

Éditorial



COP 24 Un échec annoncé

Katowice a vécu sa révolution industrielle au XIX^e siècle transformant les moulins à vent en aciéries et les fermes en mines de charbon. L'accueil de la COP 24 avait quelque chose d'incongru dans cette région à forte empreinte CO₂. Les délégués de 200 pays présents y ont adopté le manuel d'application de l'Accord de Paris qui vise à limiter le réchauffement climatique, sous le seuil des +2°C par rapport à l'ère préindustrielle. On n'ose l'avouer mais la COP 24 aura donc accouché d'une souris. Mais qui pourrait se mettre d'accord sur un indicateur aussi peu fiable que la température moyenne du globe, dérivant d'un modèle climatique dont on connaît les limites. Il semble que l'abandon d'indicateurs quantifiables (par exemple la teneur en CO₂ de l'atmosphère) pour un objectif plus parlant pour le grand public, comme la température, brouille les pistes et désarçonne les chercheurs. Comme si la COP disposait d'un thermostat universel qu'elle ajusterait au demi-degré près. Il est déjà bien difficile de comprendre les mécanismes responsables des fluctuations de la teneur en CO₂ atmosphérique !

Revenir au taux de CO₂ de l'époque anté-industrielle est un autre objectif quantifié de la COP. On peut le lire de différentes façons : un objectif temporel (quelque part entre 1850 et 1900 ?) ou un objectif « politique » (avant que notre monde soit « pollué » par l'industrie). C'est incontestablement cette deuxième interprétation que climatologues et « écologistes » ont choisi. La preuve, le CO₂ a crû de façon exponentielle avec la révolution industrielle et par conséquent nous sauverons le climat (quelle drôle d'idée !) en nous débarrassant des industries émettrices, caqfd. Cette relation causale est parlante, elle est comprise par les médias et par les politiques par ricochet. Sauf qu'elle est simplissime, simpliste, et non vérifiée. L'accroissement exponentiel de la teneur en CO₂ de l'atmosphère à partir de la fin du XIX^e siècle n'est qu'un effet démographique. Les progrès de la médecine, les règles d'hygiène accompagnant l'avènement des industries lourdes sont la cause de cette dérive démographique exponentielle, néanmoins le rapport CO₂/habitant est resté constant au cours du temps. Il est absurde de considérer la révolution industrielle comme étant seule la cause des changements climatiques

COGGUS²

Prochain congrès

Computational and Geoenvironmental Geomechanics for Underground and Subsurface Structures

Le prochain colloque organisé par GeoRessources, INERIS et l'ANDRA fera un état de l'avancée des recherches concernant les modélisations numériques et géoenvironnementales en géomécanique et applications aux ouvrages souterrains et de surface.

*12 – 14 février 2019 – Campus Artem – Nancy
coggus2.univ-lorraine.fr*



Classement de Shangai

Dans la catégorie Mining and Mineral Engineering / génie minier et minéralurgie, l'Université de Lorraine passe de la 37^e place en 2017 (2^e université française) à la 24^e place en 2018, seule institution française classée dans cette catégorie. Le meilleur classement de l'Université de Lorraine toutes disciplines confondues. GeoRessources peut s'en féliciter !

présents et futurs. L'effet est démographique, la COP 24 et celles qui suivront seront des échecs si cette donnée n'est pas au cœur des débats. Si le constat n'est pas clair, les solutions ne peuvent susciter l'adhésion.

Il est donc important que la communauté scientifique se ressaisisse. Deepsurf, le nouveau projet de Lorraine Université d'Excellence, offre une tribune aux scientifiques mais se veut aussi le lieu de rencontre des citoyens qu'ils soient engagés ou non dans la politique.

Vous trouverez dans cette lettre d'information n°8 un focus sur Deepsurf mais aussi des informations montrant le dynamisme de GeoRessources et de ses partenaires. Que 2019 soit une année riche de débats et de découvertes ! Bonne année à tous.

Jacques PIRONON
Directeur de recherche CNRS
Directeur de GeoRessources



Patrick LAGRANGE



Robert JOUSSEMET

Sommaire

Portrait p.2

Judith SAUSSE

« Consolider le lien entre formation et recherche »

Nos projets p.3

DEEPSURF : Du sous-sol à l'atmosphère

Un nouvel équipement p.4

Ablation laser ICP-MS

Joyeux anniversaires à nos partenaires ! p.5

Le CREGU fête ses 40 ans

Mines Nancy fête ses 100 ans

Manifestations scientifiques p.6

Une visibilité internationale

Les colloques (co-)organisés par GeoRessources

À la une de l'INSU

Actualités p.7

Médiation scientifique et culturelle

Des ouvrages remarquables

Prix et distinctions

Les femmes et les hommes de GeoRessources p.8

Départs et arrivées

Sous les feux de la rampe

En bandeau : cratères d'ablation laser

Judith SAUSSE, Directrice de l'École Nationale Supérieure de Géologie

« Consolidar le lien formation et recherche ! »

Quel est votre parcours professionnel ?

★ Judith SAUSSE

Je me suis naturellement engagée après mon Bac vers les filières des Sciences de la Vie et de la Terre en m'orientant classiquement plus vers la biologie. J'ai cependant rapidement réorienté mes études vers la géologie. Ce déclic s'est fait grâce à une rencontre académique marquante : le Professeur Claude Gagny. Ses cours passionnants, sa verve, sa passion pour les géosciences m'ont captivée et m'ont amenée à passer un DEUG en géologie puis une Licence et Maîtrise en « Physico-chimie des minéraux et des matériaux naturels à finalité industrielle ». J'ai ensuite travaillé sur des problématiques plus physiques qui ont débouché sur une thèse de doctorat sur la caractérisation des réservoirs fracturés alliant géophysique et pétrophysique multi-échelles.

Je souhaitais depuis toujours devenir enseignante et mon souhait s'est concrétisé avec l'opportunité d'être ATER puis Maître de Conférences en 2000. J'ai donc commencé à enseigner au département Géosciences de la Faculté des sciences et technologies de Nancy où j'ai très rapidement pris des responsabilités avec, en particulier, la gestion – pendant deux ans – d'une année de la Licence Géosciences.

Depuis ma thèse, j'ai eu en parallèle la chance de travailler sur des sujets de recherche pérennes au sein du laboratoire GeoRessources dont j'accompagne les évolutions depuis désormais plus de 20 ans. Mes thématiques de recherche concernent la géothermie EGS (Enhanced Geothermal System) avec la cible reconnue du pilote scientifique et industriel en géothermie profonde de Soultz-Sous-Forêts. La majorité de mes publications scientifiques porte sur ce pilote qui a forgé mon expérience du milieu cristallin fracturé. Je suis, à ce titre, et depuis 2013, membre du comité scientifique du Labex G-EAU-thermie de l'Université de Strasbourg. Mes compétences autour de ces sujets sont transverses avec des approches géophysiques, de statistiques et data mining, approches mathématiques/informatiques et surtout de modélisation 3D avec l'appui de l'équipe RING et des logiciels SKUA-GOCAD.

Après avoir soutenu mon Habilitation à Diriger des Recherches en 2009, j'ai pris la direction de la formation « Ingénieur civil des Mines » de l'École Nationale Supérieure des Mines de Nancy. J'ai exercé cette fonction, à nouveau très centrée sur l'enseignement, durant six années au cours desquelles j'ai obtenu un poste de Professeur des Universités (2013). Souhaitant m'investir plus encore dans le pilotage et la gestion d'une composante de formation, j'ai candidaté début 2018 à la fonction de Directrice de l'École Nationale Supérieure de Géologie pour prendre la suite de J.-M. Montel qui terminait ses deux mandats. J'ai été élue et nommée officiellement Directrice de l'ENSG en juillet 2018 avec une prise de fonction au 1er octobre 2018.

Je poursuis parallèlement mes activités de recherche à GeoRessources, même si ces activités sont forcément plus limitées du fait de ma charge administrative, dans l'équipe Géomatériaux, Ouvrages et Risques, et au sein de l'équipe RING (Research In Integrative Numerical Geology), mon rattachement secondaire. J'ai également participé à des travaux de recherche avec d'autres collègues du laboratoire, notamment dans le cadre des

thématiques stockages géologiques où la caractérisation du milieu poreux, perméable, fracturé, nécessite des approches à l'échelle du réservoir mais également à l'échelle de l'échantillon. J'utilise dans mes travaux de recherche des techniques telles que l'analyse d'images (microscopie, tomographie RX) et le diagnostic statistique accompagnant ces banques de données 2D et 3D avec l'appui de la géomodélisation. J'élargis actuellement mes actions de recherche à la modélisation 3D et 4D d'autres objets naturels complexes avec le support de l'équipe RING. Les approches géophysiques et de modélisation 3D que je développe dans ce cadre sont illustrées par trois articles récents concernant le monitoring des panaches gazeux industriels et par ma participation au projet ADEME GesiPol MONIC sur le monitoring des gaz et des contaminants organiques de sites pollués en cours de remédiation.

Pourquoi avez-vous souhaité rejoindre GeoRessources ?

★ Judith SAUSSE

Je suis intégrée au Laboratoire GeoRessources depuis mon recrutement en 2000, à l'époque « Laboratoire d'Etudes des Systèmes Hydrothermaux » piloté par Jacques Leroy. Le laboratoire s'est développé et affiche désormais un panel complet des disciplines transverses et nécessaires des géosciences. J'ai travaillé



« Enseignant-chercheur et directrice de l'ENSG, mission possible ! »

Judith SAUSSE

1998 : Thèse de doctorat – Université Henri Poincaré – Nancy

2000 : Maître de conférences à la Faculté des sciences et technologies de l'Université Henri Poincaré – Nancy

2009 : Habilitation à Diriger des Recherches

2012 : Entre à GeoRessources dès sa création, après G2R et le laboratoire d'études des systèmes hydrothermaux

2013 : Professeur des universités – Mines Nancy

2016 : Palmes académiques

2018 : Directrice de l'École Nationale Supérieure de Géologie - Nancy

avec les collègues de toutes les équipes et c'est cette transversalité qui me paraît fondamentale à préserver. Beaucoup d'élèves me questionnent sur les débouchés en sortie d'école. Ils s'insèrent dans des entreprises de toutes tailles et y côtoient à chaque fois des dimensions et perspectives R&D qui font écho aux thématiques de recherche GeoRessources. Les projets de laboratoire, les thématiques de stages de fin d'études et la poursuite en thèse pour 10% des diplômés ENSG sont le témoin d'un lien formation-recherche très fort et indispensable à préserver, et qui fait la spécificité de l'ENSG.

Aujourd'hui, quel lien faites-vous entre recherche et enseignement ?

★ Judith SAUSSE

La transversalité GeoRessources, c'est aussi la transversalité de nos enseignants-chercheurs qui permet de forger les compétences « généralistes » des ingénieurs ENSG. Généraliste n'est pas péjoratif, au contraire.

L'ENSG forme des ingénieurs de haut niveau scientifique mais avec une agilité intellectuelle propre à la recherche. Jean-Marc Montel aimait dire, à raison, que nos diplômés sont « ingénieurs » et « géologues » mais surtout qu'ils sont « formés par les géosciences ». Leur donner la démarche scientifique et la méthodologie d'un chercheur est le modèle à atteindre, pour qu'ils puissent s'adapter à des cas d'études complexes, sous-déterminés, en prenant en compte les incertitudes, à toutes les échelles d'espace et de temps.

Les relations avec des laboratoires comme GeoRessources, mais aussi avec l'ensemble des laboratoires OTELO, le LEMTA, le CRAN ou l'Institut Élie Cartan, qui environnent l'ENSG, lui donnent un caractère unique et la garantie d'un enseignement de grande qualité qui sait évoluer. L'École, en lien avec les laboratoires, doit effectivement assurer une veille scientifique pour être à la hauteur des besoins en recherche et développement des industriels. La mise en place de contrats de professionnalisation en 3^e année, dès la rentrée 2019, est aussi un moyen de renforcer les partenariats industriels sur des projets R&D co-tutorés. L'école s'impliquera aussi de plus en plus dans des actions de formation continue. Des projets tels qu'Eurocore, porté par GeoRessources, sont un exemple réussi de valorisation et transfert d'actions de recherche vers des actions de formation.

Je suis Lorraine et, je suis fière que la région porte cette grande école. Nous avons intégré l'IMT (Institut Mines Telecom) Grand Est en juillet dernier aux côtés de l'EOST et son OSU à Strasbourg, de Mines Nancy et Télécom Nancy. C'est une opportunité de développer d'autres partenariats dans la région, qu'ils soient de formation ou de recherche, mais aussi en direction des partenaires transfrontaliers comme le Luxembourg, la Belgique ou encore l'Allemagne.

Enseignement et recherche ne sont donc pas incompatibles dans ma mission de Direction de l'ENSG, bien au contraire, on pourrait l'imager comme étant les deux faces d'une même pièce, que j'aurais pour mission de faire fructifier, ce qui me rend très enthousiaste !

★★★

Du sous-sol à l'atmosphère, un terrain de jeu pour DEEPSURF



Traquer les échanges entre le profond et la surface

Le projet DEEPSURF - Deep to Surface - est l'un des projets du dispositif IMPACT de l'Initiative Lorraine Université d'Excellence. Il concerne l'observation des systèmes environnementaux, des milieux géologiques souterrains jusqu'à la zone critique.

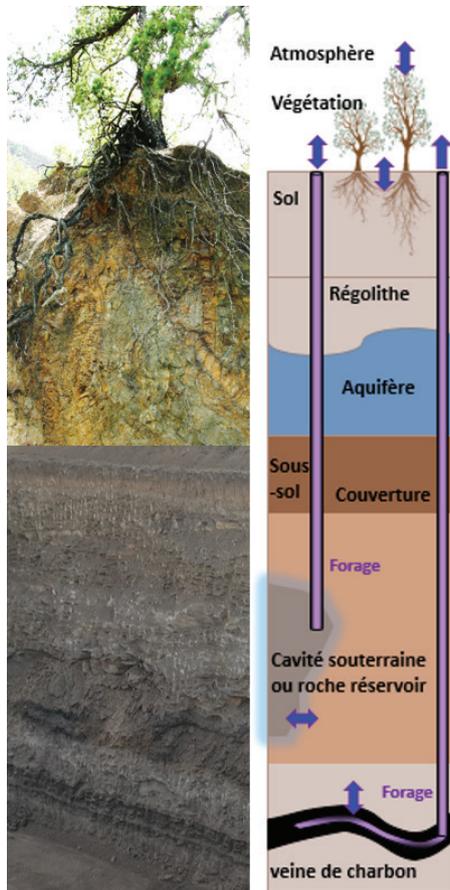
Ce projet a pour objectif de proposer des solutions technologiques (biocapteurs, capteurs géochimiques et géophysiques miniaturisés, échantillonneurs intelligents) ; mais aussi de constituer des bases de données sur les processus de transfert de matières et établir des lois de comportement afin d'évaluer les conséquences de ces transferts. Son ambition est d'apporter une méthode générique d'aide à la décision en matière énergétique, adaptable à d'autres régions de France.

DEEPSURF vise à traquer les échanges de masse et de chaleur entre le profond et la surface, et leurs conséquences sur le milieu pour :

- quantifier les échanges entre le milieu géologique anthropisé et la zone critique ;
- comparer milieu anthropisé et milieu « sain » ;
- établir des lois de comportement et des seuils d'alerte ;
- développer des outils de surveillance ;
- évaluer l'impact de la Loi de Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV) sur notre environnement naturel ;
- aider à la décision les pouvoirs publics ;
- informer le public et assurer la dissémination des savoirs ;
- comprendre l'origine et les enjeux des controverses en contextes territoriaux variés.

Après une longue période de gestation, le projet DEEPSURF a officiellement démarré le 9 novembre 2018 par son kick-off meeting suivi de son premier Conseil Scientifique. Après un rappel du contexte et des objectifs du projet, les premières actions en cours ont été présentées par leurs doctorants sur les sujets suivants :

- Conditions technico-socio-économiques d'acceptation d'un nouveau projet d'exploitation industrielle du sous-sol dans le bassin houiller lorrain - Yann Beauloye



*DEEPSURF
couvre le milieu souterrain
jusqu'à la zone critique
qui abrite la vie*

- Consommation de méthane par les sols forestiers : variabilité spatiale des processus physiques et biotiques impliqués en vue d'estimer le puits des forêts du Grand Est - Nicolas Bras
- Métrologie, monitoring et modélisation des processus de transfert des gaz CO₂ et CH₄ au sein du système géosphère/biosphère - Didi Adisaputro
- De bois et d'houille : le charbon, ressource énergétique au fort impact environnemental dans le passé, enjeux clés pour la transition énergétique du futur - Ana Cláudia Fernandes Oliveira
- Impact et intégration territoriale du projet de stockage Cigéo dans la région Grand Est - Manuel Isnardon

Des partenariats multiples

Un projet IMPACT doit être ouvert à des collaborations internationales et/ou à des partenariats économiques et industriels. Il a vocation à connecter des équipes de recherche, des individus, des activités de recherche et de formation et de tisser des liens forts avec les PME locales (La Française de l'Energie, Solexperts, Ecosustain, Paradigm, Amphos21). Il a également pour vocation de dynamiser le partenariat EPIC/EPA (ANDRA, BRGM, INERIS, IGN et ONF) – Université de Lorraine, d'impliquer les organismes associés (CNRS, INRA, AgroParisTech).

Les unités de recherche de l'Université de Lorraine impliquées sont : GeoRessources, LIEC, LSE, CRPG, BEF, SILVA, IECL, LOTERR, PESEUS, IRENEE, BETA des Pôles scientifiques OTELo, A2F, AM2I, TELL, CLCS.

Une stratégie d'excellence

L'Initiative Lorraine Université d'Excellence (LUE) proposée dans le cadre de l'appel d'offres PIA2 IDEX/I-SITE s'appuie sur une stratégie de recherche et de formation pour le site lorrain, qui identifie des domaines scientifiques partagés par les partenaires de cœur de LUE, pour développer le leadership international du site lorrain et l'ingénierie systémique autour de six grands défis économiques et sociétaux (confiance dans le numérique, ressources et environnement, langues et connaissances, chaîne de valeur des matériaux, santé et vieillissement, énergies du futur).

Dispositif phare du programme Lorraine Université d'Excellence, IMPACT a pour objet d'identifier des thématiques de recherche ciblées, contribuant à un ou plusieurs des défis socio-économiques de LUE, pour déployer sur une durée de quatre ou cinq ans des projets à forte valeur ajoutée scientifique, pour augmenter le niveau d'excellence et le leadership international dans un domaine scientifique ou technologique considéré comme stratégique à l'échelle nationale ou internationale.

Un projet IMPACT mobilise des moyens substantiels. L'ordre de grandeur se situe autour de 2,5 M € de financement LUE sur quatre ou cinq ans auxquels s'ajoutent les apports des partenaires et soutiens du projet. ★★★

Ablation laser ICP-MS Traçage géochimique et datation, Des nouveaux équipements à GeoRessources

Initialement installée en janvier 2009, la plateforme d'ablation laser ICP-MS de GeoRessources s'est dotée d'un nouveau laser et de deux spectromètres de masse à plasma induit (ICP-MS) grâce aux financements du Labex Ressources 21, de la région Grand Est, et du FEDER au travers du Contrat Plan Etat Région.

Cette plateforme permet de mesurer de façon précise et à petite échelle les compositions chimiques et isotopiques dans les phases solides et liquides via l'utilisation de lasers couplés à des ICP-MS. Nos objectifs de recherche sont principalement géologiques et les applications visent en premier lieu la compréhension du cycle des matières premières (métaux, gaz, pétrole), dont en particulier les métaux utilisés pour la transition énergétique. Ces outils peuvent aussi être utilisés pour des applications biologiques, matériaux, environnementales ou médicales par exemple, et les collaborations sur ces domaines sont les bienvenues.

Le principe de ces équipements est fondé sur l'interaction entre un laser et un solide ou un fluide pour effectuer une analyse localisée. Le laser permet l'ablation des zones d'intérêt sur des surfaces de quelques micromètres carrés. Les produits d'ablation sont ensuite transportés par l'intermédiaire d'un flux d'hélium jusqu'à l'ICP-MS, pour être analysés avec de très faibles limites de détection.

GeoRessources dispose maintenant de deux lasers excimer nanoseconde de 193 nm de longueur d'onde et de trois spectromètres de masse ICPMS aux capacités analytiques complémentaires : un ICP-MS quadripolaire pour la mesure des éléments traces dans les minéraux, un ICP-MS triple quadropole permettant, via l'utilisation de gaz, de s'affranchir des interférences classiques en ICP-MS et de développer de nouvelles méthodes de datation par exemple, et un ICP-MS haute résolution à secteur magnétique permettant de mesurer très rapidement (ms) tout le spectre élémentaire avec des limites de détection très basses (10^{-10} g). Cet instrument est spécifiquement dédié à l'étude de petits objets comme les inclusions fluides, mais aussi les nanoparticules dans d'autres domaines.

Les projets scientifiques s'articulent autour de deux thématiques fortes :

- la quantification des éléments faiblement concentrés, dont les métaux, dans différents objets d'intérêt : les minéraux, les fluides géologiques piégés sous forme d'inclusions fluides ainsi que les minéraux et fluides provenant de l'expérimentation.



Vue d'ensemble du laboratoire avec au premier plan de gauche à droite, i) ICP-MS quadripolaire Agilent 7500, ii) ICP-MS triple quadropole Agilent 8900, iii) ICP-MS haute résolution à secteur magnétique Attom-Nu Instruments. Au second plan, lasers excimer 193 nm NWR et GeoLas.

Ces travaux permettent de comprendre la formation des gisements, de tracer l'origine des fluides géologiques ou d'évaluer l'impact d'injection de fluides sur les environnements de stockage (roches, géomatériaux).

- la mesure des rapports isotopiques associés à des éléments radiogéniques dans les phases minérales, afin de dater les processus géologiques. Cela concerne en premier lieu les systèmes basés sur les éléments radioactifs U et Th, classiquement utilisés pour la datation, mais aussi l'utilisation d'autres systèmes (K-Ca et Rb-Sr) dont l'application est inédite à ces échelles.

La cartographie élémentaire et isotopique constitue un des futurs développements du laboratoire.

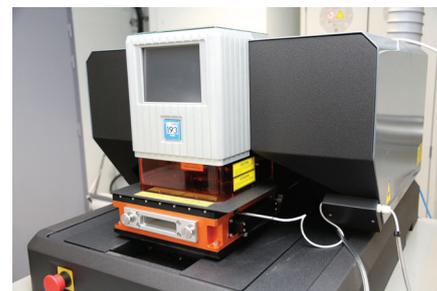
La plateforme LA-ICP-MS est aujourd'hui l'un des pôles les plus importants en France en géosciences. Elle sera officiellement inaugurée début 2019.

Contacts

Marie-Christine Boiron
marie-christine.boiron@univ-lorraine.fr
 Chantal Peiffert
chantal.peiffert@univ-lorraine.fr
 Julien Mercadier
julien.mercadier@univ-lorraine.fr



Vue d'ensemble du laboratoire depuis la salle de pilotage



Laser excimer NWR, 193 nm



Couplage laser GeoLas avec ICP-MS Attom,-Nu Instruments

2019 Happy birthdays !



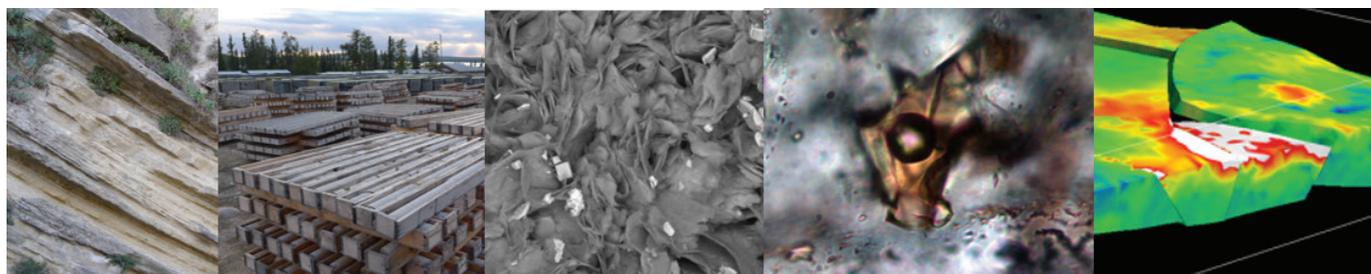
100 ans pour Mines Nancy



Grande école à l'avant-garde de la pédagogie, Mines Nancy a l'ambition de préparer les ingénieurs du futur à relever avec audace les défis du XXI^e siècle. Née au lendemain de la première guerre mondiale pour répondre aux nécessités de la reconstruction, Mines Nancy a démontré, tout au long de ses 100 ans d'histoire, sa capacité à anticiper les besoins de l'économie et les attentes de la société. D'abord au service de l'industrie lorraine, puis des entreprises françaises, elle a su revisiter son héritage pour s'ouvrir au monde.

Quelques dates importantes

- 1919 : Création de l'Institut Métallurgique et Minier rebaptisé un an plus tard École Supérieure des Mines et de la Métallurgie.
- 1960 : L'École innove en développant le concept d'ingénieur généraliste et humaniste ouvert au monde.
- 1971 : L'École devient l'une des pièces maîtresses de l'Institut National Polytechnique de Lorraine.
- 1991 : Une formation d'Ingénieur de spécialité en Matériaux et Gestion de Production (à présent renommée Ingénieur de spécialité Génie Industriel et Matériaux) est mise en place en parallèle à la formation Ingénieur Civil des Mines.
- 1999 : Acte de naissance de l'Alliance Artem-Nancy fruit du rapprochement de l'École des Mines de Nancy, de l'ICN Business School et de l'École nationale supérieure d'art et de design de Nancy.
- 2001 : Ouverture de la formation d'Ingénieur de spécialité en Ingénierie de la Conception.
- 2004 : Avec le Groupe des Écoles de Mines, l'École crée une Graduate School afin de promouvoir ses formations à l'international.
- 2008 : La chaire "Ingénierie et Innovation" voit le jour avec pour ambition de former les élèves ingénieurs au management de l'innovation.
- 2012 : Emménagement de l'École dans ses nouveaux locaux du campus Artem. Naissance de l'Université de Lorraine. Création de l'Institut Mines-Télécom.
- 2016 : Lancement de l'incubateur Artem Stand Up.
- 2017 : Finalisation et inauguration du campus Artem avec ICN Business School, l'École nationale supérieure d'art et de design de Nancy et l'Institut Jean Lamour.
- 2019 : Mines Nancy célébrera son centenaire : 100 ans d'innovation, d'excellence et d'ouverture au monde.



40 ans pour le CREGU

40 ans de recherche en faveur de l'activité minière et pétrolière

Le CREGU (Centre de Recherches sur la Géologie des matières premières minérales et énergétiques) a été créé par les pouvoirs publics (CEA, CNRS) afin de développer les recherches scientifiques indispensables au développement de l'exploration de l'uranium. Les programmes du CREGU ont été étendus dès 1987 à d'autres substances dont l'or, le pétrole, le gaz ou le charbon par exemple et aux problématiques de l'aval du cycle des matières premières, avec une activité désormais tournée vers ses deux actionnaires actuels, ORANO (50,1%) et TOTAL (49,9%). Dès 1979, le CREGU a été associé au CNRS. Il est maintenant un partenaire privilégié de l'UMR Université de Lorraine-CNRS GeoRessources depuis 2013.

Le CREGU est une structure unique située à l'interface recherche - enseignement - industrie qui s'est construite sur 40 ans de connaissance,

de savoir-faire et d'expérience dédiés aux activités industrielles sur les matières premières :

- exploration et exploitation des matières premières (uranium en premier lieu, or, pétrole, gaz par exemple),
- aval du cycle des matières premières : réhabilitation des sites miniers, transferts des métaux dans l'hydrosphère et des polluants organiques, stockage des gaz acides, stockage des déchets nucléaires, etc.

L'originalité du CREGU a été de maintenir une relation forte et durable avec des leaders de l'industrie française tout en restant à la pointe des savoirs académiques et de recherche, lui permettant des transferts entre recherche fondamentale faite dans les laboratoires et recherche appliquée. La pérennité d'une telle structure a été possible grâce à un dialogue permanent avec les partenaires industriels, à la prise en compte de leurs contraintes et grâce à la capacité des chercheurs d'adapter leurs thématiques de recherche aux besoins des industriels. L'accueil et la formation de nombreux scientifiques étrangers et d'ingénieurs des

sociétés actionnaires ont favorisé ces échanges et ont permis de former des centaines de docteurs dont beaucoup travaillent en France ou à l'étranger dans des entreprises liées aux matières premières. Le CREGU est une instance de recherche reconnue dans le monde entier pour la qualité de ses travaux de recherche, démontrée par les articles publiés dans les plus importants journaux scientifiques internationaux.

Après 40 ans de confiance des partenaires industriels et publics, un bilan scientifique très largement positif et des compétences reconnues et appréciées nationalement et internationalement, le CREGU souhaite marquer son anniversaire par l'organisation d'un colloque scientifique international « Ressources et bassins : transferts, fluides, âges des processus et modélisation » qui aura lieu en octobre 2019.

En savoir plus : <http://georressources.univ-lorraine.fr>



Une visibilité internationale

★ **GeoRessources en Australie ...**

IMA2018 – Australie – Août 2018 – Isabella Pignatelli représentait GeoRessources au congrès international de minéralogie en tant que co-chairwoman à la session Modular aspects of mineral structures.

★ **GeoRessources en République tchèque ...**

IAMG Olomuc – République tchèque – L'équipe RING de GeoRessources est allée fêter le 50^e anniversaire de l'International Association for Mathematical Geosciences – Septembre 2018

★ **GeoRessources en Russie ...**

IMPC Moscou – International mineral processing congress – L'équipe Valorisation des ressources et des résidus de GeoRessources était à Moscou pour représenter l'ensemble des géosciences avec Otelo et le Labex R21 à la 29^e édition de l'IMPC, le plus important congrès du monde en valorisation.

★ **GeoRessources à Lille...**

RST – Lille – Réunion des sciences de la terre – GeoRessources était largement représenté à cette 26^e édition avec plusieurs présentations orales ou posters - Octobre 2018

★ **GeoRessources en Iran ...**

A Téhéran, dans le cadre du programme international TRIGGER porté par le CNRS-INSU avec le Geological Survey d'Iran (GSI) - Novembre 2018



★ **GeoRessources au Soudan ...**

L'ambassade de France au Soudan organisait un forum universitaire du 10 au 13 novembre dernier pour promouvoir les relations entre les universités françaises et soudanaises.

Trois universités françaises étaient représentées: l'Université de Tours, l'ISD Flaubert, et l'Université de Lorraine.

L'occasion pour l'Université de Lorraine, représentée par Anne-Sylvie André-Mayer, directrice adjointe de GeoRessources, d'appuyer ces collaborations en place dans les domaines de l'informatique, biologie et sciences du bois, mais également de faire émerger de nouvelles collaborations en géosciences, notamment dans le domaine des ressources minérales.



★ **GeoRessources au Canada ...**

Québec Mines - Belle délégation d'ambassadeurs de l'Université de Lorraine, et principalement de GeoRessources, pour ce congrès annuel organisé par le ministère de l'Énergie et des Ressources naturelles du Québec. Novembre 2018

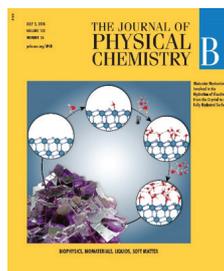


... et dans de nombreux autres congrès !

COGGUS²

Computational and Geoenvironmental
Geomechanics for Underground
and Subsurface Structures
12 – 14 février 2019 – Campus Artem – Nancy
coggus2.univ-lorraine.fr

À LA UNE DE L'INSU



★ **La physique quantique pour séparer les métaux**

La publication de Y. Foucaud, M. Badawi, L.O. Filippov, I.V. Filippova, S. Lebègue a fait l'objet de la une de l'INSU en novembre 2018 et la couverture de Journal of Physical Chemistry B. Le développement des nouvelles technologies et l'émergence de nouveaux pays industrialisés augmentent considérablement la demande en métaux rares (tungstène, niobium, étain, etc). Pour répondre aux besoins croissants d'approvisionnement en métaux rares, la flottation est une technique d'extraction devenue indispensable dans l'industrie contemporaine. Dans ce domaine, l'équipe Valorisation des ressources et résidus du Laboratoire GeoRessources (Université de Lorraine/CNRS) détient des compétences reconnues internationalement. En collaboration avec le Laboratoire de physique et chimie théoriques (LCPT, Université de Lorraine/CNRS), des chercheurs ont développé des modèles fondés sur la physique quantique qui devraient permettre, dans un avenir proche, d'améliorer la séparation des métaux par flottation, vaste défi scientifique de l'industrie minière du 21^e siècle.
<http://www.insu.cnrs.fr/node/9606>

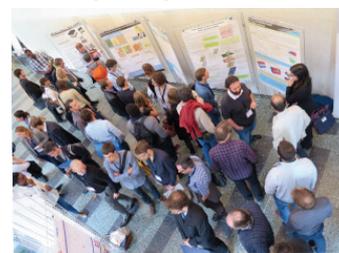
Colloques (co-)organisés par GeoRessources

★ **RING MEETING**

Moment privilégié de rencontres entre étudiants, chercheurs, sponsors industriels et membres du consortium RING (ex GoCad), ce congrès international organisé par l'équipe Géologie numérique et intégrative de GeoRessources était ouvert également aux non-membres.

18 - 21 septembre 2018 - Nancy, France
Rendez-vous l'an prochain pour fêter les 30 ans du consortium

<https://2018ringmeeting.event.univ-lorraine.fr>



★ **École thématique CNRS Ressources**

Minérales : Cycle géochimique des métaux

Près de 130 personnes venant du monde universitaire ou industriel ont participé à cette école portant sur le cycle de vie des métaux et sur la nécessité de développer des passerelles entre les savoirs disciplinaires autour de la prospection, l'exploitation, la valorisation des minerais, et la prévention de l'impact environnemental et sociétal du développement minier.
2 - 4 octobre 2018 - Nancy, France



★ **Observation et surveillance des risques géologiques et géothermiques**

Environ 80 chercheurs et industriels internationaux ont participé aux échanges concernant les défis techniques des mesures de contraintes in situ lors des journées techniques organisées par Ineris et GeoRessources
22 - 23 novembre 2018 - Nancy, France



MÉDIATION SCIENTIFIQUE ET CULTURELLE

★ Journées du patrimoine

Pour la première fois, les collections de géologie et paléontologie du département Géosciences et de GeoRessources ont été ouvertes au public le samedi 15 septembre 2018. Les visiteurs étaient très nombreux ! Expérience à renouveler !



★ Portes ouvertes à l'ANDRA

Plus de 1 700 visiteurs à la journée Portes ouvertes de l'ANDRA dans la Meuse où GeoRessources et les géosciences de l'Université de Lorraine ont pu témoigner de leur partenariat – 23/09/2018



★ Fête de la science

A Pechelbronn en Alsace en collaboration avec le musée du pétrole

Une visite de terrain toujours appréciée pour voir le pétrole affleurer dans la forêt. Une conférence et des ateliers « Y a qu'à se baisser pour voir ce qu'il y a sous nos pieds » - les 6 et 7 octobre 2018



★ A Nancy au Village des sciences organisé par la Faculté des sciences et technologies

Au total, 2 000 visiteurs, scolaires et grand public ont pu découvrir l'exposition « INCLUSIONS » et trois animations proposées par des chercheurs de GeoRessources : « Chercheurs d'or » ou comment extraire les métaux, « Précieuse émeraude » ou l'explication de l'origine des émeraudes et « L'eau vive » qui bout à 11 °C ou qui ne gèle qu'à - 21 °C.



«INCLUSIONS» Une exposition à voir ou à emprunter



Les plus belles inclusions fluides photographiées au microscope par des chercheurs du monde entier et une bulle de gaz piégée dans un grenat vert agrandi 67 fois ! Chaque photographie ressemble à un paysage onirique ou à un tableau abstrait montrant l'élégance des lois naturelles.

Cette exposition s'adresse à un large public. Fiche technique et programme de la tournée sur demande : georressources-contact@univ-lorraine.fr

DES OUVRAGES REMARQUABLES

★ Patrimoine géologique - Inventaire national

L'ouvrage vient de paraître aux éditions EDP Sciences. Le travail de collecte des données a été assuré par nombre de chercheurs du laboratoire GeoRessources.



★ Merveilleux minéraux

Pour les amateurs de belles photographies, vient de paraître un ouvrage sur les minéraux des musées de Chamonix-Mont-Blanc et de Bourg d'Oisans auquel M. Cathelineau et B. Poty de GeoRessources ont contribué. Editions du Piat



★ La Mine en France - Histoire industrielle et sociale

Richement illustré de plus de 300 documents, archives et photographies, l'ouvrage présente un panorama du monde de la mine, du XVIII^e siècle à nos jours. Un véritable ouvrage de référence auquel Jack-Pierre PIGUET de GeoRessources a contribué. Editions Serge Domini



PRIX ET DISTINCTIONS

★ Anthony GENEYTON

Doctorant à GeoRessources, Anthony GENEYTON fait partie des 12 lauréats au «IMPC* Young Author Award», prix qui récompense les jeunes chercheurs pour leurs travaux en minéralurgie. *IMPC : International Mineral Processing Congress

★ Lev FILIPPOV

Lev FILIPPOV, Professeur à l'ENSG, animateur de l'équipe Valorisation des ressources et des résidus de GeoRessources, a également été récompensé par l'IMPC pour sa forte implication dans l'organisation du congrès et sa contribution scientifique.

★ Nicolas CLAUSOLLES

Le prix de la meilleure présentation dans la catégorie Étudiants a été attribué à Nicolas CLAUSOLLES, doctorant à l'équipe RING, lors du congrès IAMG 2018 qui s'est tenu en septembre 2018 à Olomuc en République Tchèque. Ses travaux de recherche portent sur la modélisation des corps salifères et la caractérisation des incertitudes liées à leur interprétation sismique.

L'IAMG est l'association internationale pour les géosciences mathématiques.

★ Michel CUNEY

Michel CUNEY, Directeur de recherche au CNRS, internationalement reconnu dans le domaine de la prospection des gisements d'uranium, a reçu la médaille Kutina-Smirnov lors du Symposium International IAGOD* qui s'est tenu à Salta, Argentine.

*International Association on the Genesis of Ore Deposits.

★ Projet FAME

Le projet FAME dans lequel GeoRessources est fortement impliqué, a été récompensé de la médaille d'excellence « Medal of Excellence » attribué par la prestigieuse institution IOM3*.

*The Institute of Materials, Minerals and Mining

★ Julien PERRET

Félicitations à Julien PERRET, doctorant CIFRE chez Arethuse Geology et GeoRessources, qui vient d'obtenir le Keating-Boyle Graduate Poster Award au congrès RFG - Resources for Future Generations - qui s'est tenu à Vancouver du 16 au 21 juin 2018 !

★ Julien RENAudeau

Julien RENAudeau, en thèse CIFRE à GeoRessources dans l'équipe RING, a reçu un prix au forum de l'innovation de Schlumberger, faisant partie des 4 lauréats sur 372 projets soumis.

Bienvenue !



★ Aurélie DEFEUX

Aurélie a réussi le concours de Technicien de recherche et Formation en gestion administrative et financière de l'Université de Lorraine et a pris ses fonctions administratives en tant que titulaire. Félicitations !



★ Eric GEHIN

Eric a quitté l'INIST pour venir renforcer l'équipe Valorisation des ressources et des résidus en tant que technicien en élaboration de matériaux.



★ Soumaya GMAR

post doctorante, Soumaya va travailler avec Alexandre Chagnes dans l'équipe Valorisation des ressources et des résidus sur l'extraction liquide-liquide du cobalt, nickel et manganèse en milieu chloré.



★ Karine LEPELLETIER

Gestionnaire administrative, Karine a rejoint l'équipe du secrétariat général de GeoRessources. Elle va notamment assurer la gestion administrative et financière des projets REGALOR et DEEPSURF.



★ Gaëlle VIRION

Gaëlle vient d'intégrer l'équipe du secrétariat général de GeoRessources en tant que gestionnaire financière.

Un grand merci !



★ Gautier LAURENT

Après avoir soutenu sa thèse en 2013, encadrée par Guillaume Caumon, responsable de l'équipe RING de GeoRessources, Gautier avait poursuivi sa carrière au sein du laboratoire en tant qu'ingénieur de recherche pour travailler sur la modélisation de gisements miniers hydrothermaux par transport réactif sur des modèles structuraux 3D. Il avait obtenu le prix du meilleur article Computers & Geosciences pour ses travaux de thèse. Gautier Laurent est aujourd'hui Maître de conférences à l'Université d'Orléans.

Une retraite bien méritée !



★ Robert JOUSSEMET

Robert JOUSSEMET est diplômé de l'ENSG, promotion 1975. Après un court séjour dans l'industrie chez FIVES à Lille il rejoint l'INPL puis le CNRS en 1985 comme Ingénieur de Recherche. Par ses savoir-faire en minéralogie et minéralurgie, il développera des compétences rares permettant la mise en place de procédés adaptés à chaque type d'échantillons. Grâce à lui, l'usine pilote créée par Pierre Blazy il y a 50 ans, deviendra la Station expérimentale de valorisation des matières premières et des substances résiduelles, STEVAL. Une nouvelle station, dont les missions étaient réaffirmées : la gestion des ressources minérales, des milieux pollués et des matières résiduelles, l'enseignement du génie minéral, les partenariats recherche-industrie pour le transfert de connaissances. Il va ainsi se construire un réseau d'experts qu'il peut à tout moment interroger et solliciter lorsqu'émerge une problématique nouvelle dans un contexte international très riche : mine durable, transition énergétique, mine urbaine, économie circulaire, recyclage... Robert Joussemet n'a pas hésité à prendre la responsabilité technique des plateformes de l'Institut Carnot ICEEL pour le

projet « Extra&Co ». Ce projet est co-porté par quatre Instituts Carnot (MINES, BRGM, Isifor, ICEEL) et Robert a contribué à faire de ce quatuor une véritable amicale.

Robert Joussemet s'est aussi beaucoup investi pour l'ASGA, le CAES du CNRS, la mairie du village. La retraite sera donc sûrement fort bien occupée. Alors bonne retraite Robert et merci pour tout !



★ Patrick LAGRANGE

Patrick LAGRANGE a été dessinateur-photographe au CREGU depuis sa création en 1979. Ainsi sur le plateau de Brabois il accompagnera jusqu'en 1999 tous les chercheurs confirmés ou débutants leur apprenant les fondamentaux du dessin et de la mise en page. Il a accompagné la révolution informatique qui a profondément transformé tous les métiers d'appui à la recherche. Il poursuivra sa carrière de technicien CREGU rattaché à l'UMR G2R puis à GeoRessources où il sera l'homme-orchestre, accueillant les nouveaux-entrants, gérant souvent l'ingérable et se mettant toujours au service de chacun. La file d'attente était parfois longue devant le bureau... Merci Patrick, profite bien de ta retraite !

Sous les feux de la rampe



A bord du bateau de forage scientifique «Chikyū», au large du Japon, Marianne CONIN, chercheuse à GeoRessources, en plein tournage d'un documentaire de France 5 ! Une expédition qui a pour objectif d'améliorer la prédiction des séismes.



Alexandre CHAGNES, responsable de la plateforme Géochimie minérale et Professeur à l'ENSG, a été interviewé dans le cadre d'un documentaire qui sera diffusé sur la chaîne France 5 dans l'émission «Le Monde en face» au 1er trimestre 2019. Le documentaire est produit par la société de production «Maximal Productions». C'est un documentaire de 70 min réalisé par Alain Pirot et Coraline Salvoch qui concerne les filières légales et illégales du recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques.



GeoRessources a confié à la société Bonzaï la réalisation vidéo de ses douze plateformes techniques. Les tournages sont dans la boîte ! À voir en ligne début 2019 !

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