

Éditorial



A nouveau le classement thématique de Shanghai nous rappelle combien les géoressources sont un élément de poids pour l'Université de Lorraine et ses partenaires (CNRS, INRA, Inria, INSERM, CHRU de Nancy) qui signent leur convention 2018–2022 du site Lorrain de recherche publique ce 18 juillet. L'année 2019 et celle qui s'annonce seront riches en décisions fortes et structurantes pour la recherche, tant au niveau régional que national. Alors que le labex Ressources21 est renouvelé, que le contrat de Plan Etat-Région s'achève, l'initiative Lorraine Université d'Excellence atteint déjà l'échéance des quatre ans. Le 1er février 2019, le Premier ministre français, Edouard Philippe, annonçait que son gouvernement préparait une loi de programmation pluriannuelle de la recherche. Nous devons donc construire l'avenir.

GeoRessources, convié à exprimer ses besoins et ses ambitions, a organisé des concertations individuelles ou collectives qui ont fait émerger des idées et revendications démontrant l'attachement aux métiers de la recherche. Que cet éditorial soit donc le lieu d'une restitution de quelques réflexions émises par le personnel du laboratoire à l'occasion de la loi de programmation pluriannuelle de la recherche. Elles touchent à la société comme à la vie plus quotidienne. Ainsi, pour palier la méconnaissance du monde de la recherche et de l'entreprise par l'administration française, il est préconisé de recruter des personnels connaissant mieux les métiers de la recherche. Il est proposé d'intégrer la formation continue dans l'équation du transfert industriel. Le partenariat ne doit pas se limiter aux industries car l'écosystème de la recherche est plus vaste. Il faut notamment que les Métropoles et les communautés territoriales sollicitent les ressources académiques locales pour développer leurs projets. C'est par ce type d'action qu'on pourra rapprocher la recherche de la vie quotidienne des populations et favoriser ainsi la perception sociétale du monde de la recherche.

Une recherche enthousiaste et efficace repose sur les chercheurs et les laboratoires, c'est pourquoi il faut leur faire confiance et leur redonner de la légitimité en simplifiant la gestion des crédits de la recherche avec une vision pluriannuelle. Les chercheurs et enseignants-chercheurs devraient disposer d'une opportunité régulière pour faire un point sur leur carrière et leurs objectifs scientifiques, ces rendez-vous devant être perçus comme une

Génie minier L'Université de Lorraine en 19^e position

Classement de Shangai

GeoRessources se félicite du classement de l'Université de Lorraine dans la catégorie Génie minéral et minéralurgie qui obtient cette année la 19^e place sur 100 universités classées. En passant de la 37^e place en 2017, puis à la 24^e place l'an dernier, l'Université de Lorraine, grâce à cette catégorie, obtient son meilleur classement. Ce qui la place en 1^{ère} position des universités européennes. Une reconnaissance internationale de la recherche en Génie minier !

chance, un moyen d'amélioration et non comme une sanction. Plus globalement il est constaté que le vivier des disciplines mineures s'appauvrit alors que les majeures se développent : c'est la loi du nombre. Il est demandé d'être plus attentif à ces déséquilibres.

Il faut développer et valoriser les échanges entre public et privé notamment en permettant aux chercheurs du public et ingénieurs du privé une immersion de six à douze mois dans le milieu académique et l'entreprise respectivement. La recherche de l'exonération fiscale ne doit pas être le seul moteur de l'investissement en R&D des entreprises.

À l'image de ce qui se fait à l'étranger il faudrait favoriser l'immersion des doctorants dans des laboratoires étrangers sur des périodes longues de six mois par exemple. Il est sans doute nécessaire pour cela d'accroître la durée du doctorat à quatre ans.

Cette liste non exhaustive a le mérite de nous interpeler. Que les mois à venir permettent de construire un paysage de la recherche serein qui trouve sa place dans une société complexe et aux aspirations parfois contradictoires ! Puisse ce nouveau numéro de la lettre d'information de GeoRessources y contribuer !

★ Jacques PIRONON

Directeur de GeoRessources
Directeur de recherche CNRS

RING-GOCAD fête ses 30 ans !

Le congrès annuel Ring meeting, organisé par l'équipe Géologie numérique et intégrative - ou RING - du 17 - 21 sept. 2019. Il marquera les 30 ans du consortium RING-Gocad.

Joyeux anniversaire au CREGU !

du 13 au 15 novembre 2019. Voir page 7



Olivier DECK



Paul CUPILLARD

Sommaire

Portrait p.2

Olivier DECK

« Quand le génie civil s'ouvre aux sciences humaines et sociales »

Nouvel équipement p.3 et 4

- Mesurer le comportement mécanique des ouvrages souterrains
- Une carothèque unique en Europe

Nos projets p.4 et 5

- Du lithium détecté par drone : LIGHTS
- De faible teneur mais valorisables : H2020 Fine Future
- Entre le profond et la surface : DEEPSURF
- Métaux stratégiques : Ressources21

Manifestations scientifiques et culturelles p.6

- 80 ans du CNRS
- Fête de la science
- Conf'curieuse
- Les expositions en tournée
- Agenda

Actualités en bref..... p.7

- ORAGE, un projet d'excellence
- GeoRessources recrute
- Retour sur COGGUS²
- Le CREGU fête ses 40 ans
- Paul Cupillard en Israël
- Signature ANDRA/UL

Les femmes et les hommes de GeoRessources p.8

Départs et arrivées - Bravo aux docteurs - Nos tutelles - Hommage

Olivier DECK

“ Quand le génie civil s'ouvre aux sciences humaines et sociales ”

Quel est votre parcours professionnel ?

★ Olivier DECK

Très jeune, j'avais déjà une forte attirance pour le monde souterrain qui représente pour moi un univers totalement dépayant par les couleurs, le silence, la roche. A Paris, pendant mes classes prépa, je descendais dans les catacombes, pour l'ambiance qui s'en dégage, mais aussi pour les traces historiques qu'on peut décrypter. Et puis, mes études m'ont porté à intégrer l'ENS de Cachan où j'ai découvert le Génie Civil, intrigué par les problématiques scientifiques et techniques liées à la conception et la réalisation des grands ouvrages. J'ai passé l'agrégation en génie civil, puis j'ai poursuivi par un DEA en cherchant comment allier génie civil et milieu souterrain. J'ai découvert qu'à Nancy, on travaillait sur les problématiques de stabilité des mines et des carrières. J'ai rencontré Françoise Homand, alors Directrice du LAEGO - Laboratoire Environnement Géomécanique et Ouvrages – qui m'a proposé un stage sur l'impact des affaissements miniers sur le bâti en Lorraine.

J'ai poursuivi en thèse sur le même sujet, encadré par F. Homand et M. Al Heib de l'Ineris, puis par un post-doctorat à l'Ineris - Institut national de l'environnement industriel et des risques. Pendant ma thèse, j'avais commencé à enseigner à l'Ecole des Mines où j'ai obtenu un poste de Maître de conférences en 2003. Mais, au-delà de l'enseignement, j'avais surtout envie d'approfondir des sujets, c'est pourquoi l'activité de recherche me convenait très bien.

Quelles sont vos activités de recherche ?

★ Olivier DECK

J'ai trois axes structurants, à l'interface entre le génie civil, la géomécanique avec une ouverture vers les Sciences Humaines et Sociales : le comportement mécanique des ouvrages souterrains, la vulnérabilité du bâti et des territoires vis-à-vis des aléas naturels, la prise en compte des incertitudes dans une perspective d'aide à la décision. J'aime combiner la recherche fondamentale avec des travaux de recherche qui permettent d'interagir avec des industriels et d'apporter des réponses opérationnelles. La problématique du comportement des ouvrages soumis à des mouvements de terrains m'intéresse particulièrement car elle implique l'étude de phénomènes d'interactions sol-structures. Par exemple comprendre les conséquences des mouvements induits par le retrait-gonflement des sols argileux, l'influence du creusement des tunnels en site urbain, etc.

En complément de cet axe, j'ai développé une activité de recherche autour de l'évaluation des risques à l'échelle territoriale : comment évaluer la probabilité d'occurrence d'un effondrement minier (j'ai travaillé notamment sur les communes situées au-dessus d'anciennes mines en Lorraine), comment identifier les quartiers les plus sensibles du fait d'un aléa et/ou d'une vulnérabilité plus importante. C'est ainsi que j'ai pu coordonner un projet ANR sur la prise en compte des incertitudes pour des décisions durables appliquées à la gestion des risques naturels, avec pour étude de cas, le risque d'inondation sur la commune de Dieulouard. La particularité de ce type de projet est de porter un regard pluridisciplinaire, pour estimer l'impact économique, social, environnemental.

Actuellement, je travaille sur plusieurs projets : les effets d'échelles pour évaluer la probabilité de rupture des piliers de mines ou carrières souterraines avec des collègues algériens ; la prise en compte des incertitudes dans les phénomènes d'interaction sol-structure ; la vulnérabilité du bâti aux phénomènes cycloniques dans les Antilles françaises (ANR-RELEV). Suite au cyclone IRMA, nous menons des enquêtes de terrain à Saint-Martin pour caractériser l'évolution de la vulnérabilité et comprendre quels facteurs socio-économiques ont permis une meilleure reconstruction.

Mais, ce qui me tient à cœur particulièrement, c'est le développement et la conception d'un dispositif expérimental très original pour l'étude du comportement mécanique de modèles réduits d'ouvrages souterrains en 3D. Il n'existe pas d'équivalent dans le monde. La particularité de nos recherches est de travailler sur des macro-systèmes, à l'échelle des gros ouvrages, lesquels, par essence, ne rentrent pas dans un laboratoire (un site minier, un tunnel, c'est difficile à faire passer par la porte...).

Jusqu'à présent, pour étudier des ouvrages réels, nous avons recours soit à la modélisation numérique, soit à l'étude in situ. Mais pour faire de véritables essais dans un environnement contrôlé, nous avons besoin de modèles réduits et c'est l'objectif de cet équipement. Cela va nous permettre, par exemple, pour un site minier, de comprendre comment sont sollicités les piliers en fonction du massif géologique, de la géométrie des galeries, etc. L'originalité du dispositif réside dans ses dimensions et sa capacité à contrôler le champ de contrainte (voir article ci-après). Cette machine est en phase de test et a vocation à susciter des collaborations avec différents partenaires tels que l'Ineris et l'Andra.



“ Il faut que la recherche soit un jeu ”

Olivier DECK

40 ans - 4 enfants

Passions-loisirs : randonnée, spéléologie, cactus, couture

2002 : Thèse de doctorat - Université Henri Poincaré - Nancy

2003 : Maître de conférences à Mines Nancy et LAEGO

2012 : Entre à GeoRessources dès sa création

2013 : Responsable du département Géo-ingénierie de Mines Nancy

2014-2018 : Membre du jury de l'agrégation de Génie Civil

2015 : Membre du comité scientifique de l'Association Universitaire de Génie Civil

2015 : Professeur à Mines Nancy

Pourquoi menez-vous vos recherches à GeoRessources ?

★ Olivier DECK

La communauté Génie Civil en Lorraine étant éclatée entre différents laboratoires de l'Université de Lorraine, j'ai intégré le laboratoire GeoRessources dès sa création, et notamment l'équipe Géomatériaux, Ouvrages et Risques, dont une spécificité est de travailler à l'échelle des ouvrages. Cette échelle a deux conséquences. Premièrement, elle rend difficile la réalisation d'essais expérimentaux en laboratoire. Deuxièmement, elle introduit une complexité qui tient dans l'interaction des différents éléments constitutifs de l'ouvrage. A titre d'exemple, évaluer la fiabilité d'un ouvrage souterrain nécessite de connaître le comportement mécanique des géomatériaux (échelle du laboratoire). Mais ce comportement dépend de bien d'autres facteurs comme par exemple les effets d'échelles (le comportement d'un grand volume peut différer du comportement d'un petit volume), la géométrie de l'ouvrage, son environnement géomécanique, son phasage de construction, l'existence de nombreuses hétérogénéités, etc.

GeoRessources constitue un cadre propice à mes axes de recherche car ce laboratoire a vocation à travailler sur des ouvrages miniers dans leur globalité. Il permet donc de combiner recherche fondamentale et appliquée, et ainsi, de traiter de la complexité des ouvrages.

D'autre part, l'équipe est riche de compétences complémentaires et n'hésite pas à intégrer une dimension Sciences Humaines et Sociales dans ses recherches. Elle bénéficie pour cela du soutien de la Direction qui a compris l'enjeu de mener un travail de recherche transversal à l'interface entre différentes communautés scientifiques : géologie, génie civil, SHS, etc. Cela a aussi pour effet de positionner le laboratoire sur un créneau novateur. Pourtant, si l'intérêt scientifique de la transversalité est reconnu et encouragé, il est parfois difficile de valoriser les recherches car il reste à convaincre les reviewers d'accepter une ouverture à plusieurs méthodologies, à plusieurs compétences. A GeoRessources, je peux travailler sur ce point de vue d'ensemble, en lien avec l'Université de Lorraine, notamment pour le projet Lorraine Université d'Excellence, DEEPSURF, où les aspects sociétaux ont été mis en avant. C'est un grand progrès, une plus-value précieuse pour l'avancée de la recherche.

Quelles sont vos perspectives ?

★ Olivier DECK

J'avoue que je dois d'abord partager mon inquiétude concernant l'avenir. En effet, l'équipe Géomatériaux, Ouvrages et Risques de GeoRessources a été réduite de moitié en cinq ans à cause principalement de la politique de gels de postes de l'Université de Lorraine ou de la trajectoire de ses membres. Cela rend très compliqué les réponses aux sollicitations qui nous arrivent.

Elles sont pourtant nombreuses. Les projets du Grand Paris et du Lyon-Turin constituent par exemple des opportunités de collaborations très intéressantes. Actuellement, j'encadre une thèse en co-tutelle avec l'Algérie sur les effets d'échelle en mécanique des roches, en tenant compte des discontinuités. Il s'agit d'un processus plein d'incertitudes, et c'est justement ce qui m'intéresse : à partir d'une approche mécanique simple, comment appréhender quelque chose de complexe par le biais des incertitudes. Ça relève du jeu. Or, il faut que la recherche soit un jeu, et si en plus, elle répond à un besoin sociétal, je me sens dans mon rôle d'acteur qui peut apporter une réponse pertinente !



Pour mesurer le comportement mécanique des ouvrages souterrains

Tunnels, puits et galeries compressés

Le laboratoire GeoRessources dispose depuis janvier 2019 d'un dispositif expérimental novateur conçu pour permettre de réaliser des essais mécaniques sur des modèles réduits d'ouvrages souterrains : tunnels, puits, galeries.... La réalisation de modèles réduits impose de travailler sur le respect des lois de similitudes et d'utiliser des matériaux différents de ceux du prototype correspondant à l'échelle 1.

Cet équipement permet d'imposer un champ de contraintes triaxial sur un volume de matériaux d'environ 2 m³ au sein duquel des excavations pourront être creusées. Il est composé de trois faces mobiles permettant d'imposer une contrainte ou un déplacement uniforme (maximum 1,5 MPa et/ou 10 cm) et de trois faces fixes dotées d'ouvertures pour réaliser les excavations. L'outil de creusement est actuellement en cours de conception.

Des dimensions XXL

L'acquisition de ce dispositif exceptionnel par ses dimensions et ses objectifs vient appuyer la stratégie scientifique de l'équipe Géomatériaux, Ouvrages, Risques de GeoRessources, qui étudie les risques dont les massifs rocheux sont la source ou la cible, avec une démarche couplant instrumentation et modélisation.

Objectif : stabilité

Cet équipement offre des opportunités de collaborations avec des partenaires de GeoRessources tels que l'INERIS pour l'étude de la stabilité des vides souterrains, La Française de l'Energie pour la stabilité des forages et l'ANDRA pour la reproduction de l'endommagement observé dans les argilites lors du creusement de galeries.

Jana maîtrise la machine

Dans le cadre d'une thèse de doctorat menée par Jana Jaber, dont la soutenance est prévue fin 2019, l'équipe Géomatériaux, Ouvrages et Risques a déjà développé une approche expérimentale nouvelle, basée sur la fabrication de modèles physiques de massifs rocheux fracturés à échelle réduite, par impression 3D.

Les trois originalités importantes de ce travail sont la réalisation de modèles réduits tridimensionnels, la dimension importante de ces modèles (2 m³) qui permet d'envisager de reproduire des ouvrages complexes et la réalisation de modèles explicitement discontinus reproductibles à l'identique compte-tenu des techniques d'impression 3D utilisées.

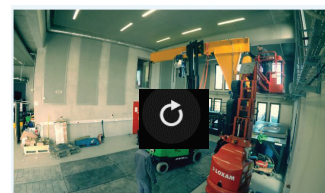
Les premiers résultats montrent que les fractures imprimées ont bien le même comportement mécanique qu'une fracture naturelle et qu'on peut suffisamment contrôler leurs caractéristiques mécaniques et géométriques pour reproduire le comportement mécanique d'un massif rocheux à échelle réduite.

Une seconde thèse sur cette thématique, financée dans le cadre du dispositif DEEPSURF, débutera en septembre 2019.

Ce dispositif est co-financé par l'Union européenne, dans le cadre du contrat de Plan Etat Région avec le soutien financier de la région Grand Est et du DRRT, du FEDER et de GeoRessources.

Il est localisé dans la halle d'essai de GeoRessources sur le campus Artem.

★★★



Découvrez la vidéo de l'installation sur georssources.univ-lorraine.fr

Quel nom proposez-vous ? Cette incroyable machine n'a pas encore trouvé son nom. Si vous avez des propositions pertinentes, cohérentes et loufoques, envoyez-les à georssources-contact@univ-lorraine.fr. Premier prix : une visite commentée gratuite !

Une carothèque unique en Europe

Le laboratoire GeoRessources, l'École Nationale Supérieure de Géologie et le département Géosciences de l'Université de Lorraine ont eu le plaisir d'inaugurer une carothèque pédagogique unique en Europe.

Alors que la description et l'analyse des carottes de forage représentent les éléments clés pour tout projet d'exploration minier, les géologues doivent savoir caractériser les minerais. Il est donc indispensable que les étudiants en Géosciences, futurs géologues, soient formés à l'utilisation des outils les plus récents et performants.

Fort de ses compétences en exploration minière, GeoRessources a acquis non seulement un arsenal d'outils spectroscopiques portables (Infrarouge, Fluorescence à rayons X, Raman et LIBS) précieux pour aller sur le terrain, mais aussi une expertise pour utiliser ces outils in situ.

C'est ainsi que GeoRessources pilote un projet de formation européen «Outils innovants», Eurocore*, portant sur la caractérisation des carottes de forage à l'aide d'outils portables, lesquels permettent une description systématique et détaillée par des mesures minéralogiques et de quantification élémentaire.

Afin de permettre aux étudiants de se former aux outils portables, GeoRessources, l'ENSG et le département Géosciences de l'Université de Lorraine, ont constitué un lieu de stockage dédié à l'enseignement, aménagé avec un équipement favorisant la manipulation et l'observation. Cette carothèque représente ainsi environ 80 m³ de possibilité de stockage.

On y trouve des carottes venant principalement de Finlande, représentatives des principaux gisements actuellement exploités dans le monde.

La carothèque a été inaugurée jeudi 28 mars, dans la halle technique de l'École Nationale Supérieure de Géologie.

*Eurocore est un consortium européen composé de l'Université de Lorraine, du GTK (Service géologique de Finlande), de l'institut allemand Fraunhofer, de l'université de Tallin en Estonie, de l'université Polytechnique de Madrid, et du CREGU.

L'objectif du projet européen EUROCORE (European Core Sample Collection for Master Training) est de répondre à la fois aux besoins des centres de formation et de recherche en permettant :

- l'accès à des carottes de forage,
- l'accès à ces outils portables,
- le développement des compétences techniques et scientifiques en lien avec l'utilisation de ces outils,
- la gestion des bases de données générées par l'utilisation de ces outils.

Eurocore est un projet financé par la KIC RawMaterials dont l'Université de Lorraine est membre.

eurocore.eitrawmaterials.univ-lorraine.fr

Contact : Anne-Sylvie André-Mayer
anne-sylvie.andre@univ-lorraine.fr



Du lithium détecté par drone



Le lithium est un élément indispensable aux batteries électriques essentielles pour la diminution des activités basées sur l'utilisation de ressources carbonées. Une partie importante des ressources européennes, actuellement exploitées pour l'industrie de la céramique, sont les pegmatites lithinifères du Portugal. L'exploration de nouvelles ressources peut donc se faire par voie aéroportée en utilisant la signature spectrale spécifique de ces minéraux.

Le projet LIGHTS (Lightweight Integrated Ground and Airborne Hyperspectral Topological Solution) se fonde sur ce nouveau type d'exploration. Il vise à évaluer le potentiel des affleurements en utilisant un spectromètre infrarouge sur drone, puis de vérifier au sol les données aéroportées à l'aide de deux spectromètres portatifs : un similaire à celui du drone et un LIBS (Laser Induced Breakdown Spectroscopy). Le positionnement de ces points au sol découle des cartes prédictives obtenues en temps réel par une intelligence artificielle. Cette chaîne de vérification de la cible minéralisée, effectuée avant de décider de forages, permettra d'en réduire le nombre pour un gain environnemental et économique.

Le projet LIGHTS est un projet européen ERAMIN regroupant sept partenaires :

- Beak Consultants GmbH (Allemagne) - Entreprise de service aux compagnies minières
- Universidade do Porto (Portugal) – Dept. de Geociências, Ambiente e Ordenamento do Território
- GeoForschungsZentrum (Allemagne)- Centre de recherches
- Université Claude Bernard de Lyon (France) – Laboratoire de Géologie de Lyon
- Université de Lorraine (Project Leader) (France) – Laboratoire GeoRessources
- FELMICA (Portugal) - Compagnie minière (céramiques)
- CPRM (Brésil) - Service Géologique du Brésil

Lights.univ-lorraine.fr

Contact : Jean Cauzid

jean.cauzid@univ-lorraine.fr

Lights



De faible teneur mais valorisables

H2020 Fine Future

Innovative technologies and concept for fine particle flotation : unlocking future fine-grained deposits and Critical raw materials resources for the EU

Des métaux critiques sont contenus dans des particules fines dont la taille, inférieure à 20 µm, les rend non valorisables. L'exploitation des gisements et le recyclage des produits en fin de vie s'en trouvent donc limités. L'objectif de ce projet de recherche est de relever ce défi, d'une part en améliorant la connaissance des phénomènes de flottation des particules fines, d'autre part en permettant le recyclage d'anciens dépôts de résidus miniers.

L'équipe Valorisation des ressources et des résidus de GeoRessources, menée par Lev Filippov, est reconnue pour son expertise en séparation des métaux et plus spécifiquement pour les techniques de flottation. Appuyée par la plateforme Steval de GeoRessources et associée au Laboratoire de Physique et Chimie Théoriques de l'Université de Lorraine, l'équipe de GeoRessources doit répondre à cet enjeu fondamental.

Début du projet : 1er juin 2019
Durée : 36 mois

Le consortium de 16 partenaires, dont deux français (Eramet et Université de Lorraine) est coordonné par l'Institut Helmholtz de Dresde (Allemagne)
Financement : Union Européenne

Contact : Lev Filippov
lev.filippov@univ-lorraine.fr

Entre le profond et la surface

DEEPSURF est un projet de recherche Lorraine Université d'Excellence qui concerne l'observation des systèmes environnementaux, des milieux géologiques souterrains jusqu'à la zone critique. On désigne par zone critique l'interface support de la vie sur Terre entre les compartiments géologiques profonds et l'atmosphère.

> DEEPSURF vise à suivre les échanges de matière et de chaleur entre le profond et la surface, pour en déterminer les conséquences sur l'homme, l'environnement et les territoires.

DEEPSURF est un projet de recherche pluridisciplinaire et interdisciplinaire qui regroupe des acteurs académiques et industriels dans les domaines des géosciences, des sciences du sol, des sciences forestières, des mathématiques, de l'économie, de la géographie, de la psychologie, des sciences politiques et du droit public.

2 sites exceptionnels :

Laboratoire souterrain et observatoire pérenne de l'environnement de l'Andra - Forage dans le bassin houiller de la Française de l'Energie

16 partenaires :

> Etablissements publics : Université de Lorraine – CNRS – INRA - Agro ParisTech – ANDRA – INERIS – BRGM – IGN – Office National des Forêts

> Industriels : Française de l'énergie – Solexperts – 45_8 Energy – Amphos 21 – Paradigm – Eco Sustain – Institut Lafayette

11 laboratoires de l'Université de Lorraine impliqués

14 thèses de doctorat

Un premier séminaire sur les Capteurs et mesures de terrain a réuni plus de 40 participants le 4 avril 2019. Cette journée a permis de fédérer les partenaires du projet impliqués dans le monitoring de gaz en milieu naturel.

DEEPSURF a également participé à l'organisation du workshop ECCSEL sur le stockage géologique du CO₂. Des ateliers de brainstorming ont permis de mettre en commun des concepts d'expériences innovantes à effectuer au laboratoire de l'ANDRA.



IMPACT
DEEPSURF

Prochain séminaire
DEEPSURF #2 : Sciences humaines, sociales et juridiques face aux nouveaux usages du sous-sol
7 octobre 2019 - 13h-18h - Nancy
Contact : tom.caqueneau@univ-lorraine.fr
lue.univ-lorraine.fr/impact-deepsurf

Matériaux stratégiques

Le label d'excellence RESSOURCES21 renouvelé

Le Laboratoire d'Excellence RESSOURCES21, financé dans le cadre du programme national « Investissements d'Avenir », est un projet qui revêt une importance stratégique pour la France. Composé d'une équipe de chercheurs pluridisciplinaire de l'Université de Lorraine : LIEC (Laboratoire Interdisciplinaire des environnements continentaux), GeoRessources, LSE (Laboratoire Sols et Environnements), CRPG (Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques), RESSOURCES21 vient de voir son label renouvelé.

Pendant les quatre prochaines années, le Labex RESSOURCES21 développera des démarches structurantes autour du cycle de vie des métaux stratégiques, de la géométrie, de l'élaboration d'outils portables, de l'intégration sociale, économique et territoriale des projets miniers. Une attention particulière sera accordée au développement de nouveaux concepts et de nouveaux procédés durables originaux permettant d'extraire des métaux stratégiques à partir de ressources polymétalliques et pauvres issues des mines ou du recyclage.

Les travaux de recherche en sciences humaines et sociales, incluant l'économie des ressources, seront intégrés de façon transversale tout au long du cycle de vie des métaux. Plus généralement, les questions relatives à la préservation de la biodiversité et de l'environnement sont abordées de façon à développer de nouvelles stratégies minières.

Enfin, le Labex RESSOURCES21 a aussi pour ambition de soutenir et de pérenniser les liens internationaux, particulièrement à travers la mise en place de partenariats privilégiés incluant des co-directions de thèses et post-doc (Chine, Canada, Australie, Nouvelle-Calédonie).

Pour atteindre ses objectifs, le Labex RESSOURCES21 se donne quatre cibles transversales : le nickel et le cobalt, les terres rares, l'or et le lithium.

Voir les rapports d'activité
ressources21.univ-lorraine.fr

Workshop

Le labex RESSOURCES21, en partenariat avec Otelo, organise un workshop international
Rare earth elements supply: challenges and perspectives

8-10 octobre 2019 Nancy, France
Inscriptions jusqu'au 8 septembre 2019

Contact :
workshopREE-RESSOURCES21-contact@univ-lorraine.fr



80 ANS DU CNRS

★ Parmi les festivités organisées tout au long de l'année par la délégation Centre-est pour célébrer l'anniversaire des 80 ans, GeoRessources a eu le plaisir de participer à plusieurs événements, dont le marathon EKIDEN avec une équipe très dynamique, puis à l'opération «pique-nique et prises de vues par drone». Voir la vidéo Pour reprendre les réjouissances à la rentrée, nous participerons au **Jardin éphémère** en partenariat avec la Direction des Parcs et Jardins de la Ville de Nancy, dont la thématique est consacrée à l'empreinte, avec une mini-conférence de Vincent Huault :

L'empreinte de l'humanité sur son environnement.
9/10/2019 - 16h

Puis, lors de la **Nuit des chercheurs du CNRS**, GeoRessources présentera :

- *Pétrole et charbon, 50 nuances de noir* : une animation de Raymond Michels (Chargé de recherche CNRS)

- *Le secret des émeraudes* : une animation d'Odile Barres (Ingénierie de recherche CNRS)

- *Le gaz de charbon, la richesse de la Lorraine ?* : une mini-conférence de Philippe de Donato (Directeur de recherche CNRS)

- *Sous nos pieds, quelle histoire !* une exposition pour découvrir la Lorraine sous un climat tropical ou à l'époque glaciaire.

19/10/2019 - 16h30-23h

Bravo pour ces initiatives et joyeux anniversaire au CNRS !

Voir l'agenda

FÊTE DE LA SCIENCE

★ À la campagne

GeoRessources participera à la fête de la science à Bouxurulles avec l'animation : *Secrets d'émeraudes*, présentée par O. Barres
6 octobre 2019 - 14h-18h

★ À Nancy

Organisée par la Faculté des sciences et technologies.

GeoRessources présente trois animations :

- *ORAGE ! on a besoin de vous !*

- *Les volutes, comment ça tient ?*

- *L'eau solide, liquide, gazeuse*

A découvrir également l'exposition «*Sous nos pieds, quelle histoire !*»

11 et 12 octobre 2019

CONF'CURIEUSE

★ Sous nos pieds, les étoiles

100 curieuses et curieux pour écouter la conférence de Bernard Lathuilière, Professeur en paléontologie à GeoRessources. À partir des étoiles de Sion, il nous a raconté ce que les fossiles dévoilent de l'histoire géologique de la Lorraine.

Les Conf'curieuses sont organisées par le Museum Aquarium de Nancy en partenariat avec la Métropole du Grand Nancy, l'Université de Lorraine et le CNRS.

GEORESSOURCES - N°9 JUILLET 2019 - GEORESSOURCES.UNIV-LORRAINE.FR

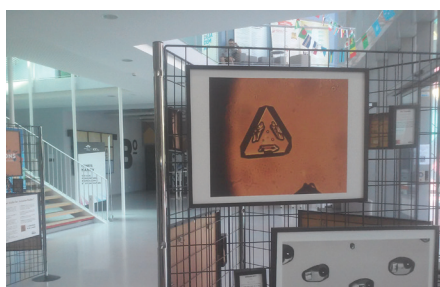
EXPOSITIONS

★ Très demandées par nos partenaires, les expositions de GeoRessources remportent un beau succès et partent en tournée.

Contact : georssources-contact@univ-lorraine.fr



Inclusions
à la BU Ingénieurs Brabois



Inclusions
à Mines Nancy pour l'anniversaire des cent ans



Inclusions
au congrès EROFI 2019 à Budapest
A voir à l'ENIM - Metz du 7/11/2019 au 12/12/2019



«*Sous nos pieds, quelle histoire !*»
à la BU Sciences et techniques
A voir à la Nuit des chercheurs du CNRS - 19/10/2019 - Hôtel de Ville de Nancy



«*Nature en Lorraine*»
en partenariat avec GeoRessources
au Jardin botanique jusqu'au 6/10/2019



«*Géo-logiques, sur les pas d'un géologue*»
(co-production)
à la BU Sciences et techniques du 5/9/2019 au 16/1/2020

AGENDA

★ **Exposition «Géo-logiques, sur les pas d'un géologue»** 05/09-16/01
du 5 septembre 2019 au 16 janvier 2020
BU sciences et techniques - Campus Aiguillettes

★ **Le livre sur la place** 14/09
Michel Cathelineau dédicacera l'ouvrage *Merveilleux minéraux* consacré aux minéraux des musées de Chamonix-Mont-Blanc et de Bourg d'Oisans.
Rdv samedi 14 septembre de 14h à 18h au stand Sciences sur la place

★ **RING meeting fête ses 30 ans !** 17/09-21/09
du 17 au 21 septembre
ring-team.org

★ **Journées du patrimoine «Petite histoire des plantes fossiles»** 21/09
B. Lathuilière, Professeur en paléontologie de GeoRessources propose une visite commentée des collections paléontologiques avec un accent sur la paléobotanique
21 septembre 2019 à 14h
www.univ-lorraine.fr/patrimoine

★ **Fête de la science Bouxurulles** 06/10
6 octobre - 14h-18h

★ **Séminaire DEEPSURF** 07/10
DEEPSURF #2 : Sciences humaines, sociales et juridiques face aux nouveaux usages du sous-sol
7 octobre 2019 - 13h-18h - Présidence de l'Université de Lorraine

★ **Workshop Ressources21/Otelo** 08/10-10/10
Rare earth elements supply: challenges and perspectives
8-10 octobre 2019 Nancy

★ **L'empreinte de l'humanité sur son environnement** 09/10
Mini-conférence proposée par V. Huault de GeoRessources, Maître de conférences en paléontologie
Jardin éphémère - Place Stanislas à Nancy
9 octobre 2019 - 16h

★ **Fête de la science Nancy** 11/10-12/10
11 et 12 octobre de 14h à 18h
Campus Aiguillettes - Atrium de la faculté des sciences et technologies - Vandoeuvre-lès-Nancy

★ **Nuit des chercheurs du CNRS** 19/10
19 octobre de 16h30 à 23h
Salles Chepfer et Mienville - Hôtel de Ville de Nancy - entrée rue Pierre Fourier

★ **Exposition «Inclusions»** 07/11-12/12
du 7 novembre au 12 décembre 2019
ENIM - Metz

★ **Congrès CREGU - 40 ans** 13/11-15/11
«Basins and resources»
du 13 au 15 novembre 2019 - Faculté des sciences et technologies - Vandoeuvre-lès-Nancy.

★ **Colloque Rayons X et matière** 19/11-22/11
19 - 22 novembre 2019
Domaine de l'Asnée
www.rayonsxetmatiere.org

ORAGE

OBSERVATOIRE RÉGIONAL DES AFFLEUREMENTS GÉOLOGIQUES

PRÉSERVONS LE PATRIMOINE GÉOLOGIQUE LORRAIN !



Vous découvrez un nouvel affleurement, une nouvelle carrière, un talus de route, les fondations d'une nouvelle maison

ORAGE.UNIV-LORRAINE.FR

ORAGE, UN PROJET D'EXCELLENCE



★ ORAGE - Observatoire des affleurements géologiques lorrains - est un dispositif de science participative qui a pour objectif premier de préserver le patrimoine. ORAGE est un outil au service de tous ceux, professionnels ou amateurs, qui voient apparaître un nouvel affleurement, une nouvelle carrière, un talus de route, les fondations d'une maison, et qui en soupçonnent l'intérêt géologique potentiel.

Le principe consiste à alerter l'observatoire, photos à l'appui, suite à quoi des scientifiques sont missionnés pour valider les informations et effectuer des levés complémentaires. L'information scientifique est alors mise à disposition du public, les objets patrimoniaux, surtout paléontologiques, étant, le cas échéant, préservés dans les institutions appropriées.

ORAGE est un observatoire qui n'a pas d'équivalent en France, ni ailleurs.

Il est dirigé par Bernard Lathuilière, Professeur de paléontologie à l'Université de Lorraine et membre de l'équipe Stockages géologiques et géothermiques de GeoRessources.

ORAGE a reçu le label «Culture scientifique et technique Lorraine Université d'Excellence».

orage.univ-lorraine.fr

GEORESSOURCES RECRUTE

★ Mécanique des roches

L'équipe hydrogéomécanique multi-échelles recrute un ingénieur de recherche ou un post-doctorant en mécanique des roches.

+ d'infos :

Albert Giraud - albert.giraud@univ-lorraine.fr

Fabrice Golfier - fabrice.golfier@univ-lorraine.fr

RETOUR SUR COGGUS²

★ Une centaine de chercheurs et d'experts internationaux se sont retrouvés au congrès COGGUS², organisé par Ineris, GeoRessources et l'Andra pour faire un état des recherches dans le domaine des modélisations numériques géoenvironnementales et géomécaniques et leurs applications aux ouvrages souterrains et de surface.

Cet événement marque une collaboration de plus de 70 ans. En tant qu'Institut de recherche et d'expertise dans le domaine des risques environnementaux, l'Ineris est attendu par les autorités publiques et les parties prenantes sur les questions d'évaluation et de contrôle des risques environnementaux, sanitaires ou souterrains. Dans ce dernier domaine, l'Institut est tenu d'évaluer les risques associés à la présence de cavités souterraines, de vieilles mines ou de stockages souterrains. Pour sa recherche et son développement, l'Ineris s'appuie sur un vaste réseau de partenariats scientifiques nationaux et internationaux, notamment le laboratoire de recherche GeoRessources, dont les travaux de recherche portent sur les géomatériaux, ouvrages et risques, mais aussi la géologie numérique. Le partenariat entre l'Université de Lorraine et l'Andra fait partie de cette stratégie.

Cette conférence internationale s'est déroulée à Mines Nancy du 12 au 14 février 2019.

LE GREGU FÊTE SES 40 ANS



★ Créé en 1978 sous l'impulsion de la Direction du CNRS et du CEA, le Centre de Recherches sur la Géologie des Matières Premières Minérales et Energétiques - CREGU - est une société civile animée par des chercheurs du CNRS et des enseignants-chercheurs de l'Université de Lorraine. Les associés du CREGU sont Orano et TOTAL. Le CREGU est partenaire du laboratoire GeoRessources. Il a pour fonction d'établir des relations durables avec le milieu industriel par un échange permanent entre les chercheurs et les ingénieurs des sociétés.

A l'occasion de ses 40 ans, le CREGU organise un workshop international «Basins and resources», qui se tiendra du 13 au 15 novembre 2019 à Vandoeuvre-lès-Nancy.

contact@cregu.fr
www.cregu.fr

ONDES SISMIQUES À TEL-AVIV



★ Paul CUPILLARD est maître de conférences à l'ENSG et membre de l'équipe RING du laboratoire GeoRessources. Grâce au programme Widen Horizons, il a pu réaliser son projet de mobilité internationale en passant quatre mois à Tel Aviv en Israël. Ce programme,

initié par Lorraine Université d'Excellence, a été créé pour faciliter la mobilité des enseignants-chercheurs, dans le cadre d'une coopération R&D. « La propagation des ondes sismiques au sein des milieux géologiques est mon sujet de prédilection. Depuis le début de mon doctorat à l'Institut de Physique du Globe de Paris, j'ai toujours cherché à mieux comprendre ce phénomène et ai développé des outils numériques pour le simuler le plus précisément possible. Il y a trois ans, en échangeant avec un collègue désireux d'utiliser ces outils, je me suis aperçu que l'application de ceux-ci au renversement temporel pouvait lever nombre de problèmes classiquement rencontrés dans la localisation des microséismes en milieu géologique complexe. »

Étudier le rôle de cette complexité dans le renversement temporel est le sujet du projet que Paul a porté à l'Université de Tel Aviv.

PARTENARIAT ANDRA & UNIVERSITÉ DE LORRAINE

★ L'Université de Lorraine et l'ANDRA ont signé, le 10 mai 2019, un accord de partenariat qui poursuit une collaboration, initiée il y a 20 ans, dans le domaine des géosciences et en particulier en géomécanique et en géochimie. L'un des objectifs est de consolider et compléter les connaissances acquises sur le comportement des argilites du Callovo-Oxfordien, la couche géologique d'implantation du projet Cigéo, afin de répondre à des besoins opérationnels, préparer les optimisations futures et contribuer à maintenir les connaissances et les compétences scientifiques dans ces domaines.

GeoRessources, partenaire historique de l'Andra, pour ses travaux de recherche notamment en matière de stockage de déchets radioactifs, a eu le plaisir d'accueillir la délégation pour une visite de la plateforme Hydrogéomécanique multi-échelles.



Bienvenue !



★ Tom CAQUINEAU

Après une thèse à l'IPGP, Tom a rejoint GeoRessources en janvier en tant que project manager pour le projet IMPACT DEEPSURF de Lorraine Université d'Excellence.



★ Sunil Kumar TRIPATHY

Après avoir travaillé chez Tata Steel, entreprise de sidérurgie indienne, Sunil Kumar débute un post-doctorat dans l'équipe valorisation avec Lev Philippov.



★ Barbara BRENACHOT

Barbara rejoint GeoRessources en tant que chargée de communication pour les projets IMPACT DEEPSURF et Regalor.



★ Pascale IRACANE

Après 25 ans en tant que gestionnaire RH à la délégation du CNRS, Pascale intègre l'équipe du laboratoire en avril en tant que gestionnaire des ressources humaines.



★ Elsa MAROKO

Elsa a rejoint l'équipe du secrétariat général début mai en tant que gestionnaire financière et administrative.



★ Emeline MOREIRA

Nouvelle diplômée de l'ECPM de Strasbourg, Emeline intègre l'équipe mines en tant qu'ingénieure d'études en analyse chimique pour travailler sur la plateforme LA-ICP-MS.



★ Anaïs IBOURICHENE

Après une thèse à l'IPGP portant sur l'Inner Core Boundary, Anaïs rejoint l'équipe RING pour un post-doctorat sur l'homogénéisation en milieu fracturé.



★ Vitaliy PRYVALOV

Vitaliy est de retour dans l'équipe GeoRessources ! Professeur de géologie et chef du département géologie de l'Université de Donetsk en Ukraine, Vitaliy rejoint l'équipe en tant que chercheur d'excellence pour le projet Regalor.

Félicitations aux docteurs !



★ Francesca DE SANTIS

Francesca a soutenu sa thèse le 5 février intitulée « Rock mass mechanical behaviour in deep mines: in situ monitoring and numerical modelling for improving seismic hazard assessment ». Ses travaux étaient

dirigés par Yann Gunzburger, GeoRessources - Université de Lorraine et Pascal Bernard, Institut de Physique du Globe, Paris.

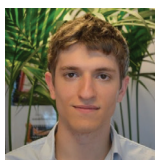


★ Claire BOSSENNEC

Le 24 avril, Claire soutenait sa thèse sur « L'évolution des propriétés de transfert des grès par diagenèse et déformation : application aux formations du Buntsandstein Gp., Graben du Rhin ». La thèse était encadrée par Yves Gérard, GeoRessources, Université de Lorraine et Isabelle Moretti, Head of Technology chez ENGIE.

★ Modeste IRAKARAMA

« Vers la réduction des incertitudes d'interprétation structurale à l'aide de données sismiques ». C'est le sujet de thèse que Modeste a soutenu le 25 avril à l'ENSG. Guillaume Caumon et Paul Cupillard, GeoRessources - Université de Lorraine, l'ont accompagné durant ses travaux.



★ Julien RENAUDEAU

Julien a soutenu sa thèse le 24 avril à l'ENSG intitulée « Formulation continue du problème de modélisation implicite de structures géologiques discrétisée avec des méthodes de réduction de maillage ». Ses travaux étaient encadrés par Guillaume Caumon, GeoRessources - Université de Lorraine, Frantz Maerten de YouWol et Bruno Lévy de l'INRIA Nancy.

★ Pierre ANQUEZ



« Correction et simplification de modèles géologiques par frontières : impact sur le maillage et la simulation numérique en sismologie et hydrodynamique ». C'est la thèse qu'a soutenue

Pierre le 12 juin à l'ENSG. La thèse était dirigée par Guillaume Caumon, GeoRessources - Université de Lorraine et Bruno Lévy de l'INRIA Nancy.

★ Dimitrios RALLAKIS



Dimitrios a obtenu le titre de Docteur pour sa thèse soutenue le 5 juillet, intitulée : « Le système métallogénique et le piège redox dans le gisement d'uranium de type roll-front de Zoovch-Ovoo, Mongolie. Rôle des porteurs du carbone et du soufre ». Michel Cathelineau, encadrait ses travaux de recherche et Raymond Michels en était le co-directeur, GeoRessources - CNRS.

Nouveaux entrants



Une journée pour accueillir les nouveaux venus dans l'équipe GeoRessources ! Après un café d'accueil et une présentation générale du laboratoire par Jacques PIRONON, les nouveaux entrants ont pu visiter les plateformes et rencontrer les équipes des campus FST, Artem, en terminant par le site Brabois. Une journée de découverte pour une intégration réussie !

Départ

★ Sophie ROMAIN

Un grand merci à Sophie, gestionnaire administrative de l'ASGA, et appui au consortium RING-GOCAD !

Nos tutelles



Muriel SINANIDÈS, déléguée régionale de la circonscription Centre Est du CNRS depuis 2016 quitte la délégation pour occuper le poste de directrice déléguée aux cadres supérieurs du CNRS.



Elle sera remplacée par Edwige HELMER-LAURENT. Après 20 ans d'expérience à l'Université de Lorraine où elle a commencé par assurer plusieurs missions de montages de projets et de directions de services, E.

Helmer-Laurent s'est vue confier successivement la Direction de la recherche et de la valorisation, puis le poste de Directrice Générale Adjointe. Depuis un an, elle était Directrice du cabinet du président de l'Université de Lorraine. Elle rejoindra le CNRS en qualité de déléguée régionale Centre Est à la rentrée 2019.

Hommage



Diplômé de l'ENSG en 1959, il en deviendra le directeur 21 ans plus tard. Grand Professeur, grand Directeur, il fut surtout un grand géologue. Jean-Claude SAMAMA nous a quittés le 21 décembre 2018. Nos pensées vont à sa famille et à ses proches.

GeoRessources - UMR 7359
Université de Lorraine - CNRS
Directeur de la publication : Jacques PIRONON
Conception - Réalisation : GeoRessources
Photographies : CNRS - GeoRessources - Laurent Phialy
Pour recevoir les prochains numéros, contactez :
georressources-contact@univ-lorraine.fr