) en fonction de la pression et de la température ;

- **la diminution du risque** :

travailler sur quelques μL de solution diminue drastiquement les risques en cas de fuite. Les temps d'équilibres peuvent être grandement réduits, par exemple lors de mesures de diffusion.

- **la résistance thermique et mécanique** : Les capillaires permettent de couvrir avec un dispositif unique des gammes importantes de température (de $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $500\text{ }^{\circ}\text{C}$) et de pression (jusqu'à 2 kbar) ;

- **l'étanchéité** :

Les capillaires sont soudés au micro-chalumeau par fusion du verre sur lui-même. Ils sont donc parfaitement étanches. Ils servent ainsi à conserver des solutions standard pour l'étalonnage des appareils de mesure ;

- **l'inertie chimique** :

La silice amorphe est inerte chimiquement dans un large domaine de pH, de pression et de température. Hormis l'hydrogène, les gaz ne diffusent pas à travers la paroi.



2 octobre 2006, Jean Dubessy prépare son premier capillaire. USGS, Reston, VA. © P. Robert



Ligne de pressurisation 2^e génération

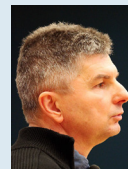
Raman, LA-ICPMS, infrarouge ...

Ces capillaires sont utilisés avec différentes méthodes d'analyse. Leur transparence optique en fait des objets de choix pour la spectrométrie Raman : mesures de solubilité, de coefficients de diffusion, équilibres et spéciations chimiques dans des fluides complexes... Ils sont également utilisés comme standards en LA-ICPMS : ils sont alors ablatés comme des inclusions fluides.

Dernièrement, les capillaires ont également montré un potentiel certain en spectroscopie infrarouge et en expérimentation HP-HT dans des autoclaves. L'histoire ne s'arrête pas là !

Contacts

- Marie-Camille CAUMON : 03 72 74 55 37
marie-camille.caumon@univ-lorraine.fr
- Pascal ROBERT : 03 72 74 55 29
pascal.robert@univ-lorraine.fr



Les mines du Warndt

★ Le Warndt est un ancien district minier polymétallique localisé entre la France et l'Allemagne, s'étendant de Saint-Avold à Sarrelouis, exploité pour le cuivre et le plomb depuis l'Antiquité et plus récemment pour le charbon.

Cet ensemble correspond à une fenêtre ouverte dans la couverture triasique laissant apparaître les grès du Permien à la faveur d'un anticlinal orienté NE-SW. Une collaboration entre les laboratoires GeoRessources et HISCANT-MA de l'Université de Lorraine ainsi que l'association ERMINA vise à comprendre les matériaux, les volumes et les techniques d'extraction des ressources en cuivre et en plomb et à établir la chronologie de ces anciennes exploitations. Les galeries souterraines sont des objets archéologiques protégés et, à ce titre, difficiles à échantillonner. Grâce aux outils spectroscopiques de terrain et de visualisation en 3D, il est maintenant possible d'obtenir des informations géochimiques et minéralogiques sur le minerai et son encaissant. La représentation de ces données permet d'établir les relations entre la partie minéralisée et les zones stériles aux échelles hectométrique à kilométrique.

Le soutien PEPS Mirabelle en 2015 a permis d'effectuer un relevé topographique souterrain des galeries minières de la Grande Saule à Falck. Plus de deux mille mètres de galeries exploitées pour le plomb ou pour le cuivre y sont désormais topographiés sur plusieurs niveaux. Le projet a également servi à établir la stratégie de mesure par spectromètre XRF portable et à contraindre la minéralogie par VNIR-SWIR portable. Par ailleurs, des échantillons ont pu être prélevés dans les zones effondrées pour une identification microscopique des minéraux denses. L'ensemble de ces résultats préliminaires a été présenté à la RST 2016.

Ce projet a bénéficié d'un soutien de l'Université de la Grande Région en vue de construire un réseau franco-allemand analysant la coévolution des sociétés et de leurs activités d'extraction des matières premières minérales. En effet, les changements dans la société induisent des modifications dans la décision ou la manière d'exploiter.

Le réseau rassemble à ce jour des universitaires français et allemands étudiant la géologie, la topographie, l'histoire, l'archéologie expérimentale, l'archéologie de terrain et la paléanthropologie. Il intègre par ailleurs les associations naturalistes ayant protégé les sites souterrains jusqu'à aujourd'hui. L'objectif est de rassembler le consortium adéquat pour monter un projet INTERREG d'étude de ce district.

Enfin, le projet a donné lieu à une proposition de l'appel à projet Générique ANR 2016 et 2017. Le projet a été classé premier sur liste complémentaire.

EUROCORE

★ Eurocore: European Core sample training for Master students



Eurocore est un projet financé par la KIC RawMaterials (<https://eitrawmaterials.eu>) dans laquelle l'Université de Lorraine est membre.

Porté conjointement par le laboratoire GeoRessources, l'Ecole Nationale Supérieure de Géologie (ENSG) et le Département Géosciences, ce projet pédagogique vise à former les étudiants de niveau Master se destinant à l'exploration minérale aux techniques de caractérisation des carottes de forage, depuis les approches classiques jusqu'à l'utilisation couplée :

- d'outils portables permettant d'obtenir des données sur la chimie élémentaire, minéralogie (XRF, LIBS, Raman, Infrarouge,...),
- de tomographie pour une caractérisation de la structure interne des carottes de forage,
- d'interfaces dédiées permettant d'utiliser et interpréter les bases de données générées.

Les partenaires européens sont le GTK (Finlande), Fraunhofer (Allemagne), l'Institut Polytechnique de Madrid (Espagne) ainsi que l'Université de Tallin (Estonie). La réunion de lancement du projet s'est tenue les 19 et 20 juin dernier permettant aux différents partenaires d'échanger sur la planification temporelle et scientifique de ce projet sur deux ans.

GazHouille

★ Le rapport GazHouille vient d'être publié par les éditions CNRS sous le titre «Le gaz de charbon en Lorraine».

Coordonnée par Yann GUNZBURGER*, une équipe pluridisciplinaire de chercheurs et d'enseignants-chercheurs de dix laboratoires universitaires français et québécois a conduit une action de recherche dénommée «GazHouille» portant sur le projet d'exploitation du gaz de charbon en Lorraine et son intégration dans le territoire.

L'originalité de ce travail réside dans son caractère transverse car il apporte des éclairages sur les caractéristiques géographiques, géologiques, économiques, juridiques, politiques, mais aussi de psychologie sociale, permettant d'évaluer l'acceptation du projet.

**Yann Gunzburger est Chercheur au laboratoire GeoRessources et Maître de conférences en géosciences à Mines Nancy (Université de Lorraine). Il est actuellement coordinateur scientifique du Réseau d'Excellence «Mine & Société».*



CNRS EDITIONS

Le gaz de charbon en Lorraine

Quelle intégration dans le territoire?

Sous la direction de Yann Gunzburger

Extrait

[...] Le volume de gaz de charbon disponible dans le sous-sol lorrain est évalué à 371 milliards de mètres-cubes, soit 6 années de consommation française (source : Française de l'Énergie)...»

L'ouvrage est en vente au prix de 22 €

Il sera dédié

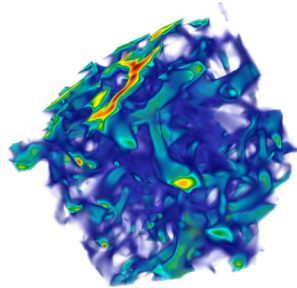
le dimanche 10 septembre 2017

au Livre sur la Place



L'équipe Hydro géomécanique multi-échelles

GeoRessources au coeur des projets d'aménagement et d'exploitation du sol et du sous-sol



Calcul de perméabilité dans un sable

Des enjeux socio-économiques nationaux

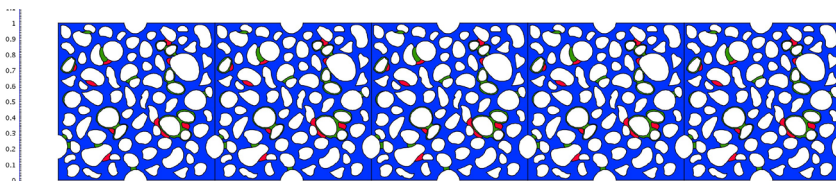
L'équipe thématique « Hydrogéomécanique-multi-échelle » (HGM) se compose de 13 enseignants chercheurs, ingénieurs et techniciens. Le domaine interdisciplinaire de recherche de l'équipe se situe dans le secteur de l'utilisation et de l'aménagement du sol et du sous-sol par l'homme avec une implication forte dans le domaine de la sûreté des ouvrages. Les champs d'application, porteurs vis-à-vis des enjeux socio-économiques régionaux et nationaux, incluent géotechnique et protection de l'environnement, stockage (déchets en surface et en profondeur, CO₂, H₂...), sûreté des ouvrages...

L'exemple du stockage souterrain

A titre d'exemple, on peut citer les recherches menées de longue date avec l'Andra autour du stockage souterrain des déchets nucléaires. Les travaux réalisés couplant caractérisation expérimentale et développements théoriques et numériques visent à mieux comprendre le comportement de la roche encaissante au cours du temps (fracturation, autocolmatage) ou encore le devenir des gaz de corrosion et leur migration au travers des formations argileuses afin, in fine, de garantir la sécurité de l'ouvrage vis-à-vis de l'environnement et des populations environnantes.

Des projets de recherche nationaux et internationaux

Le positionnement de l'équipe autour du comportement hydromécanique des géomatériaux et son rayonnement sur cette thématique sont confortés par ses nombreuses implications dans différents projets de recherche de grande ampleur tant à l'échelle nationale - GL MOUV (Andra, 2016-2020), Projet OPE (Andra, 2014-2018), NEEDS (RPM 2015-2017 et THERMONDES 2016-2017), Géodénergies (ROSTOCK-H, 2016-2020), programme TOTAL - CREGU (Circulation de fluides dans les bassins d'avant-pays, 2016-2020) qu'internationale. Elle participe en effet à trois projets européens dont deux en particulier sont portés au niveau de l'Université de Lorraine par des membres de l'équipe (projet TAMER «Trans-Atlantic Micromechanics Evolving Research Materials containing inhomogeneities of diverse physical properties, shapes and orientations», 2014-2018 et PROTINUS, "PROviding new insight into Interactions between soil fUnctions and Structure", 2015-2019) lui permettant ainsi de consolider un fort réseau de collaboration avec les meilleurs laboratoires étrangers (NMSU-USA, Kumamoto-Japon, Kiev-Ukraine, ...).



Modélisation de l'activité bactérienne (biodégradation de NAPL)

L'originalité de l'équipe est d'aborder ces problématiques des points de vue de l'hydrodynamique, des mécanismes de transfert et de la poro-mécanique. Sa vocation, dans le domaine de recherche fondamentale en hydrogéomécanique des milieux poreux et fissurés, est assurée par des expérimentations en laboratoire et in situ, des développements théoriques, des modélisations physiques et numériques, et des analyses de données. Ces développements imposent toutefois de réussir à coupler, dans le cadre d'approches multidisciplinaires, des domaines souvent cloisonnés tels que la géomécanique, l'hydrodynamique, la minéralogie, la biochimie, la physico-chimie. Les problématiques de recherche de l'équipe s'articulent autour de trois questions scientifiques majeures : Comment prendre en compte les informations microstructurales dans les modèles destinés aux calculs d'ouvrage ? Comment caractériser l'influence de la réactivité d'un fluide sur ses propriétés hydrogéomécaniques ? Comment intégrer les hétérogénéités et les fractures dans les modèles couplés à grande échelle ?

Une plateforme expérimentale de pointe

L'équipe s'appuie en particulier sur une plateforme expérimentale de tout premier plan très performante, bien équipée et entretenue, avec des procédures qualité, qui en font certainement une des meilleures de France dans ce domaine. Elle comprend un ensemble de presses (mécaniques, hydrauliques, double torsion), colonnes instrumentées 1D, cellules de compression triaxiales, centrales d'acquisition des déformations, émissions acoustiques et vitesses d'ondes ultrasonores pour la caractérisation du comportement thermo-hydro-bio-chemio-mécanique des roches sous fortes contraintes mécaniques, températures et pressions de fluides (aqueux, CO₂, H₂...) et d'un personnel technique efficace et compétent qui lui permettent de mener à bien ses travaux. Ces moyens expérimentaux sont associés à des ressources de calcul haute performance (cluster de calcul, station de calcul GPU) pour les simulations numériques 3D des processus couplés étudiés.

Fiche d'identité

ÉQUIPE HYDROGÉOMÉCANIQUE MULTI-ÉCHELLES



Animateur : Albert GIRAUD
Professeur à l'ENSG
Contact :
albert.giraud@univ-lorraine.fr



Animateur : Fabrice GOLFIER
Maître de conférences à l'ENSG
Contact :
fabrice.golfier@univ-lorraine.fr

GeoRessources
École Nationale Supérieure de Géologie
Campus Brabois
2 rue du Doyen Marcel Roubault
54505 Vandoeuvre-lès-Nancy cedex

À VENIR

★ RING MEETING 2017



L'équipe RING de Georessources et l'ASGA organisent le congrès de géologie numérique intégrative 2017 à Nancy, du 19 au 22 septembre. Une trentaine de présentations des membres du Consortium RING sont prévues; elles seront suivies du comité de pilotage et de cours organisés par l'équipe et ses partenaires.

École Nationale Supérieure de Géologie, Nancy
<https://2017ringmeeting.event.univ-lorraine.fr>

RETOUR SUR

★ MINPRO

Mineral processing techniques for unlocking primary low grade complex ores value
 Organisées par l'équipe Valorisation des ressources et des résidus de GeoRessources et l'Université de Lorraine avec l'appui du KIC RawMaterial (CLC Central), ces journées étaient consacrées aux innovations technologiques visant à répondre aux enjeux actuels de l'industrie minière.

Huit conférenciers ont présenté et illustré les thématiques identifiées comme critiques pour le futur de cette industrie, telles que la réduction des coûts énergétiques, la valorisation et la réduction des déchets, la modélisation des procédés, l'automatisation des outils analytiques... Les acteurs industriels, largement représentés, ont confirmé l'importance des problématiques soulevées en communiquant leurs besoins d'innovations au sein de leurs opérations.

Par la pluralité de son expertise dans les domaines de la modélisation, du développement de procédés intensifs ou encore de l'hydrométallurgie, l'équipe Valorisation des ressources et des résidus de GeoRessources a pu s'affirmer auprès des acteurs industriels et autres universitaires européens. Une visite de la plateforme Steval a permis de présenter les moyens techniques disponibles en termes d'équipements et d'outils analytiques.

Finalement, outre la confirmation de la participation du laboratoire au sein de plusieurs propositions de projets à haut niveau de maturité technologique et de recherche fondamentale, c'est l'image d'une équipe pro-active en matière de R&D et proche des besoins de l'industrie qui a été communiquée.

★ EAGE

GeoRessources et l'ENSG ont largement contribué au congrès EAGE (European Association of Geoscientists and Engineers) qui a eu lieu à Paris du 11 au 16 Juin : un stand, 9 présentations, un workshop étudiant.



RETOUR SUR

ECROFI 2017

Des bulles et du Champagne !

European Current Research on Fluid Inclusions
 23-29 juin 2017 - Campus Artem - Nancy

★ 2017.ecrofi.univ-lorraine.fr



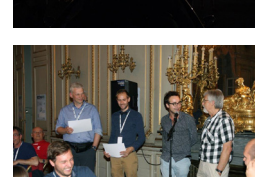
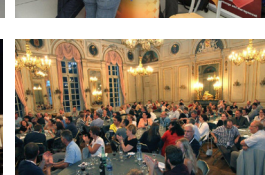
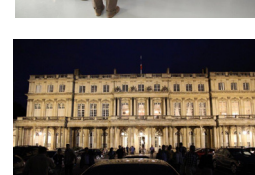
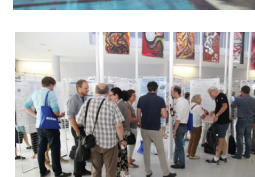
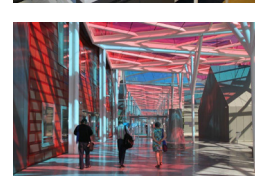
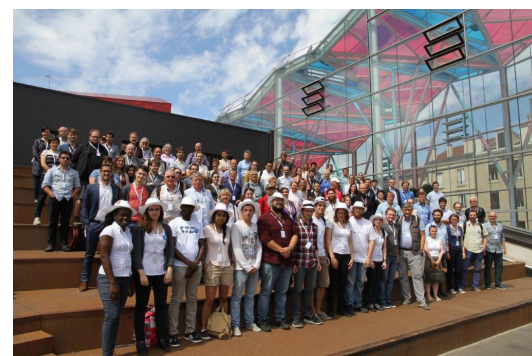
120 participants	85 posters
2 workshops	1 dîner de gala
1 ice breaker	2 excursions scientifiques
5 sessions	1 dégustation de Champagne

120 chercheurs venus d'Australie, de Chine, des Etats-Unis et de toute l'Europe ont participé au 24^e congrès ECROFI, organisé à Nancy par les laboratoires GeoRessources et CRPG.

Commencé par une excursion au Parc minier Tellure, puis à la bourse internationale aux minéraux de Sainte-Marie-aux-Mines en Alsace, le colloque s'est poursuivi par un workshop donné par Larry Diamond (université de Berne, Suisse) à de nombreux jeunes chercheurs venus se former aux notions fondamentales en inclusions fluides. La journée du dimanche a été consacrée aux méthodes et outils utilisés dans nos laboratoires (Raman, infra-rouge, LA-ICPMS, etc). Ont suivi trois journées de sessions de présentations orales ou posters entrecoupées d'une excursion en Champagne, non seulement pour visiter les caves, mais aussi pour rencontrer des spécialistes de l'effervescence du Champagne.

Un hommage a été rendu aux carrières de deux chercheurs du laboratoire GeoRessources : Bernard Poty, promoteur de l'étude des inclusions fluides en France dans les années soixante et Jean Dubessy, tout juste retraité et spécialiste international de l'analyse des fluides géologiques. La richesse des échanges et l'intérêt des jeunes chercheurs pour cette manifestation a démontré qu'elle avait un bel avenir et que la relève est assurée !

Grâce à GeoRessources et au CRPG, Nancy a prouvé, encore une fois, qu'elle est reconnue dans le monde entier comme un phare de la recherche sur les inclusions fluides.



MÉDIATION SCIENTIFIQUE ET CULTURELLE

★ Dans le cadre de la Rencontre «Femmes et sciences», Delphine Catteloin, Marie-Camille Caumon, Catherine Lorgeoux et Claire Pacini, ingénieures, techniciennes et chercheuses de GeoRessources, ont accueilli des groupes de lycéennes intéressées par une carrière scientifique. Enfin des femmes pour la recherche !
07/02/2017

★ Olivier Deck, Professeur à l'Université de Lorraine et membre de l'équipe Géomatériaux, ouvrages et risques, a participé au Brunch organisé par l'Université de Lorraine sur la gestion des risques naturels.
07/02/2017

★ Marie-Astrid Dutoit, Doctorante à GeoRessources et à l'INRS a gagné le 3^e Prix de la finale lorraine «Ma Thèse en 180 secondes» ! Toutes nos félicitations !
23/03/2017

★ Une bande dessinée a été réalisée d'après les travaux des finalistes lorrains de Ma Thèse en 180 secondes présentant, avec l'humour des dessinateurs Peb et Fox, les 11 candidats.



★ Le SGA Student Chapter et GeoRessources ont organisé une projection du film "Rose Vent" produit par l'association «Expressions». Une fiction imaginant Bar-le-Duc en 2044 alors que les énergies fossiles ont été épuisées. Un débat animé par Michel Cuney, Directeur de recherche émérite de GeoRessources et Michel Simon, co-réalisateur du film, a réuni un public très attentif à l'ENSG.
22/03/2017



★ Journées Arts et Culture : Le Savoir en objets : GeoRessources était présent à la manifestation organisée par l'Université de Lorraine visant à mettre en valeur le patrimoine de l'Université. Parmi les 25 objets sélectionnés issus des collections scientifiques, un graptolite trouvé à Epinal en 1905, présenté par Bernard Lathuilière et deux émeraudes de Colombie présentées par Odile Barrès et Philippe de Donato ont été choisis pour

OFFRE DE POST-DOCTORAT

★ Contextes structuraux et géochimiques de la formation des karts en zone Nord Pyrénéenne
Financement : CREGU TOTAL
Lieu : GeoRessources
Contact : jacques.pironon@univ-lorraine.fr

OFFRE DE THÈSES

★ «Quantification et traçage des fluides géologiques (CO₂, H₂, CH₄ et H₂S) : Application aux ressources naturelles, à la gestion durable de l'énergie et à la surveillance de sites de stockage et de production»
Thèse co-encadrée par Alexandre Tarantola et Marie-Camille Caumon
Financement : Institut Carnot-Région Grand Est
Lieu : GeoRessources
Début : 1^{er} septembre 2017
Contact : alexandre.tarantola@univ-lorraine.fr

★ «Métrologie, monitoring et modélisations des processus de transfert des gaz CO₂ et CH₄ au sein du système Géosphère/Biosphère (-1000, 0M)»
Thèse co-encadrée par Philippe de Donato et Laurent Saint André
Financement : Lorraine Université d'Excellence
Lieu : GeoRessources
Début : 1^{er} septembre 2017
contact : philippe.de-donato@univ-lorraine.fr

PRIX DE THÈSE

★ La lauréate pour le prix de thèse Université de Lorraine 2017 pour l'école doctorale RP2E est Fengjuan CHEN de GeoRessources. Sa thèse était intitulée : Modélisation Micromécanique de Milieux Poreux Hétérogènes et Applications aux Roches Oolitiques. Toutes nos félicitations !

figurer dans un opuscule «Le savoir en objets» et mis en espace le temps d'une rencontre avec le grand public à la Bibliothèque universitaire du Campus Lettres.
28/03/2017

★ Pint of science ! la science se fait mousser. Au bar Le Médiéval, devant une pinte de bière, Jérôme Sterpenich, Professeur à l'Université de Lorraine et Aurélien Randi, Ingénieur, tous deux chercheurs à GeoRessources, ont démythifié la science en expliquant de manière conviviale l'état des recherches sur le stockage de CO₂. Un festival européen pour aller à la rencontre du grand public.
17/05/2017



À LA UNE DE L'INSU

★ La radioactivité naturelle en France cartographiée
Michel CUNEY

«Un chercheur du laboratoire Georessources, en collaboration avec l'Institut de Radioprotection et de Sûreté Nucléaire (IRSN) et la société Geoter a réussi à évaluer la variabilité de la radioactivité naturelle sur le territoire français et plus particulièrement celle de l'uranium.»
Estimation and mapping of uranium content of geological units in France - Ielsch G., Cuney M., Buscail F., Rossi F., Leon A., Cushing M.E.- *Journal of Environmental Radioactivity*, 210-219, janvier 2017

★ Comment réconcilier les descriptions mathématiques et naturalistes des objets géologiques plissés ?
Gautier LAURENT

«Des chercheurs de l'équipe RING de GeoRessources, en collaboration avec l'équipe de géophysique structurale de l'Université de Monash (Australie) ont mis au point une nouvelle approche de modélisation baptisée Implicit Folding ...»
Implicit modeling of folds and overprinting deformation - Laurent G., Ailleres L., Grose L., Caumon G., Jessell M., Armita R. - *Earth and Planetary*, 26-38, 2016

PUBLIÉ DANS SCIENCE

★ Une publication de Sylvain BOURLANGE parue dans Science le 26 mai 2017. Les données recueillies dans les forages réalisés l'été dernier au large de Sumatra, à proximité du tremblement de terre dévastateur de 2004, indiquent un adoucissement de l'eau porale. Cet adoucissement peut s'expliquer par la déshydratation de la silice amorphe liée à l'augmentation de température due à l'enfouissement durant les 9 derniers millions d'années.
Release of mineral-bound water prior to subduction tied to shallow seismogenic slip off Sumatra, *Science*, 356, 841-844 (2017)

NOUVEAU PARTENAIRE



★ H-ES Expertise Services
Une nouvelle start-up créée à Georessources par Vanessa Dyja-Person et Thomas Bideau
Pour tout savoir sur :
- L'histoire d'enfouissement des bassins
- La caractérisation des fluides anciens
- Les conditions de migration du pétrole et des gaz
- Le calage des modèles géologiques
contact@h-expertise-services.com

LES FEMMES ET LES HOMMES DE GEORESSOURCES

Bienvenue à tous les nouveaux arrivants !

★ Elodie ANAGUET

Secrétaire Générale adjointe depuis le 1^{er} février, Elodie Anaguet, en appui de Camille Gagny, participe à l'organisation et à l'animation du Secrétariat général.

★ Josselin BERTHELON

Post-doctorant à l'équipe Géomatériaux, ouvrages et risques

★ Fengjuan CHEN

Post-doctorante à l'équipe Hydrogéomécanique multi-échelles, Fengjuan s'intéresse à la modélisation 3D de la porosité des roches et matériaux.

★ Stepan CHERNONOZHNIK

Post-doctorant. Venu de Belgique et de Russie, la mission de Stepan est de développer de nouvelles méthodes de datation isotopique des oxydes d'uranium. Il a rejoint l'équipe Mines de GeoRessources ainsi que le CRPG, en collaboration avec Areva.

★ Gabriel CRUMIEL

Ingénieur d'études dans l'équipe Valorisation des ressources et des résidus, Gabriel est principalement affecté au projet européen Fame.

★ Alexandra GOMEZ ESCOBAR

Chercheuse à l'équipe Valorisation des ressources et des résidus, Alexandra s'intéresse aux questions de flottation et de séparation sur les projets Fame et NewOres.

★ Caroline IZART

Ingénieure géologue, Caroline a rejoint l'équipe Valorisation des ressources et des résidus pour travailler sur la modélisation 3D de la zone de lixiviation des blocs fracturés des minerais.

★ Bénédicte LECHENARD

Chargée de développement à l'équipe Valorisation des ressources et des résidus, Bénédicte est principalement missionnée sur le suivi des projets Fame et BioMore.

★ Julien MERLIN

Chercheur dans l'équipe Géomatériaux, ouvrages et risques, Julien travaille sur les problématiques sociologiques et techniques des exploitations minières.

★ Marie NICOLLE

Technicienne pour la plateforme STEVAL, Marie s'occupe des préparations courantes pour l'étude et l'observation des roches et des matières secondaires.

★ Aliaksei PAZDNIAKOU

Post-doctorant de l'équipe Hydrogéomécanique multi-échelles, Aleksei est Ingénieur en développement de méthodes numériques particulières et modélisation en milieux nano-poreux.

Barbecue suite à l'assemblée générale de GeoRessources



Ils ont réussi leur concours

★ Mélanie COUREAU

Gestionnaire comptable et financière, Mélanie a réussi le concours de Technicienne de l'Université de Lorraine. Elle a en charge la gestion financière de l'équipe Hydrogéomécanique multi-échelles et des plateformes.

★ Pierric HUBERT

Pierric Hubert a réussi le concours d'Adjoint technique de l'Université de Lorraine. Il est affecté à la plateforme Steval pour assurer la préparation des matériaux et des échantillons de roches.

★ Long CHEN

Maître de conférences à l'Ecole Nationale Supérieure de géologie, Long Chen intégrera l'équipe Hydrogéomécanique multi-échelles de GeoRessources le 1^{er} septembre 2017. Long Chen avait soutenu une thèse au Laboratoire de mécanique de Lille et effectué un post-doctorat au laboratoire de mécanique des solides.

★ Isabella PIGNATELLI

Après un doctorat en cristallographie au CRM2 et un post-doctorat à l'Université de Californie et un autre au CRPG sur l'altération aqueuse des météorites, Isabella Pignatelli a été recrutée comme Maître de conférences au Département Géosciences de l'Université de Lorraine et a rejoint l'équipe Stockages géologiques et géothermie de GeoRessources..



NOMINATIONS



★ Vincent HUALT

Maître de conférences à l'Université de Lorraine et membre de l'équipe Ressources carbonées de GeoRessources, Vincent Hualt a été nommé Vice-Président chargé de l'Immobilier et de la transition énergétique auprès du Président de l'Université de Lorraine.



★ Cédric DEMEURIE

Le Président de l'Université de Lorraine a missionné Cédric Demeurie, Technicien à GeoRessources, personne compétente en Radioprotection, pour la gestion et le transport des matières dangereuses à l'Université de Lorraine.

GeoRessources - UMR 7359
Université de Lorraine - CNRS - CREGU
Directeur de la publication : Jacques PIRONON
Conception - Réalisation : GeoRessources
Photographies : GeoRessources - P. Lagrange - P. Robert - V.S. Balitsky



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