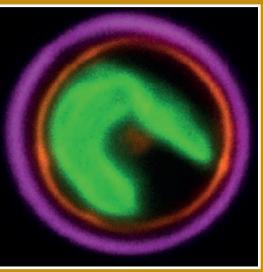


RAPPORT D'ACTIVITÉ 2022















SOMMAIRE

- 02 MOT DU DIRECTEUR
- 03 LES PROJETS INTERDISCIPLINAIRES
- 09 LES PROJETS JEUNES CHERCHEURS
- 10 BILAN QUINQUENNAL ET PROJETS DES UNITES BILAN FINANCIER
- 12 RESSOURCES HUMAINES
- 13 THÈSES
- 14 NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS
- 15 FAITS MARQUANTS
- 18 NOUVELLE ORGANISATION OTELO
- 19 LANCEMENT LABCOM CREGU
- 20 ERC SYNERGY GRANT DE P.H BLARD
- 21 INAUGURATION DU PLATEAU STEHLO
- 22 MANIFESTATIONS SCIENTIFIQUES
- 24 SEMINAIRES OTELO / OLYMPIADES 2022
- 26 REVUE DE PRESSE

Photos 1ère de couverture

Photo 1 - CRPG - Superbe plaque de pegmatite originaire du Bresil installéd dans les couloirs du CRPG

Photo 2 - LSE - Installation de lysimètres dans le cadre du réseau de mesure de la qualité des sols urbains sur la Métropole du Grand Nancy (LSE, RMQSU-OTELo. SNO Observil)

Photo 3 - GeoRessources - Image de la conf. Le lithuim : élément stratégique Photo 4 - LIEC - Image confocale de la microalgue Chlorella vulgaris, le chloroplaste (vert) la membrane (rouge) les fibrilles contenues dans la paroi (rose), extrait de Duval et al., Algal Research, 01-2023 -A. Beaussart, B. Sohm

Le rapport d'activité d'OTELo pour l'année 2022 fait le bilan des projets interdisciplinaires et jeunes chercheurs financés il y a 2 ans. Au cours de l'automne, nous avons réfléchi collectivement au positionnement de ces appels d'offres, pérennes depuis les débuts de l'observatoire, qui sont



les piliers de l'animation scientifique transversale aux quatre UMRs, pour amener une évolution et une ouverture plus large lors des prochains appels à candidatures. L'année 2022 a aussi été l'occasion d'inaugurer plusieurs structures clés de notre panorama scientifique, que ce soit autour de laboratoires communs et chaires avec des industriels, ou avec l'acquisition de nouvelles infrastructures de chimie ultra-modernes. Ce qui a permis, au-delà de notre gain scientifique instantané, de mettre notre communauté à l'honneur dans un contexte large académique, territorial et socio-économique.

Plus institutionnellement, cette année 2022 a été marquée pour les laboratoires et l'OSU par une phase de formalisation de leur projet scientifique pour le nouveau contrat quinquennal 2024-2028, puis par l'évaluation proprement dite des structures avec des avis très positifs de l'instance Hcéres. Nous avons aussi, au cours de l'année 2022, défini et mis en place graduellement un nouveau cadre de fonctionnement du Pôle scientifique/OSU OTELo autour d'un groupe de correspondants spécialisés pour appuyer les directions UMR/UAR/Pôle scientifique et nous représenter auprès des tutelles sur ces sujets.

Enfin, cette année 2022 a vu l'activité et le rayonnement scientifique de notre communauté mis en valeur avec notamment l'organisation d'un certain nombre de congrès importants, ou le succès de projets de recherche au très compétitif appel d'offres européen ERC. Sur ce point du rayonnement, les acteurs de la recherche menée au sein des UMRs d'OTELo ont aussi, et à nouveau, obtenu un certain nombre de distinctions prestigieuses, notamment pour les doctorant-e-s et jeunes chercheuses et chercheurs.

Raphael PIK, directeur d'OTELo



http://otelo.univ-lorraine.fr

date de parution : Juillet 2023

AVANCEMENT PROJETS INTERDISCIPLINAIRES 2021

VIPHE

Mesure, localisation et VIsualisation de l'internalisation du PHEnathrène chez le peuplier.

Porteurs: Aurélie CEBRON, (LIEC) Isabelle BIHANNIC (LIEC) David BILLET (LIEC)

Financement OTELo: 8 000 €

L'absorption des hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP) par les plantes (phytoextraction) a été très peu étudiée et les teneurs accumulées dans les plantes ainsi que leur localisation restent à déterminer. Nos objectifs étaient donc d'évaluer deux méthodes pour mettre en évidence l'absorption des HAP dans les végétaux : i) broyage de la biomasse végétale, extraction et dosage en UHPLC et ii) observation directe des racines, tiges et feuilles en microscopie confocale. Ces deux approches avaient pour but d'estimer la concentration en HAP et de les localiser in planta. Pour cela nous avons travaillé sur des boutures de peupliers (arbres couramment utilisés en phytoremédiation) cultivées en hydroponie en présence de phénanthrène (PHE), un HAP modèle. Nous avons rencontré un grand nombre de problèmes ce qui limite les résultats à présenter l'issue de ce projet. D'une part, les plantes ont eu beaucoup de mal à pousser en présence de PHE, une forte mortalité a été observée. Nous avons pu montrer des teneurs significatives de PHE accumulées dans les racines des peupliers, mais l'absence de réplicats limite nos conclusions. Enfin, nos efforts pour visualiser le PHE dans les tissus végétaux ont été vains.

Résultats scientifiques obtenus :

En premier lieu, nous avons fait pousser les boutures de peupliers avec des concentrations croissantes de phénanthrène (2, 20, 200 mg/L) pour tester notre dispositif en hydroponie. Bien que la biomasse des plantes diminue à la plus forte concentration de PHE (Figure 1A) et que leur physiologie (estimée par des mesures de flavonoïdes, anthocyanines, chlorophylle et NBI) soit affectée (Figure 1B), nous avons poursuivi les expériences avec la plus forte concentration de PHE pour optimiser nos chances de détecter le PHE in planta. En effet des premiers essais d'extraction et de dosage du PHE montrait qu'il était détecté significativement uniquement dans cette condition. Malheureusement nous avons par la suite eu beaucoup de mal à cultiver le peuplier dans les conditions choisies et sur plusieurs semaines, nous avons eu beaucoup de mortalité de nos plantes. Toutefois nous avons pu faire un suivi des concentrations de PHE dans les racines, tiges et feuilles des peupliers après 1, 2 et 3 semaines de culture (Figure 1C). Bien que nous n'ayons plus suffisamment de réplicats pour réaliser des analyses statistiques, nous pouvons observer une concentration significative de PHE dans les racines. Ces

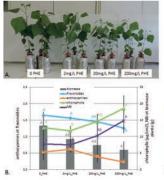
Illustrations : A. Photo des plants de peupliers cultivés en hydoponies dans des concentrations croissantes de phénanthrène (PHE).

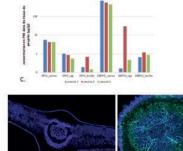
- B. Mesures de biomasse et paramètres physiologiques des peupliers dans ces mêmes conditions.
- C. Concentration de PHE détecté dans les racines, tige et feuilles des peupliers exposés à 200 mg/L de PHE (200PHE) et comparé au témoin sans PHE (0PHE).
- D. Images spectrales multiphoton (chaque pixel contient un spectre d'émission, après une excitation à 700 nm) enregistrées sur une coupe de feuille (à gauche) et de racine (à droite) exposées à 200mg/L de PHE.

expériences nous ont permis de mettre au point la méthode d'extraction à partir de biomasse végétale (ASETM), de purification (cartouches Oasis HLB PrimeTM) et de dosage (UHPLC) qui n'avait encore jamais été réalisée au LIEC. En ce qui concerne la visualisation du PHE en microscopie confocale, nous avons démarrer en analysant du PHE pur pour connaitre son spectre d'émission de fluorescence spécifique et déterminer la longueur d'onde d'excitation la plus appropriée. Ensuite, sur un certain nombre d'échantillons de plantes cultivée en présence de 200 mg/L de PHE et de plante contrôles cultivée sans PHE, nous avons réalisé des coupes de racines, tiges et feuilles de 80µm d'épaisseur au vibratome. Ces coupes ont été observées au microscope confocal (Figure 1D). Sur les images obtenues, les couleurs dans chaque pixel sont révélatrices des signaux de fluorescence produits par différentes molécules présentes dans les plantes. Les images enregistrées sur des plants témoins sans exposition au PHE ont mis en évidence l'existence d'une autofluorescence émise à des longueurs d'ondes voisines du PHE, rendant difficile la différentiation des signaux de fluorescence. Par ailleurs, les difficultés de culture n'ont pas permis d'avoir de nouvelles plantes pour pouvoir tester d'autres méthodes de séparation de signal. Il faut noter que nous recevons les boutures de peuplier au mois de février (pépiniériste), elles restent viables environ 6-8 mois en chambre froide, ainsi à la fin de l'année nous avons relancé une culture pour refaire quelques observations en microscopie mais sans succès : stockées depuis trop longtemps, les plantes ont été attaquées par un champignon phytopathogène.

Valorisation du projet :

Cette étude exploratoire a permis de mettre au point, au LIEC, une méthode d'extraction du phénanthrène à partir des plantes. Les difficultés liées à la culture des plants de peuplier ont mis en évidence qu'il est risqué de mettre au point de nouvelles méthodes analytiques sur un modèle végétal avec un cycle long.





IMMISCIBILITÉ DE GLOBULES DE SILICE DANS LES CHONDRES : PROCESSUS DE HAUTE OU BASSE TEMPÉRATURE ?

Porteurs: François FAURE (CRPG)

Marie-Camille CAUMON (GeoRessources)

Financement OTELo:8000€

Résumé:

La compréhension de la formation du système solaire repose sur des données observationnelles astrophysiques de formation de disques protoplanétaires et sur l'étude des météorites les plus primitives du système solaire: les chondrites. Ces dernières sont des roches détritiques constituées de chondres qui sont des petites billes silicatées formées souvent d'olivines ou de pyroxènes dans une mésostase plus ou moins vitreuse, d'inclusions réfractaires et de billes de métal, l'ensemble étant emballé dans une matrice finement cristallisée. Les chondres ont des compositions qui s'étendent d'un pôle ultramafique à des compositions très riches en silice. De même, les textures des chondres sont très variables en fonction des chondres considérés : ils peuvent présenter des cristaux squelettiques, ou bien des morphologies sub-automorphes. Ainsi, ces grandes variations chimiques et texturales suggèrent, soit des conditions de formation très différentes entre les chondres, soit que les précurseurs des chondres avaient une composition chimique hétérogène, soit éventuellement les deux à la fois. L'apparente incohérence des données chimiques et texturales a donc mené à un grand nombre de modèles pour essayer d'expliquer la formation des chondres. Ce foisonnement de modèles s'explique du fait qu'en fonction des chondres considérés, les conditions thermodynamiques pour les synthétiser peuvent être extrêmement différentes. C'est dans ce cadre que se situe l'étude. Elle vise à apporter des contraintes de premier ordre (température de formation) de chondres très particuliers: les chondres riches en silice (> 65 % pds SiO2). Ces chondres sont rares mais sont présents aussi bien dans les chondrites ordinaires que carbonées. La silice s'exprime le plus souvent sous la forme de cristobalite (T > 1470 °C) et parfois sous forme de globule de silice résultant d'un processus d'immiscibilité de liquides silicatés.

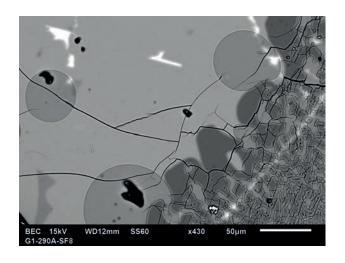
Illustration: Photo de microscopie électronique à balayage montrant l'immiscibilité de globules de silice dans un liquide silicaté. Les conditions expérimentales sont les suivantes: palier d'une heure à 1647 °C, puis refroidissement à 2 °C/h jusqu'à 1401 °C et palier de 11 jours à cette température.

Ce processus d'immiscibilité liquide siliceux-liquide silicaté est un processus de très haute température (T > 1695 °C). L'observation de cette immiscibilité dans les chondres riches en silice suggère donc un épisode de très haute température. Cette «pointe thermique» est extrêmement importante car elle est sensée se réaliser pour des températures bien supérieures à la température de fusion des chondres ultramafiques, ce qui devrait entrainer la disparition de tous les chondres présentant une texture porphyrique, c'est-à-dire l'essentiel de la population des chondres. Cependant, cette immiscibilité peut également être obtenue à relativement basse température par un processus d'immiscibilité métastable.

C'est donc dans ce cadre de thermodynamique métastable que se situe notre étude qui vise à reconsidérer la notion des géothermomètres établie sur les champs de stabilité des polymorphes (cristobalite, tridymite, quartz) et des associations des phases liquides (immiscibilité).

Résultats scientifiques obtenus :

Seule la première partie de l'étude a été réalisée à ce jour, c'est-à-dire la partie concernant l'immiscibilité des liquides silicatés métastables. En effet, comme annoncé dans le projet initialement, l'obtention de l'immiscibilité stable impliquait des expériences à très hautes températures dans des conditions aux limites de résistance des fours et cela provoquerait probablement beaucoup de casse. C'est bien, en effet, ce qui s'est produit, mais ce que nous n'avions pas anticipé, c'était le délai d'attente pour obtenir les pièces endommagées à cause des perturbations liées à la COVID. A titre d'exemple, l'obtention d'un simple joint assurant l'étanchéité du four a nécessité 6 mois d'attente. Si tout ce passe bien, la deuxième partie du projet devrait donc pouvoir être réalisée cette année.



VALEX - IMPACT DE LA TEMPÊTE ALEX DANS LE VAR

Porteurs: Pierre-Henri BLARD (CRPG)
Julien CHARREAU (CRPG)
Apolline MARIOTTI (CRPG)

Financement OTELo: 8 000 €

Résumé:

L'impact des événements météorologiques extrêmes sur l'évolution à long terme des paysages et des bilans sédimentaires est mal contraint, nous avons donc besoin d'estimations quantitatives des changements géomorphologiques qui se produisent pendant ces événements. Les concentrations en 10Be mesurées dans les sédiments fluviaux produits lors d'événements extrêmes constituent un outil puissant pour étudier quantitativement l'impact géomorphologique de ces événements. Les 2 et 3 octobre 2020, le bassin versant du Var dans le département des Alpes-Maritimes a été frappé par un épisode pluvieux extrême lié à la tempête « Alex » (maximum de précipitations > 500 mm / 24h). Cet événement a provoqué des crues soudaines dans les vallées de la Vésubie et du Var, mobilisant un grand volume de sédiments et entraînant un panache sédimentaire de 10 km de long en mer Méditerranée. Le bassin du Var a fait l'objet d'études préalables à la tempête « Alex », notamment en étudiant le signal du 10Be dans les sédiments actuels et dans des carottes sédimentaires forées dans la Méditerranée pour en dériver des taux de dénudation actuels (Mariotti et al., 2019) et passés (Mariotti et al., 2021). Cet événement extrême d'octobre 2020 et notre précédent jeu de données 10Be offrent l'opportunité unique d'évaluer la sensibilité d'un système sédimentaire d'étudier la signature géochimique 10Be de tels événements. Pour ce faire, nous comparons les concentrations en 10Be dans les échantillons prélevés en 2016, 2017 et 2018 avec les concentrations en 10Be dans les échantillons prélevés aux mêmes endroits après la tempête 2020 à +7 jours, +21 jours, +4 mois et +7 mois.

Résultats scientifiques obtenus :

23 échantillons de sable ont été collectés lors des quatre campagnes de terrain dans le Var est ses sous-bassins. Le suivi temporel de l'évolution du signal 10Be dans les sédiments a permis de mettre en évidence une dynamique sédimentaire complexe, liée à l'hétérogénéité des précipitations sur le bassin versant lors de la tempête et à la localisation des terrasses fluvio-glaciaires constituant la majorité des sédiments recyclés lors de la tempête.

Illustrations : Évolution du signal de 10Be et des débits entre 2016 et 2021 dans le Var et ses sous-bassins.

- a) Carte de localisations des points d'échantillonnage
- b) Photos IGN dans la Vésubie avant et après « Alex »
- c) Echantillons des sous-bassins du Var
- d) Echantillons à l'embouchure du Var.

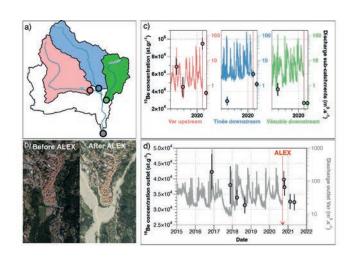
Les sous-bassins du Var amont et de la Tinée, qui sont été relativement épargnés par la tempête, mais qui ont tout de même enregistrés des précipitations plus hautes que la moyenne, ont exportés des sédiments avec une concentration en 10Be plus forte après la tempête que lors des années précédentes. À l'inverse, le sous-bassin de la Vésubie, fortement touché par « Alex » et qui a enregistré le maximum de précipitations sur le territoire français lors de la tempête, a exporté des sédiments avec des concentrations en 10Be plus faible que lors des années précédentes. Cette différence dans la dynamique du 10Be dans les sédiments est expliquée par deux phénomènes :

- l'augmentation de la connectivité sédimentaire entre les versants et le lit de rivière, permettant de faire rentrer dans le système fluvial des sédiments stocké sur les pentes avec une concentration en 10Be plus forte, comme c'est le cas dans le Var amont et la Tinée;
- le recyclage de sédiments enfouis dans les terrasses avec une concentration en 10Be plus faible, comme observé dans la Vésubie.

Le contraste des dynamiques dans les vallées explique le signal observé à l'embouchure du Var, résultant du mélange sédimentaire des différents sous-bassins.

Valorisations du projet :

Présentations en conférences des résultats lors de l'EGU en mai 2022 et aux Journée Impacts Climat en novembre 2022 (prix du meilleur poster virtuel des jeunes chercheurs).



DIFFUSION DU GERMANIUM ENTRE MÉTAL ET SILICATE PAR IMAGERIE HAUTE RÉSOLUTION LIBS

Porteurs : Béatrice LUAIS (CRPG) Cécile FABRE (GeoRessources)

Financement OTELo: 8 000 €

Résumé:

La structure de la Terre et des planètes, avec un noyau Fe-Ni entouré d'un manteau silicaté, résulte de la différenciation primitive métal-silicate du corps parent, à haute température et sous des conditions réductrices. Les éléments à la fois sidérophiles (affinité pour le fer) et volatils sont des traceurs spécifiques pour identifier et quantifier ces processus. Des études expérimentales de partage élémentaire entre métal et silicate ont permis de quantifier ces paramètres (T, P, état rédox, composition du noyau en éléments légers), et donc de comprendre la différence de concentration de ces éléments dans le manteau et la croûte de la Terre, Mars, Vesta et la Lune. Cependant, ces conditions ne peuvent expliquer la composition de certains éléments moyennement sidérophiles et volatils, comme le germanium (Ge).

Ce projet a permis de réaliser des expérimentations de partage du Ge entre phase métal et silicate, à haute température, en fonction de la pression, de la fO2 et à durée variable, ET de visualiser à très petite échelle la distribution de Ge par imagerie LIBS (Laser-Induced Breakdown Spectroscopy) à l'interface métal-silicate. Cette technique repose sur l'analyse spectrale de la lumière émise par un plasma induit par laser. Cette technique permet l'identification des éléments avec des limites de détection jusqu'à quelques ppm. Il est ainsi possible d'identifier le comportement complexe de Ge et de déterminer la cinétique de diffusion de Ge à l'interface métal-silicate.

Résultats scientifiques obtenus :

Des expérimentations métal-silicate à l'équilibre ontété effectuées sur le piston-cylindre de la plate-forme CoMaX du CRPG. Le matériel de départ consiste en une poudre de verre silicaté de composition eutectique Anorthite-Diopside (CaO-MgO-Al2O3-SiO2) dopée en Ge (≈3200 ppm), dans une capsule de métal Fe-Ni fabriquée à l'Institut Jean Lamour – Nancy (Coll. J. Zollinger). Ces expérimentations ont

l'autre moitié aux analyses destructrices en bulk (élémentaires et isotopes de Ge).

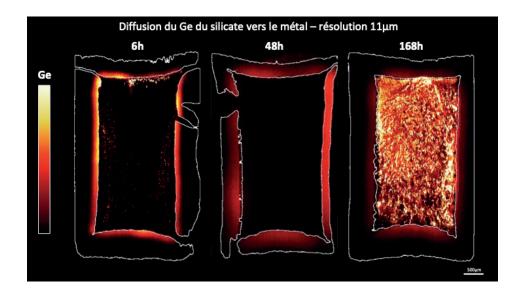
L'imagerie LIBS a été réalisée à l'Institut Lumière Matière -Lyon (expertise V. Motto-Ros). 10 échantillons correspondant à des expériences de 1h à 168h ont été cartographiés pour leur teneurs en Ge, Fe, Si, Al Ca, avec une haute résolution spatiale de ≈10µm. Les images des échantillons de 1h à 6h, et de 12h, 48h (Figure) montrent la diffusion progressive du Ge de la phase silicatée vitreuse vers la phase métal, avec des détails inégalés de la diffusion dans l'épaisseur de la capsule métallique (500 µm). Par contre, pour les échantillons à 8-10h et 168h (Figure), les images LIBS révèlent que la phase silicatée est recristallisée et plus enrichie en Ge que le métal. Ces cartographies LIBS de Ge, technique rapide et puissante, sont complémentaires aux profils de concentrations acquis dans le métal en bulk (ICP-MS), et permettent de relier l'augmentation discontinue de la concentration en Ge dans la phase métal, en fonction du temps, au comportement compatible de Ge. D'autres expériences en cours à pression plus élevée (2-3GPa) permettront d'approfondir le comportement du Germanium.

Valorisation du projet :

Le Bellego B., Luais B., Dalou C., Cividini D., Motto-Ros V., Tissandier L. (2023) - Experimental investigation of metal-silicate Germanium isotopic fractionation at equilibrium: insights into early planetary differentiation. Goldschmidt Abs. #19339, Lyon 9-14 July 2023, soumis.

Autre subvention obtenue: ANR 2021 PlanetGEM (PI: B. Luais)

Illustration: Sélection de cartographies des concentrations en Germanium par LIBS (ILM-Lyon) sur les échantillons expérimentaux métalsilicate pour t= 6h, 48h et 168h.



BALESMASQUES. DÉGRADATIONS BIOTIQUE ET ABIOTIQUE DES MASQUES CHIRURGICAUX : DEVENIR DES FRAGMENTS FORMÉS DANS L'ENVIRONNEMENT

Porteurs: Christophe PAGNOUT(LIEC), Isabelle BIHANNIC (LIEC)

Financement OTELo 8 000 €

Résumé:

Les masques, dont l'usage a explosé suite au COVID, sont de nouveaux déchets plastiques qui posent un problème environnemental sérieux. A l'échelle mondiale, on estime qu'entre 0,15 et 0,39 millions de tonnes de masques finissent dans les océans chaque année. Dès leur dispersion en milieu extérieur, les masques sont des déchets particuliers en raison de leur composition en fibres de polypropylène (PP). La dégradation de ces textiles, dont on peut calculer qu'ils contiennent chacun plusieurs centaines de km de fibres, conduit à la production et dissémination d'une large quantité de fragments de taille nano- et micrométrique, facilement ingérables par les organismes aquatiques avec des effets rapportés sur la santé de nombreuses espèces (perte de masse, augmentation de la mortalité...).

Dans ce projet, après avoir caractérisé les fragments produits après photodégradation des masques, nous nous sommes intéressés aux interactions et effets sur les organismes vivants.

Cette étude a bénéficié des ressources analytiques de 6 plateformes d'ANATELO (4 pôles de compétences du LIEC, le SARM, et le SCMEM).

Résultats scientifiques obtenus :

Par diverses techniques de caractérisation des solides/surfaces et par imagerie, nous avons suivi la photodégradation de masques artificiellement vieillis par exposition aux UV. Les résultats ont montré que la dégradation est rapidement associée à la génération de fragments de taille micrométrique et nanométrique. La perte de propriétés mécaniques qui conduit à la fragmentation n'est pas corrélée à des changements observables de la structure du matériau à cœur. Ce n'est qu'après l'exposition la plus longue (28 jours) que de telles modifications ont pu être détectées par FTIR. Nous avons aussi caractérisé en milieu aqueux les fragments libérés. Le premier constat fait de la manipulation est l'observation d'un comportement polaire qui a été confirmé par des mesures électrophorétiques. L'observation par MEB, complétée par des analyses chimiques, a révélé la présence d'additifs et de charges, notamment des nanoparticules de TiO2 situées à la fois à la surface et dans la masse des fibres et qui se

Illustration: représentation schématique de l'effet de la photodégradation sur les propriétés du matériau, sur la colonisation microbienne et conséquences pour un organisme détrivore. retrouvent potentiellement libérées lors de la fragmentation. Ces NP sont par ailleurs suspectées d'avoir un rôle photocatalytique.

Afin d'évaluer le processus de colonisation microbienne des masques dans l'environnement, ainsi que l'effet du vieillissement sur l'adhésion des microorganismes, des expérimentations ont été menées conjointement in situ dans la rivière Moselle et in vitro sur des microorganismes modèles. Les résultats obtenus ont mis en évidence une forte colonisation des supports, majoritairement dominée par des bactéries et des diatomées. De plus, les masques préalablement vieillis sous UV présentent une biomasse microbienne plus faible, une modification du ratio bactéries/diatomées, ainsi qu'une modification de la structure/diversité des communautés bactériennes. Les expérimentations réalisées sur une bactérie et une diatomée modèles ont révélé une adhésion plus faible de ces microorganismes sur masques vieillis. Ces différences semblent majoritairement imputables à la perte des propriétés cohésives du matériau.

Les masques colonisés in situ ont ensuite été co-incubés 14 jours en présence de gammares, organismes déchiqueteurs acteurs majeurs de la dégradation de la matière organique et consommateurs de biofilm. Il a été mis en évidence une réduction drastique du nombre d'individus exposés aux masques vieillis comparativement aux nonvieillis et au contrôle sans masque (60%, 27%, 11% resp.), ce qui nous a conduit à émettre différentes hypothèses pour expliquer ces effets : baisse quantitative ou qualitative (ratio bactéries/diatomées) de la ressource trophique ou effets toxiques résultants de l'ingestion des fibres (obstructions des voies digestives). L'analyse des contenus digestifs indique que la baisse de quantité est l'hypothèse la plus probable.

Valorisations du proiet :

Publication en cours de soumission à Journal of Hazardous Materials. Bihannic et al: Photodegradation of face masks: from a multiscale physicochemical characterization of the solid phase to an analysis of the colloidal properties of produced debris

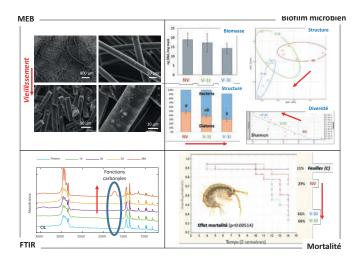
L. Gallo (2021) Rapport de fin d'études ESCOM.

A. Badura (2022) Projet 3A ENSG.

M. Draia (2022) Stage M2.

Autre subvention obtenue :

Financement Axe Interdisciplinaire LIEC



DESCRIPTION DE LA DENSITÉ, DE LA DIVERSITÉ ET DES ACTIVITÉS MICROBIOLOGIQUES AU SEIN DE DEUX HUMIPEDONS CONTRASTÉS DE TECHNOSOLS

Porteurs:: Sonia Henry (LSE)

Alexis Durand (LSE)

Françoise Watteau (OTELo/LSE)

Financement OTELo: 8 000 €

Résumé:

Les processus pédologiques des Technosols du site d'Homécourt ont entraîné la formation d'horizons atypiques peu décrits dans la littérature. Afin de comprendre le fonctionnement pédologique et écologique des Technosols des indicateurs fonctionnels, issus des interactions entre les compartiments biotiques et abiotiques de ces systèmes, sont pertinents à étudier. Un de ces indicateurs prometteurs est l'humus, partie essentiellement holorganique au sein de l'humipedon (partie organique et organo-minérale du profil de sol), qui peut être vue comme une propriété morpho-fonctionnelle des écosystèmes sols. En plus des paramètres physico-chimiques propres à chaque type d'humus, la microfaune et la microflore sont spécifiques des différentes catégories. La microflore pourrait donc être utilisées pour caractériser les humipédons technogéniques. En effet, elle s'avère être un bon indicateur de la dynamique de la matière organique et des nutriments mais également de l'énergie dans les écosystèmes forestiers et les sols peu anthropisés (Ponge 2003 ; Frouz et al., 2013). Il est donc intéressant d'évaluer ces indicateurs dans des sols perturbés par l'Homme.

Dans cette étude, nous nous intéressons à deux formes d'humus développées sur les remblais de cokerie (techno-moder et hydromull comparativement au mull du site de référence ; Colombini et al., 2022), liées à des différences de couvert végétal. Cependant, les facteurs impliqués dans la dynamique de la matière organique accumulée restaient à identifier et notamment les acteurs microbiens. L'objectif de ce travail a été (i) d'un point de vue méthodologique, réussir à extraire de l'ADN microbien à partir de matrices riches en matière organique, (ii) de qualifier l'abondance et la diversité des espèces microbiennes présentes dans ces horizons et (iii) de préciser les facteurs qui façonnent cette communauté microbienne, en explorant les humipédons précédemment décrits sur une ancienne cokerie (Colombini et al, 2022).

Résultats scientifiques obtenus :

Le financement de ce projet par le pôle scientifique OTELo, a permis :

- de développer une technique d'extraction et de purification de l'ADN microbien adapté à des horizons technogéniques riches en matière organique;
- de démontrer, par QPCR, que le nombre de copies des gènes de l'ANRr 16s(bactéries) et de l'ARNr 18 (champignons) est plus élevé dans les horizons organiques par rapport aux horizons technogéniques mais que les ratios 16S/18S variaient suivant les horizons organique ou organominéraux;
- de constater, via la métagénomique, que le développement des formes d'humus, sous l'action conjointe de la végétation et de la faune saprophage, est un élément structurant les communautés fongiques du sol, tandis que les communautés bactériennes sont durablement modifiées par l'évolution physico-chimique des horizons qui se développent sur les technosols étudiés indépendamment des formes d'humus.

Valorisation du projet :

Une publication scientifique est en finalisation de rédaction, un rapport de stage de L3

Autre subvention obtenue:

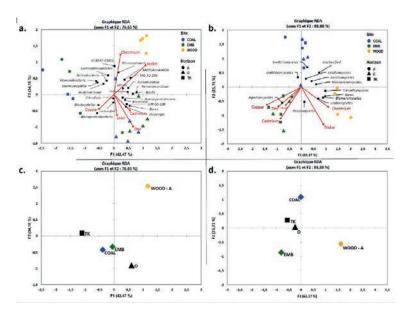
Subvention interne du Laboratoire Sols et Environnement pour le financement du stage DUT de 10 semaines d'Anne-Fleur Wolff niveau DUT.

Bibliographie:

Colombini G, Watteau F, Auclerc A (2022) Technosol rehabilitation strategies drive soil physico-chemical properties and fauna diversity on a former coking plant area. Applied Soil Ecology, Volume 177

Ponge JF (2003) Humus forms in terrestrial ecosystems: a framework to biodiversity. Soil Biology & Biochemistry, Volume 35, pp 935-945

Frouz J, Thébault E, et al. (2013) Soil Food Web Changes during Spontaneous Succession at Post Mining Sites: A Possible Ecosystem Engineering Effect on Food Web Organization? Plos One, volume 8



Illustrations: Analyse de redondance (RDA) utilisant les classes microbiennes comme variables de réponse et la concentration du sol en métaux extraits par EDTA en variables explicatives. Covariations entre les variables explicatives et de réponse pour a) les communautés bactériennes et (b) les communautés fongiques;

barycentre des types d'échantillons pour (c) les communautés bactériennes et (d) les communautés fongiques.

DISTRIBUTION DE L'EAU DANS LE SYSTÈME SOLAIRE EXTERNE : ÉTUDES DES POUSSIÈRES EXTRATERRESTRES

Porteur: Laurette Piani (CRPG)

TELo: 13 000 €

Résumé :

Bien que le micrométéorites soient proches de certaines météorites primitives, elles s'en différencient par des caractéristiques minéralogiques et isotopiques et semblent donc être apparentées à des corps parents différents. Dans ces travaux de recherche, nous réalisons une comparaison de la composition isotopique en hydrogène de l'eau de micrométéorites à celle des météorites primitives afin de raffiner la compréhension de ces objets et de la distribution de l'eau dans le Système Solaire en formation. Résultats scientifiques obtenus :

Les chondrites sont des météorites primitives qui proviennent de petits corps se formant dans les premiers millions d'années du Système Solaire. De nombreuses chondrites contiennent des minéraux hydratés qui attestent de la présence de glace d'eau au moment de l'accrétion de leur corps parents. Néanmoins, la composition isotopique en hydrogène de l'eau des différents groupes de chondrites reste mal contrainte. En effet, les minéraux hydratés ne peuvent pas être facilement séparés de la matière organique (MO), autre important porteur de l'hydrogène dans les chondrites

Depuis quelques années, nous avons développé une technique de mesure en sonde ionique qui permet de s'affranchir de la contribution de la MO et de mesurer la composition D/H des minéraux hydratés des chondrites carbonées (Piani et al., 2018). Cette méthode appliquée à un grand nombre de chondrites carbonées de groupes différents (CM, CV, Cl, etc.) (Piani et al. 2021), nous a permis de montrer que chaque groupe possède une composition D/H unique que nous interprétons comme la signature de la glace d'eau accrétée sur le corps parent (ou la famille de corps parents) à l'origine de chaque groupe.

Pour ce projet, initié en 2021 avec Léna Jossé étudiante en master 1, nous avons sélectionné et analysé au microscope électronique à balayage trois micrométéorites pouvant être analysées en sonde ionique (sur 6 préparée par nos collègues du MNHN). Ces micrométéorites pourraient provenir de corps parents formés dans les zones externes du système solaire, tel que les comètes. Il s'agit à présent de déterminer la composition D/H de l'eau de ces objets.

Du fait de la faible taille et épaisseur des fragments pressés, seules deux des trois micrométéorites ont pu être analysées en sonde ionique (figure). Nous avons pu estimer la composition D/H de l'eau du plus gros fragment (Cell 35) à D/H=[125 \pm 36.8]×10–6 . Cette valeur se trouve dans les gammes de D/H estimés pour les chondrites carbonées, mais la forte incertitude associée à la mesure ne permet pas une comparaison poussée. Les mesures réalisées dans l'autre micrométéorite (Cell 39) sont systématiquement plus riche en deutérium indiquant l'hétérogénéité de ces objets.

Ainsi, la détermination des compositions D/H de l'eau de micrométéorites est prometteuse mais complexe. Afin de pouvoir réaliser des estimations suffisamment précises du D/H de l'eau d'une micrométéorite donnée, le fragment pressé analysé doit être de plusieurs centaines de micromètres et contenir de fortes proportions de minéraux hydratés.

Les travaux réalisés sur les micrométéorites ont été un tremplin pour les mesures réalisées sur les grains de l'astéroïde carbonés Ryugu, rapportés par la mission Hayabusa2. La préparation des échantillons et les mesures ont été menées au CRPG courant 2022. Nous avons pu déterminer que la composition isotopique D/H de l'eau de l'astéroïde Ryugu (D/HRyugu = $[165 \pm 19] \times 10$ -6) est semblable à celle des chondrites carbonées CI en accord avec les premières études de ces échantillons (Yokoyama et al. 2022). Ces mesures ont été présentées dans deux congrès et sont l'objet d'un papier soumis à la revue The Astrophysical Journal. Léna Jossé a commencé en 2022 une thèse sur l'analyse des grains extraterrestres à l'Institut d'Astrophysique Spatiale (Paris-Orsay). Piani et al. (2018) Nat. Astron. 2, 317–323 Piani L. et al. (2021) Earth and Planetary Science Letters 567, 117008 Yokoyama, T., Nagashima, K., Nakai, I., et al. (2022), Science, 7850, 2003

Valorisation du projet :

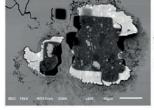
Piani L., Marrocchi Y., Nagashima K., Kawasaki N., Sakamoto N., Bajo K., The Hayabusa2-initial-analysis chemistry team, The Hayabusa2-initial-analysis core, and Yurimoto H. The Astrophysical Journal (papier en révision)

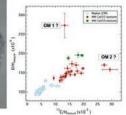
Présentation orale lors de la conférence internationale Meteoritical Society Meeting (MetSoc), Glasgow août 2022 – Piani L., Marrocchi Y., Nagashima K., Kawasaki N., Sakamoto N., Bajo K., The Hayabusa2-initial-analysis chemistry team, The Hayabusa2-initial-analysis core, and Yurimoto H. Hydrogen isotopic composition of water in Ryugu samples returned by the Hayabusa 2 mission.

Présentation orale lors du colloque PNP, Lyon juin 2022 – Piani L., Marrocchi Y. Origine des variations isotopiques de l'hydrogène dans l'eau et la matière organique des chondrites

Autre subvention obtenue:

Financement CNES 2021-2023 en partenariat avec Bernard Marty (porteur) et Evelyn Füri sur la préparation et l'analyse d'échantillons d'astéroïdes carbonés rapportés par les missions spatiales Hayabusa 2 (JAXA) et OSIRIS-REx (NASA).





Illustrations: (Gauche) Image en électrons rétrodiffusés d'un fragment de micrométéorite pressé sur une cellule diamant (Cell35-bottom) et métallisé à l'or. Les parties sombres sont les zones analysées en sonde ionique. (Droite) Rapports D/H et C/H mesurés dans des fragments de deux micrométéorites (Cell35-bottom en rouge et Cell39-bottom en vert) et dans une chondrite carbonée de type CM (Mighei).

BILAN QUINQUENNAL ET PROJETS DES UNITES

Pour le prochain quinquennal 2024-2028, les quatre unités mixtes de recherche et l'unité d'appui et de recherche sont proposent un renouvellement à l'identique. Les porteurs ont fait une présentation du bilan de leur unité devant le comité HCERES, ainsi qu'une présentation du nouveau projet lors du séminaire interne du 7 juillet 2022 (en attendant l'évaluation du projet début 2023 par les tutelles).

Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques, CRPG UMR 7358 CNRS-UL, Mary Ford

Les activités de recherche du CRPG sont menées avec une approche fondamentale, généraliste et naturaliste visant à observer, quantifier et simuler les processus physico-chimiques du système solaire et du système Terre.

Pour le prochain quinquennal, le CRPG conserve sa structuration actuelle où la vie scientifique est organisée autour de 10 plateformes analytiques et expérimentales, et de 4 thèmes de recherche :

- √ Cosmochimie et Planétologie CP
- √ Cycles, Atmosphère & Climats CYCLA
- √ Magmas & Fluides Profonds MFP
- $\sqrt{\text{Tectonique}}$, Erosion & Évolution des Reliefs TEER

Pour la période 2024-2028, les objectifs du CRPG sont de maintenir l'excellence de la recherche scientifique faite au laboratoire et de permettre les développements techniques principalement, d'assurer de bonnes conditions de travail, de réduire le déséquilibre hommes/femmes, de mener une politique de développement durable, de réduire son empreinte carbone et sa facture énergétique, d'avoir un budget pour les activités communes, de former par la recherche et d'avoir une communication de la science soutenue.

GeoRessources, UMR 7359 CNRS-UL, Anne-Sylvie André-Mayer

Le laboratoire GeoRessources étudie l'usage du sous-sol dans la transition énergétique et va s'organiser selon 3 thèmes scientifiques :

- √ Réservoirs pour les ressources énergétiques primaires et le stockage
- √ Cycle des Ressources Minérales (CReM)
- $\sqrt{\text{Mécanique}}$, Géomodélisation et Risques (MéMoRi) et 6 équipes de recherche :
 - Géologie des réservoirs pour les ressources énergétiques primaires et le stockage GRéStock
 - Géologie des Ressources Minérales GEM
 - Valorisation des Ressources et des résidus VALO
 - Research for Integrative Numerical Geology RING
 - Hydro-Géomécaniques Multi-échelles HGM
 - Géomécanique, Ouvrage et Risque GOR

GeoRessources a pour objectifs de conserver une dynamique d'excellence dans ses domaines de recherche et la visibilité associée, d'innover dans la transdisciplinarité et la recherche aux interfaces, d'accompagner/se positionner sur les projets structurants UL et CNRS, de conserver une recherche partenariale forte en diversifiant les dispositifs, de continuer à assurer une formation à et par la recherche en synergie avec les composantes UL, et enfin d'intégrer et accompagner les enjeux de gestion des données et d'archives ouvertes.

Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux, LIEC UMR 7360 CNRS-UL, Laure Giambérini

Le LIEC vise à comprendre et modéliser des écosystèmes continentaux fortement anthropisés avec une vision élargie des processus écologiques et biogéochimiques, depuis l'échelle colloïdale jusqu'à celle du bassin versant, pour répondre aux grandes questions sociétales et planétaires.

Pour mettre en œuvre sa politique scientifique, le LIEC reste structuré en 5 équipes de recherche :

- √ Cycles biogéochimiques dans les écosystèmes perturbés CYBLE
- √ Physico-chimie et réactivité des Surfaces et Interfaces PHYSI
- √ Écologie Microbienne des Milieux Anthropisés EMMA
- √ Toxicologie de l'Environnement TEV

Il met également en place un nouveau dispositif d'ANimation TRans-Equipes – ANTRE.

Les moyens d'appui à la recherche sont organisés en 4 pôles de compétences :

- √ Chimie analytique environnementale
- √ Biologie environnementale
- $\sqrt{\mbox{ Physico chimie de l'environnement}}$
- √ Terrain & instrumentation

L'objectif majeur du LIEC pour la période 2024-2028 est de renforcer sa visibilité nationale et internationale dans les problmatiques scientifiques fondamentales sur le fonctionnement des environnements continentaux passés et/ou actuels tout en continuant à assurer une formation à et par la recherche en synergie avec ses tutelles.

Laboratoire Sols et Environnement, LSE UMR 1120 INRAE-UL, Stéphanie Ouvrard

Le projet de recherche du LSE est de développer une stratégie de recherche aboutissant à l'optimisation des services écosystémiques d'approvisionnement et de régulation rendus par les sols industriels contaminés par des polluants persistants.

Le LSE reste organisé en 3 axes thématiques de recherche :

- √Axe 1: MONA dynamique dans les SUITMA*, des constituants Minéraux et Organiques d'origines Naturelle et Anthropique
- √Axe 2 : ISPO Interactions fertilité / multicontaminations dans les SUITMA et fonctionnement des Plantes et des Organismes
- √Axe 3 : OSER quantification et Optimisation de Services Ecosystémiques Rendus par les systèmes SUITMA cultures organismes

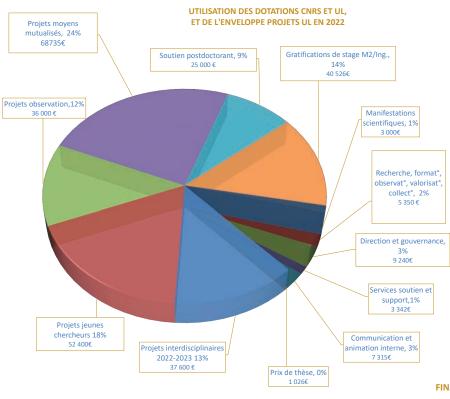
Le LSE est très investi dans le Laboratoire International Associé ECOLAND établi en 2015 avec le Key Lab Environmental Pollution Control and Remediation Technology de Sun Yat-sen University (SYSU, Canton, Chine).*SUITMA: soils of urban, industrial, traffic, mining and military areas

Observatoire Terre et Environnement de Lorraine, OTELo UAR 3562 CNRS-UL, Raphaël Pik

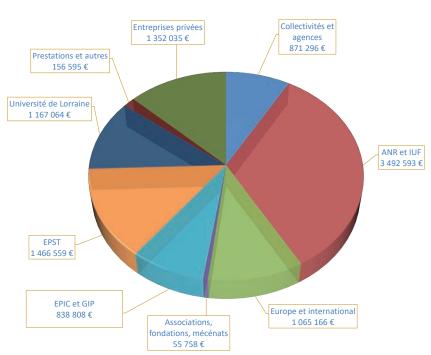
La trajectoire d'OTELo pour le prochain contrat quinquennal est :

- d'optimiser le fonctionnement avec une équipe de correspondants spécialisés;
- de réfléchir au positionnement des appels d'offres internes ;
- de suivre le CPER et d'accompagner/de piloter les cofinancements dans un contexte difficile ;
- d'optimiser la cohérence des réseaux, infrastructures et mutualisations ;
- de relancer une cellule de coordination formation enseignement recherche ;
- d'assoir la visibilité de ses actions scientifiques et d'observations autour des transitions ;
- d'assurer le positionnement de la recherche d'OTELo dans la pérennisation de LUE;
- d'assurer des missions nationales sur la gestion des données «longue traine»;

BILAN FINANCIER OTELO 2022



FINANCEURS DES DEPENSES REALISEES EN 2022 (HORS MASSE SALARIALE ETAT)



BILAN SCIENTIFIQUE OTELO

1. RESSOURCES HUMAINES

concours

Personnels permanents recrutés

David BEKAERT, Chaire de Professeur Junior, Université de Lorraine, ENSG-CRPG, Thématique CYCLA, Plateforme Spectrométrie Gaz Rares, concours **Audrey BONNELYE,** Maître de conférences, Université de Lorraine, Geo-Ressources-Mines Nancy, Equipe Géomatériaux, Ouvrages et Risques (GOR),

Alexis DURAND, Maître de conférences, Université de Lorraine, ENSAIA-LSE, concours

Yann FOUCAUD, Maître de conférences, Université de Lorraine, GeoRessources-ENSG, Equipe Valorisation des ressources et des résidus (VALO), concours

Aude GEBELIN, Professeur des universités, Université de Lorraine, GeoRessources-FST, Equipe MINE, concours

Fabien LACHAUD, Ingénieur d'études, Université de Lorraine, GeoRessources, Plateforme Géochimie organique, mutation interne

Fanny LOUIS, Maître de conférences, Université de Lorraine, LIEC-UFR SciFA, Equipe de recherche Ecologie du Stress (EcoSe), Écophysiologie, concours

Mohamed MOUMNI, Assistant-ingénieur instrumentation et techniques expérimentales, Université de Lorraine, GeoRessources, Plateforme Hydrogéomécanique (HGM), concours interne

Amandine ZAHM, Assistante-ingénieure, Université de Lorraine, LIEC, Pôle Terrain Instrumentation, détachement INRAE

Départs de personnels permanents

Irvine ANNESLEY, Professeur des universités, Université de Lorraine, ENSG-GeoRessources, équipe MINE, retraite

Jean-Claude BEGIN, Technicien de recherche, CNRS, OTELo-LSE, retraite **Nacim BOUTADJINE,** Technicien, Université de Lorraine, LIEC, Service Gestion Administrative, non titularisation

Frédéric DARBOUX, Chargé de recherche, INRAE, LSE, mobilité vers ETNA **Etienne DELOULE**, Directeur de recherche CNRS, CRPG, éméritat

Guillaume ECHEVARRIA, Professeur des universités, Université de Lorraine, ENSAIA-LSE, détachement

Justine FLAYAC, Assistante-ingénieure, CNRS, LIEC, Pôle Biologie de l'Environnement mobilité interne IMOPA

Camille GAGNY, Ingénieure de recherche, CNRS, GeoRessources, Secrétaire générale, mobilité interne INIST

Patrick GAIRE, Assistant-ingénieur en instrumentation scientifique et techniques expérimentales, Université de Lorraine, GeoRessources, Plateforme HGM, retraite

Isabelle GEOFFROY, Ingénieur d'études CNRS, CRPG, Service administration, Secrétaire générale, détachement Conseil départemental de Meurthe-et-Moselle

Yannick HAUDIQUET, Technicien CNRS, CRPG, Service général, Logistique et bâtiments, Technicien électricité, mobilité LRGP

Pierric HUBERT, Adjoint technique, Université de Lorraine, GeoRessources, Plateforme STEVAL, Préparateur en traitement des matériaux, disponibilité pour thèse CIFRE

Laureline LARDIER, Technicienne CNRS, CRPG, SARM, Unité Géochimie Minérale, Technicienne en chimie, démission

Eric LEFEVRE, Ingénieur d'études en techniques expérimentales, Université de Lorraine, GeoRessources, plateforme HGM, retraite

Bernard MARTY, Professeur des universités, Université de Lorraine, ENSG-CRPG, éméritat

Christophe MORLOT, Ingénieur d'études en sciences des matériaux et caractérisation, Université de Lorraine, Plateforme Tomographie, mobilité interne LEMTA

Akira OTSUKI, Maître de conférences, Université de Lorraine, ENSG-GeoRessources, équipe VALO, démission

Pascal ROBERT, Ingénieur de recherche en instrumentation, CNRS, OTELo-GeoRessources, retraite

Mouvements internes

Vincent ROBIN, Maître de conférences devenu Professeur des universités, Université de Lorraine, LIEC-UFR SciFA, équipe de recherche CYBLES, concours **Dragan GRGIC**, Maître de conférences devenu Professeur des universités, Université de Lorraine, ENSG-GeoRessources, concours

Distinctions

Lydéric FRANCE, Membre junior IUF chaire fondamentale.

Maître de conférences à la Faculté des Sciences et Technologies et au Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques, est lauréat de l'IUF junior 2022, chaire fondamentale. Titulaire d'une HDR depuis 2019, Lydéric France est responsable du master 2 «Terre et Planètes » spécialisation du master « Science



de la Terre et des Planètes – Environnement ». Ses domaines de recherche concernent la dynamique des réservoirs magmatiques, l'architecture des systèmes de plomberie magmatique conduisant les magmas vers la surface, et la cinétique des processus magmatiques. Ses objets d'études principaux sont les volcans de la Chaîne des Puys, le volcanisme carbonatitique, unique au monde, du volcan Oldoinyo Lengai (Tanzanie), la région de l'Afar où on peut assister à la transition depuis un rift continental vers une croûte océanique. Il est aussi un spécialiste du fonctionnement des dorsales médio-océaniques et est impliqué dans des missions océanographiques via le consortium international IODP (International Ocean Discovery Program).



Laurie REISBERG, lauréate du Prix Cody de Scripps Institution of Oceanography. Directrice de recherche CNRS au CRPG, est lauréate du prix Cody en Sciences océaniques de Scripps Institution of Oceanography (USA) pour sa présentation réalisée lors d'un séminaire le 5 mai 2022 à l'Université UC San

Diego intitulée «The Oman Ophiolite. A Window into the oceanic mantle».

Elodie LACROIX, Prix « Coup de cœur » de l'AUF

Le 14 septembre 2022, Elodie Lacroix a reçu le prix « coup de cœur » de l'Agence Universitaire de la Francophonie pour le travail de vulgarisation scientifique suite à ses travaux de thèse menés à GeoRessources et résumés dans une bande dessinée intitulée « Il était une fois... la surveillance géochimique pour la détection d'un gaz tout léger : l'hydrogène. »



Aurélien RANDI, Prix Jean-Michel Besson



Le prix Jean-Michel Besson récompense une thèse qui utilise la technologie des hautes pressions de façon originale et innovante. Lors du 13ème forum de technologie des hautes pressions le 17 juin 2022, ce prix a été décerné à Aurélien Randi pour sa thèse intitulée « Modélisations expérimentales

de l'injection de solutions enrichies en CO2 dans un doublet géothermique. Étude des impacts géochimiques en proche puits » et menée au laboratoire GeoRessources.

Julien Perret s'est vu décerner le prix Jean Goguel pour sa présentation intitulée « Approche multiscalaire : importance du contrôle structural en géologie de l'ingénieur » le 7 juin 2022 à la 11ème conférence nationale de géotechnique et de géologie de l'ingénieur (JNGG 2022) qui s'est tenue à Lyon.



Jade Dutilleul a obtenu le prix de thèse internationale de l'école doctorale SIReNa de l'Université de Lorraine pour ses travaux de



recherche menés au laboratoire GeoRessources, portant sur l'influence des propriétés pétrophysiques et hydrogéologiques des sédiments sur le risque de séismes et de tsunamis dans les zones de subduction.

Lev FILIPPOV, Chevalier de l'Ordre National du Mérite



Professeur des universités et animateur de l'équipe valorisation des ressources et des résidus du laboratoire GeoRessources, s'est vu décerner la médaille de Chevalier de l'Ordre National du Mérite le 20 juin 2022.

Jérôme STERPENICH, Vice-Président en charge des partenariats et de l'innovation et Directeur général de UL Propuls

Professeur des universités, chercheur dans l'équipe stockages géologiques et géothermie du laboratoire GeoRessources et directeur de l'institut Carnot ICEEL, Jérôme Sterpenich a été nommé vice-président en charge des partenariats et de l'innovation à l'Université



de Lorraine. De plus, le conseil d'administration de l'Université de Lorraine a désigné Jérôme Sterpenich en qualité de directeur général de UL Propuls.

Thèses soutenues

Victor ALLORY - Contribution des Technosols au stockage de carbone et rôle des artéfacts - Directrice de thèse : Stéphanie OUVRARD (LSE). Codirecteur : Geoffroy Séré (LSE) - 01/07/2022

Matthieu ALMAYRAC - Comportement des éléments volatiles dans les glaces cométaires irradiées - Directeur de thèse : Bernard Marty (CRPG) - 02/12/2022

Marion AUXERRE - Cristallisation des olivines dans les chondres barrés et macro-porphyriques - Directeur de thèse : François FAURE (CRPG) - 08/04/2022

Paul BAVILLE - Incertitude des corrélations stratigraphiques : À propos de l'impact de la direction de transport des sédiments sur les corrélations multi-puits assistées par ordinateur - Directeur de thèse : Guillaume CAUMON (GeoRessources) - Co-directeurs : Cédric CARPENTIER et Marcus APEL (Equinor ASA) - 12/04/2022

Klaydison CARLAILE SILVA - New approach to hematite recovery from ultrafine iron ore processing tailings - from fundamental studies to on-site pilot tests - Directeur de thèse: Lev FILIPPOV (GeoRessources) - 21/11/2022

Elza DUGAMIN - Caractérisation des métaux dans les eaux salines des bassins sédimentaires - Directeur de thèse : Michel CATHELINEAU (GeoRessources). Co-directeur : Antonin RICHARD (GeoRessources) - 13/12/2022

Ana Claudia FERNANDES OLIVEIRA - Integrated assessment of historical charcoal production in NW European lowlands: from kiln inventory to legacies in the environment – Directeur de thèse: Simon DEVIN (LIEC). Co-directeur: Vincent ROBIN (LIEC) - 27/06/2022

Meina GUO - Agrégation et processus biologiques dans les approches de restauration naturelle et de réhabilitation des sols issus de résidus miniers de terres rares - Directeur de thèse : Geoffroy SERE (LSE). Co-directeur : Yetao TANG (Université Sun Yat-sen Canton, Chine) - 18/05/2022

Mithun HANUMESH - Impact du vieillissement de substrats de toitures végétalisées sur leurs performances hydriques et thermiques - Directeur de thèse : Geoffroy SERE (LSE). Co-directeur : Rémy CLAVERIE (Cerema) - 05/10/2022

Guillaume HOSTYN - Contribution des fractions granulométriques grossières au fonctionnement des sols très anthropisés – Directeur de thèse : Christophe SCHWARTZ (LSE). Co-directeurs : Stéphanie Ouvrard (LSE), Jean-Marie Côme (Burgeap) - 29/06/2022

Serge ILUNGA-NGOY - Impact des termites sur les cycles biogéochimiques du cuivre et du cobalt dans le Katanga (RDC) – application à la prospection minière - Directrice de thèse : Françoise Watteau. Co-directrice : Apolline AUCLERC - 14/12/2022

Yujin JEGAL - Développement des mesures isotopiques in situ Rb-Sr par LA-ICP-MS et microsonde ionique pour la datation à petite échelle des processus géologique - Directeur de thèse : Etienne DELOULE (CRPG). Codirecteur : Julien MERCADIER (GeoRessources) - 16/12/2022

Yonghwi KIM - Near real-time reconciliation of geochemical data acquired with handheld spectroscopic devices; Application to volcanogenic massive sulfide (VMS) deposit from the Iberian Pyrite Belt - Directrice de thèse:
Cécile FABRE (GeoRessources). Co-directeur: Jean CAUZID (GeoRessources) - 26/01/2022

Younes LAAOUIDI - Sols et plantes comestibles des jardins maraîchers péri(urbains) de Marrakech: approche physicochimique, agronomique, biologique et évaluation des risques **écologiques** et sanitaires – Directeur de thèse: Ali BOULARBAH (Université Cadi Ayyad Marrakech, Maroc). Codirecteur: Christophe SCHWARTZ (LSE) - 28/05/2022

Nicolas LACHAUX - Ecotoxicological impacts of rare earth elements at different levels of biological organization in a freshwater food web: integrated approaches under indoor mesocosms. Directrice de thèse: Laure GIAMBE-RINI (LIEC). Co-directrice: Elisabeth GROSS - 19/12/2022

Gwendal LIBESSART - Modélisation prédictive des propriétés des sols urbains basée sur leur historique d'usages - Directeur de thèse : Christophe SCHWARTZ (LSE). Co-encadrants : Philippe BRANCHU (Cerema), Catherine NEEL (Cerema) - 08/07/2022

Chang LIU - Phytostabilisation de stériles de mines de terres rares à argiles ioniques avec la plante à fibres ramie (Boehmeria nivea L.) - Directeur de thèse : Jean-Louis MOREL. Co-directeur : Rongliang QIU (Université Sun Yat-Sen Canton, Chine) - 16/05/2022

Lucas MANGOLD - Etude multi-techniques et multi-échelles de la spéciation du titane (IV) dans l'acide phosphorique concentré - Directeur de thèse : Alexandre CHAGNES (GeoRessources). Co-directeur : Gérard COTE (Université PSL, Paris) - 28/01/2022

Mohammad Ali SALLOUM - Analyse et modélisation stratigraphique du bassin sédimentaire onshore du Liban - Directeur de thèse : Raymond MICHELS (GeoRessources). Co-directeur : Antoine LE SOLLEUZ (GeoRessources) - 24/06/2022

Jessica STRYDOM - Study of fresh water production from clay formations in clay formations in foothill zones - Directeur de thèse : Dragan GRGIC (GeoRessources). Co-directeur : Jérôme STERPENICH (GeoRessources) - 21/06/2022

Iktiham Bin TAHER - New HEMT Type Sensors for In-situ Bio-Geochemical Analysis - Directeur de thèse: Jacques PIRONON (GeoRessources). Co-directeur: Simon GAUTIER (Institut Lafayette) - 15/12/2022

Audrey THOMAS - Géométrie de la progradation urgonienne et propriétés pétrophysiques des différents faciès (Vercors, SE France) - Directrice de thèse : Danièle GROSHENY (GeoRessources). Co-Directeur : Fabrice MALARTRE (Georessources) - 8/12/2022

Vinita VIJAYARAJ - Understanding regime shifts in shallow lakes subject to multiple stresses: Individual and combined effects of agricultural runoff and climate warming on submerged macrophytes. Directrice de thèse: Elisabeth GROSS (LIEC). Co-directeur: Martin LAVIALE (LIEC) - 30/05/2022

Wen XUAN - Développement d'un procédé hydrométallurgique pour le recyclage des électrodes positives de type NMC contenues dans les batteries lithium-ion usagées - Directeur de thèse : Alexandre CHAGNES (GeoRessources) - 20/06/2022

Rodrigue YEDJI - Phthalate compounds with endocrine disruptive activity and zebrafish Danio rerio: a chemoproteomic approach for target identification and exposure signature determination. Directeur de thèse: Eric BATTAGLIA (LIEC). Co-directrices: Carole COSSU-LEGUILLE Carole (LIEC), Bénédicte SOHM (LIEC) - 28/06/2022

Xueqian ZHONG - Modélisation des bilans et des flux de métaux en trace dans les sols sous agriculture urbaine - Directeur de thèse : Thibault STERCKEMAN (LSE). Co-directeur de thèse : Christophe SCHWARTZ (LSE) - 31/05/2022

HDR soutenues

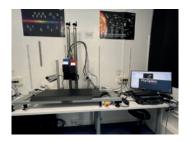
Evelyn FURI (CRPG) - Origine et évolution des éléments volatils accrétés par les corps planétaires du système solaire interne - 29/11/2022

Paul CUPILLARD (GeoRessources) - Numerical simulation of seismic wave propagation in complex geological media - 22/03/2022

3. NOUVEAUX EQUIPEMENTS MAJEURS

Installation de 2 caméras Hyspex sut l'equipement de télédétection hyperspectrale du CRPG

Installées en Mars 2022, deux caméras Hyspex (VNIR3000N et SWIR 640) viennent compléter l'équipement de télédétection hyperspectrale du CRPG. Mesurant le signal réfléchi entre 0.4 et 2.5 microns à plus de 600 longueurs d'onde différentes, ces instruments associent la spectroscopie à l'imagerie, avec une résolution spatiale allant jusqu'à 15 microns/pixel. Les applications sont nombreuses, et incluent des études d'analogues planétaires et de modélisation spectrale au CRPG, mais aussi des scans de carottes géologiques et de débris de bennes menés par les chercheurs de GeoRessources.





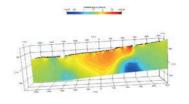
Matériel de prospection géophysique électrique profonde à Georessources



Ce dispositif acquis comprend un injecteur de courant et un ensemble de 13 stations de mesures composées chacune d'une centrale d'acquisition et de 3 électrodes impolarisables. Ce dispositif permet de réaliser des profils géophysiques de plusieurs kilomètres de long et/ou des tomo-

graphies 3D sur plusieurs dizaines de kilomètres carrés avec des profondeurs d'investigation kilométrique. Cette technique est sensible à la résistivité du milieu notamment portée par les fluides présents dans le milieu géologique mais aussi à sa chargeabilité portée par les particules métalliques. Cet équipement d'un montant de 120 000 € est cofinancé par le CPER (40%) et par un financement propre du groupe pétrophysique de l'équipe GréStock (60%). Il vient en appui des travaux de recherche sur les réservoirs géothermiques de haute température en contexte de rifts continentaux ou en contexte volcanique et sur la prospection du Lithium, d'Hélium et de l'Hydrogène primaires, ces travaux sont conduits dans le cadre des thèses de Loris Piolat, Nadjib Chibati, Emma Russier, Pierre Cosme et des travaux post-doctoraux d'Alexiane Favier et de Khalid Essa). Une première campagne de mesure a été faite en février, en Guadeloupe dans le cadre du programme GEotref financé par l'ADEME.





Instrument Gallery Plus. THERMO FISHER au Pôle Biologie de l'Environnement du LIEC.

Matériel acquis dans le cadre du CPER Renete 2022 et dune valeur de 86k€. Système multiparamétrique enzymatique et colorimétrique pour analyses industrielles et environnementales. Analyseur photométrique séquentiel de paillasse, destiné à des analyses automatisées de routine, en particulier des analyses biochimiques pour des protéines et enzymes spécifiques et de nombreux autres dosages (médi-

caments, toxiques, ...) sur un module photométrique.. Pôle Biologie de l'Environnement



Colorateur histologique haut débit, HistoCore SPECTRA. Leica.

Acquis dans le cadre de l'ANR JCJC Pharmacare et d'une valeur de 86k€ au Pôle Biologie de l'Environnement. Le système de coloration HistoCore SPECTRA ST est un système de coloration H&E de routine à haut débit, offrant la flexibilité nécessaire pour traiter



simultanément les colorations H&E et les colorations spéciales. Les protocoles optimisés et validés, combinés avec des consommables spécifiquement conçus, fournissent des résultats de coloration cohérents pour la large gamme d'intensités demandées par les pathologistes.

Automate de mesures comportementales Zantik. D'une valeur de 14k€ au Pôle Biologie de l'Environnement

Zantiks LT Z2S est un système complet autonome pour l'exécution d'expériences scénarisées. Il est conçu pour l'exécution d'expériences avec des poissons-zèbres adultes, des souris et des rats, et permet de suivi, enregistrement vidéo, affichage visuel de stimulus, stimulus audio, éclairage global, alimentation, enregistrement de données brutes et de traitement en temps réel et l'enregistrement des résultats.

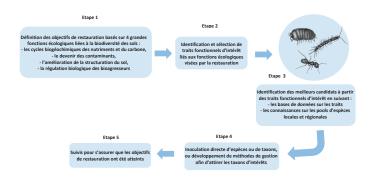


4. FAITS MARQUANTS DES LABORATOIRES

Développement de l'ingénierie pédo-faunistique pour la réhabilitation des sols dégradés - approche par les traits fonctionnels des invertébrés du sol

Dans un contexte de restauration des milieux dégradés par les activités humaines, l'approche par les traits fonctionnels des plantes est souvent utilisée pour tenter de rétablir des niveaux de fonctions et services rendus par les sols. Au vu de la biodiversité fonctionnelle des sols, il pourrait être envisageable de considérer les traits fonctionnels des invertébrés du sol (e.g. taille du corps, capacité à creuser des galeries) dans la refonctionnalisation des sols dégradés. C'est cette approche innovante qui a été abordée par des écologues du sol lors d'un atelier au cours des VII journées nationales TEBIS « Traits Écologiques et Biologiques des organismes des Sols » en 2018. Un position paper a ainsi été co-écrit et accepté dans la Special Issue virtuelle 'Soil invertebrate traits' de la revue Geoderma en 2022, rassemblant 11 chercheurs de 8 unités de recherche françaises. Le but de cette publication est de lister des traits d'intérêts liés à 4 grandes fonctions souvent prises en compte dans les projets d'ingénierie écologique : les cycles biogéochimiques des nutriments et du carbone, le devenir des contaminants, l'amélioration de la structure du sol, et la régulation biologique des bioagresseurs par les relations prédateurs/proies. Ce papier propose également des lignes directrices afin d'intégrer au mieux les traits des invertébrés du sol dans les projets de restauration écologique. Finalement, est souligné le manque cruel d'expérimentations sur ce sujet, qui entrave le développement rigoureux de cette approche dans un cadre appliqué.

Auclerc, A., L. Beaumelle, S. Barantal, M. Chauvat, J. Cortet, T. De Almeida, A.-M. Dulaurent, T. Dutoit, S. Joimel, G. Séré and O. Blight (2022). «Fostering the use of soil invertebrate traits to restore ecosystem functioning.» Geoderma 424: 116019

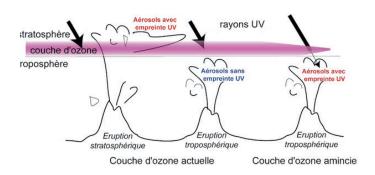


llustration: Du fondamental à l'appliqué; proposition d'étapes à suivre pour l'intégration des traits fonctionnels des invertébrés du sol en ingénierie écologique

Paléo-estimation de l'épaisseur de la couche d'ozone

Un récent rapport du programme pour l'environnement des Nations unies annonce que le « trou » de la couche d'ozone serait bien en train de se refermer grâce à l'arrêt progressif de l'utilisation de gaz qui détruisent la couche d'ozone, comme les chlorofluorocarbures (CFC). Une bonne nouvelle à plusieurs titres, notamment car la couche d'ozone empêche une partie des rayonnements ultraviolets, nocifs, de pénétrer jusqu'à nous. Un article publié par les chercheurs du CRPG montre que ce n'est

cependant pas la première fois que l'épaisseur de la couche d'ozone varie. D'après ces résultats, il y a 40 000 ans, au moment de la disparition de Néandertal, la couche d'ozone aurait été plus fine qu'à notre époque. Ces résultats sont la première observation directe d'un amincissement passé de la couche d'ozone et en fait un mécanisme possible pour la disparition des Néandertaliens.



La plateforme STEVAL (Station Expérimentale de VALorisation des matières premières et des substances résiduaires) labellisée INFRA+.

La station expérimentale de valorisation des matières premières et des substances résiduaires (STEVAL) est une plateforme technique de génie minéral unique dans le milieu universitaire européen, au carrefour du savoir académique, de la formation de haut niveau, des problématiques industrielles et des préoccupations environnementales. D'une surface utile de 3000 m2 et dotée de plus de 200 équipements de préparations et séparations, STEVAL se compose de trois sous-ensembles distincts travaillant de concert : MinéVal, HydroVal et PyroVal. MinéVal permet, en premier lieu, l'étude des opérations de fragmentation (concassage et broyage) et de séparation des minéraux (minéralurgie) de l'échelle laboratoire à l'échelle semi-industrielle. Toutes les opérations de fragmentation et de séparation peuvent être ainsi conduites en mode discontinu (essais laboratoires) ou en mode continu avec un débit nominal de 200 kg/h de minerai, lors d'un fonctionnement en configuration pilote industriel. HydroVal se compose d'une batterie

de réacteurs de lixiviation et de mélangeurs-décanteurs dédiés à l'hydrométallurgie, en particulier à l'extraction liquideliquide. PyroVal contient une batterie de fours à fonctionnement discontinu afin d'étudier les transformations physiques et chimiques des matériaux d'un point de vue cinétique et thermodynamique.

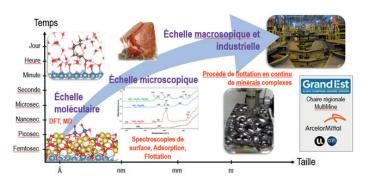


La nouvelle chaire industrielle MULTIMINE pour traiter les minerais de fer de demain

La chaire industrielle MULTIMINE, lancée depuis le 1er janvier 2022, est un programme de recherche conjoint entre le centre de recherche d'ArcelorMittal de Maizières-lès-Metz et l'Université de Lorraine. Co-financée par Arcelor Mittal, par la région Grand Est, par la métropole de Metz, par la métropole du Grand Nancy, et par le conseil général de Moselle, ce projet de 5 ans est porté par Michaël Badawi, professeur au Laboratoire de Physique et Chimie Théoriques (LPCT) de l'Université de Lorraine, et co-porté par Yann Foucaud, maître de conférences à GeoRessources. Dotée d'un financement total avoisinant les 2 millions d'euros, la chaire MULTIMINE vise à améliorer la compréhension des mécanismes moléculaires impliqués dans la flottation des minerais de fer dans le but de développer de nouvelles formulations de réactifs de flottation, plus efficaces et plus sélectives. Pour cela, des méthodes théoriques (modélisation moléculaire) et expérimentales multi-échelles de physico-chimie seront développées, mises en œuvre et combinées au cours du projet.

Les objectifs sont de mieux appréhender la spéciation et l'hétérogénéité des surfaces des principaux minéraux constitutifs des minerais de fer, de mieux comprendre l'adsorption des diverses espèces présentes en flottation, de saisir l'origine des effets synergiques observés entre les réactifs de flottation et de développer des formulations innovantes pour la flottation des minerais de fer. La plupart des aspects expérimentaux seront développés et conduits à GeoRessources, en combinant les compétences de la plateforme de géochimie organique et de la plateforme STEVAL, qui se tournera à cette occasion vers la physico-chimie expérimentale.

L'approche multi-échelles de la chaire permettra de mieux comprendre la flottation au niveau fondamental et de développer de nouvelles formulations pour traiter les minerais de fer de demain.



Projet Horizon Europe MIBEREM 2022-2026

L'équipe de recherche EMMA du LIEC est partenaire du projet Horizon-Europe MIBIREM, Toolbox for Microbiome based Remediation qui a démarré fin 2022 et fédère 11 partenaires (académiques et industriels) au niveau européen.

Des centaines de milliers de sites contaminés, qui présentent un risque considérable pour l'homme et l'environnement, ont grand besoin de technologies de nettoyage innovantes, car les techniques d'assainissement traditionnelles sont souvent trop onéreuses et inefficaces. L'assainissement biotechnologique a recours à des organismes vivants, essentiellement des microbes et des bactéries, pour éliminer les contaminants de l'environnement. Le projet MIBIREM, financé par l'UE, développera une boîte à outils unique destinée à des applications environnementales de bioremédiation des microbiomes très efficaces. Le projet élaborera des

méthodes moléculaires pour le suivi, l'isolement, la culture et le dépôt ultérieur de microbiomes tout entiers. Cette boîte à outils comprendra également la méthodologie visant à améliorer des fonctions spécifiques des microbiomes, notamment l'évolution et l'enrichissement. Les performances des microbiomes sélectionnés seront testées dans des conditions de terrain réelles.

L'implication d'EMMA dans ce projet porte sur la caractérisation des bactéries impliquées dans la biodégradation et actives in situ au moyen de systèmes de piégeage (Bact-Traps) et de la technique de stable isotope probing (SIP).

(projet Horizon-Europe MIBIREM 2022-2026:, partenaires TAW, DND, Sensatec). (Porteuse LIEC A. Cébron; porteur T. Reichnauer, AIT Autriche)



Analyse des isotopes stables de l'ADN (DNA-SIP) pour évaluer les endophytes microbiens impliqués dans la dégradation des HAP dans le sol, la rhizosphère et les tissus végétaux

Evaluation des effets de stress nutritifs sur les réponses temporelles de biosenseur spécifique et non-spécifique : expérimentation et formalisation théorique des signaux

Des travaux menés par les équipes PhySI (Physicochimie et réactivité des surfaces et interfaces) et EMMA (Ecologie microbienne des milieux anthropisés) du LIEC portent sur l'analyse mécaniste de la réponse temporelle de capteurs bactériens luminescents répondant aux métaux (Figure 1A), et de leurs équivalents constitutifs en fonction des conditions physicochimiques et nutritives du milieu. Cette réponse a été formalisée par modélisation biophysique des couplages cinétiques entre processus pertinents abiotiques et biotiques qui contrôlent le signal au cours du temps (e.g. spéciation dynamique extracellulaire des métaux, métabolisme et photoactivité cellulaire) (Figure 1B). Les prédictions théoriques ont été confirmées par des mesures de bioluminescence (résolues dans le temps) avec des capteurs bactériens du Cd dans des milieux de composition nutritive contrôlée couvrant un large spectre de scénarios de spéciation de métaux (i.e. spéciation non significative, complexation par ajouts de ligands moléculaires ou colloïdaux, présence/absence de déplétion des métaux en solution). Les Figures 1C-D illustrent spécifiquement comment le signal de bioluminescence émis reflète les stress nutritifs dans un milieu faiblement complexant. En particulier, par la théorie et sa confrontation aux données acquises, nous avons démontré pourquoi un manque en acides aminés et/ou glucose (en conditions de non-toxicité de Cd) se manifestait par l'apparition de pics successifs de bioluminescence (jusqu'à 4 selon les conditions) par des troncatures marquées de certains de ces pics, voire même par la génération de doublets. Par la théorie, toutes ces évolutions ont été reproduites quantitativement par normalisation et déconvolution temporelle

des données, ce qui a permis de quantifier les aspects métaboliques inclus dans un produit de convolution qui dicte la variation temporelle du signal du biosenseur. En particulier, pour chacune des conditions testées, nous avons pu évaluer la variabilité temporelle de le photoactivité cellulaire qui prend la forme de sigmoïdes successives ponctuées de discontinuités, signatures des processus couplés de réponse stringente et repressions cataboliques. Le cadre théorique ouvre également la voie à la déconvolution des contributions du métabolisme cellulaire et des caractéristiques de spéciation/biodisponibilité des métaux en dépassant le cadre nongénérique des représentations thermodynamiques (modèle BLM). Les résultats illustrés ont été publiés dans Delatour, E.; Pagnout, C.; Zaffino, M. and Duval, J.F.L. Biosensors 2022, 12, 763, et Delatour, E.; Pagnout, C.; Zaffino, M. and Duval, J.F.L. Biosensors 2022, 12, 327.

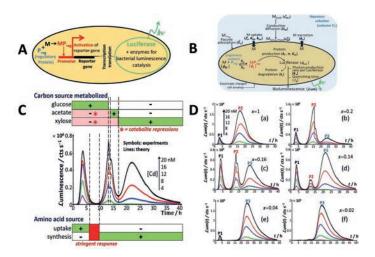


Figure 1. Schéma illustrant (A) le principe de fonctionnement et (B) les processus physiques et (bio)chimiques intra- et extra-cellulaires qui déterminent la réponse temporelle de biosenseurs bactériens bioluminescents (gène rapporteur lux) répondant à un métal M dans un milieu ici faiblement complexant. (C,D) Exemples de confrontation expérience-théorie pour l'interprétation mécaniste de la multimodalité de la réponse suite à des couplages entre réponse stringente et répressions cataboliques (milieu contenant ici du glucose, xylose et des acides aminés) vs. [Cd]. En (D), Les panels (a) à (f) représentent les typologies caractéristiques des signaux (nombre/amplitude/positionnement temporel/troncature/doublement des pics) vs. le ratio x des concentrations en glucose et xylose, et vs. [Cd]. Dans (C)-(D): les points représentent les données expérimentales, les lignes les reconstructions théoriques des signaux.

Re-labélisation de la zone Atelier Moselle par l'INEE en 2022

Au sein des sites ateliers inscrits dans La Zone Atelier du bassin versant de la Moselle (ZAM) dont la labélisation a été renouvelée par l'INEE en 2022 ou bien dans le Groupement d'Intérêt Scientifique sur les Friches Industrielles, l'équipe CYBLE perçoit les modifications de fonctionnement des milieux, et de transfert de matière et éléments. Les différents forçages subis par les milieux ont des modes d'action temporellement différents. Les objectifs de recherche convergent vers une meilleure compréhension des milieux perturbés, de leur trajectoire d'évolution et la mise en évidence des processus qui régissent le devenir de ces milieux, de leurs constituants, minéraux, organiques et/ou biologiques. Cette compréhension des milieux impose une forte implication de

l'équipe dans l'observation et la description à différentes échelles spatio-temporelles

Au sein de la ZAM et du GISFI, trois sites ateliers sont aussi labellisés par l'OSU OTELo depuis 2022 :

1. Observatoire de l'acidification des cours d'eau dans les Vosges (ACEV) coordonné par A. Poszwa

Dans un contexte de décroissance des dépôts atmosphériques acides, de changement climatique global et d'évolution des pratiques sylvicoles, des chercheurs du LIEC et de l'INRAE-BEF ont fondé en 2002 un Observatoire de l'Acidification. Il s'agit de suivre et comprendre l'évolution sur le long terme de la qualité des eaux de surface à l'exutoire de petits bassins versants dans les Vosges soumis (i) aux diminutions des dépôts atmosphériques, (ii) aux changements climatiques globaux, (III) à des attaques sanitaires et (IV) à des sylvicultures variées.



2. Orne Observation : suivi des travaux de réaménagement d'un cours d'eau coordonné par Emmanuelle Montargès-Pelletier et Laurence Mansuy-Huault

Au sein de la Zone Atelier Moselle, a émergé en 2013 le projet de suivi pluridisciplinaire de travaux de restauration d'un cours d'eau afin de faire le bilan des bénéfices écologiques, mais aussi de comprendre le processus de retour au fonctionnement «naturel» d'un

cours d'eau. Le site sélectionné pour ce projet est le bassin versant de l'Orne, affluent gauche de la Moselle. L'Orne a été soumis à des pressions anthropiques très fortes au cours du XXe siècle, en lien avec l'essor de la sidérurgie lorraine



3. Homécourt Observatoire Milieux Anthropisés (HOMA), Friches industrielles et sols urbains, coordonné par Pierre Faure-Catteloin. Le bassin versant de l'Orne accueille un deuxième observatoire, lié aux friches industrielles résultant de l'activité sidérurgique. Dans ce contexte de sites et sols dégradés, l'observatoire HOMA a pour objectif de mettre en évidence et comprendre les mécanismes d'atténuation naturelle ainsi que les techniques de remédiation. HOMA s'appuie sur les dispositifs de la station expérimentale (parcelles et colonnes lysimétriques, parcelles de démonstration) de Homécourt.

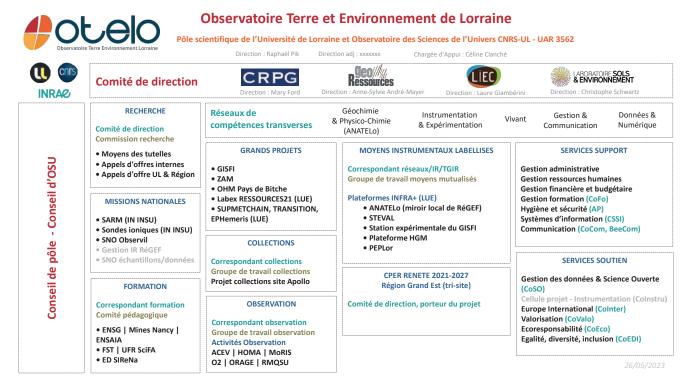


Nouvelle organisation OTELo

La structuration d'OTELo est maintenant éprouvée et a atteint un certain stade d'optimisation avec un fonctionnement qui est considéré comme satisfaisant à l'échelle du site par les différents acteurs, et ceci pour les différentes missions de l'OSU, du pôle scientifique et de l'UAR qui leur est attachée. Il n'apparaît donc pas nécessaire de revoir pour le futur les piliers de la gouvernance.

Pour préparer le prochain contrat, les différents aspects du fonctionnement d'OTELo ont été replacé dans un nouvel organigramme fonctionnel qui permet de lire et apprécier plus facilement le périmètre d'action d'OTELo et les interactions avec l'écosystème local des UMR, des grands projets, des moyens analytiques, ainsi que les services apportés.

L'organisation et la gestion de la recherche par les tutelles est en mutation sur divers aspects, et notamment vis-à-vis de la représentation des structures comme les OSU par un certain nombre de correspondants spécialisés. OTELo a répondu à ces sollicitations en nommant un certain nombre de collègues sur ces nouvelles fonctions de responsabilité/représentation spécialisée. Nous envisageons de fonctionner dans le futur en utilisant directement les compétences de ces correspondants pour les interactions avec les tutelles et la communauté scientifique, à la place du bureau qui fonctionnait jusqu'à présent. La préparation des dossiers et divers conseils se fera donc avec un « bureau à géométrie variable », composé des correspondants qui seront pertinents en fonction des différents ordres du jours. Cette nouvelle organisation va venir en complément des différents groupes de travail qui avaient déjà été mis en place sur le contrat qui se termine et qui sont associés à un correspondant qui en assure le suivi et l'animation (moyens mutualisés, observation, écoresponsabilité).



Correspondants	Prénom Nom	Etablissement et unité d'affectation
Responsable administrative	Céline Clanché	UL-UAR/PS
Responsable budget	Marjorie Lambert	UL-UAR
Gestionnaire RH	Céline Clanché	UL-UAR/PS
Responsable communication (CoCom, BeeCom)	Cécilia Klespert	CNRS-UAR
Correspondant formation CNRS (COFO)	Cécilia Klespert	CNRS-UAR
Assistant prévention (AP)	Manuel Pelletier	CNRS-LIEC CNRS-LIEC
Correspondant sécurité des systèmes d'information (CSSI) / données de la	Pierre-Yves Arnould	CNRS-UAR
recherche		
Cellule projet et instrumentation	-	-
Correspondant DT INSU	Manuel Pelletier	CNRS-LIEC
Correspondant valorisation	précédemment Frédéric Villiéras	CNRS-LIEC
Correspondant réseaux et IR/TGIR	Catherine Lorgeoux	CNRS-UAR
Correspondant Europe/international	Davide Vignati	CNRS-LIEC CNRS-LIEC
Correspondant observation	Emmanuelle Montargès-Pelletier	CNRS-LIEC
Correspondant formation / pédagogie	Antonin Richard	UL-GeoRessources
Correspondant écoresponsabilité	Martin Laviale	UL-LIEC
	Yves Marrocchi	CNRS-CRPG
Correspondant collections	Vincent Huault	UL-GeoRessources
Correspondant EDI égalité, diversité, inclusion	Pauline Collon	UL-GeoRessources
Correspondants recherche dans les UMR	Elisabeth Gross	UL-LIEC UL-LIEC
(commission recherche du conseil)	Yves Géraud	UL-GeoRessources
	Evelyn Füri	CNRS-CRPG
	Apolline Auclerc	UL-LSE

Lancement du labcom CREGU



Le Centre de Recherche et d'Etude des Gisements d'Uranium – CREGU - est la nouvelle interface de recherche sur l'uranium à Nancy. Il a été inauguré le 22 juin 2022 en présence de Stéphane Guillot, Directeur INSU-CNRS, Hélène Boulanger, Présidente de l'Université de Lorraine, de Hervé Toubon, Directeur Innovation R&D Orano, de Edwige Helmer-Laurent, Directrice de la Délégation CNRS Centre-Est, Arnaud Cochet, Préfet de Meurthe-et-Moselle, Fabienne Blaise, Rectrice de l'Académie de Meurthe-et-Moselle.

Ce laboratoire commun est la poursuite d'une collaboration scientifique fructueuse de plus de 40 ans entre chercheurs du CNRS et de l'Université de Lorraine,

au travers de GeoRessources, et le groupe Orano, leader international dans le cycle du combustible nucléaire. L'objectif est de développer, ensemble, des approches et des procédés plus performants pour la découverte et l'exploitation de nouvelles ressources en uranium, matière première du nucléaire et d'obtenir conjointement des résultats en sciences fondamentales, applicables en innovation industrielle de pointe.

L'augmentation des besoins en électricité, l'indépendance énergétique nationale et la décarbonation de notre mix énergétique sont autant de défis auxquels le nucléaire peut apporter une solution.

Dans un objectif d'adaptation permanente aux enjeux industriels et scientifiques, les partenaires ont créé le nouveau CREGU. Positionné au coeur du site nancéien de recherche et de formation en géosciences, il s'appuie sur l'expertise du laboratoire GeoRessources (Université Lorraine-CNRS). Un véritable atout puisqu'il peut ainsi disposer de son savoir-faire historique, mais également de ses collections d'échantillons, de ses données, et de ses plateformes analytiques parmi les plus performantes du pays. Julien MERCADIER, chargé de recherche CNRS au sein de l'équipe Ressources minérales de GeoRessources, porteur de la nouvelle chaire industrielle ANR Geomin 3D portant sur les gisements d'uranium du Canada, est le Directeur du Labcom CREGU.





Quand le Groenland était-il «vert»? C'est la question à laquelle tente de répondre le projet interuniversitaire Green2Ice en étudiant la glace basale et les sédiments collectées à la base de la calotte polaire du Groenland.



Chaque année, le conseil européen de la recherche (ERC) finance des projets collaboratifs portés par deux à quatre chercheurs à travers ses «ERC synergy grants». Ces bourses soutiennent des projets de recherche ambitieux, aux frontières de la connaissance, autour de questions qui ne pourraient être résolues de manière individuelle.

Pour l'année 2022 une bourse European Research Council-Synergy Grant vient d'être octroyée à ce projet auquel participe Pierre-Henri Blard, Directeur de recherche CNRS au Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques (CRPG, CNRS/Université de Lorraine à Nancy.

Présentation du projet retenu pour un financement European Research Council (ERC)?

Pierre-Henri Blard: Notre projet Green2lce (2023-2028) est un European Research Council (ERC) « Synergy » - collaboratif - dans lequel nous sommes 4 chercheurs associés: 2 danois, Dorthe Dahl Jensen et Anders Svensson (Niels Bohr Institute, Université de Copenhague), un belge, François Fripiat (du Laboratoire de Glaciologie de l'Université Libre de Bruxelles Bruxelles) et moi-même. Nous travaillerons en étroite collaboration, chaque laboratoire apportant une pierre indispensable et complémentaire des autres. L'European Research Council (ERC) Synergy est un outil que j'apprécie particulièrement parce qu'il met en avant le travail d'équipe et les coopérations européennes.

L'objectif premier du projet Green2lce est d'analyser et de dater la glace basale et les sédiments sous glaciaires échantillonnés sous forme de carottes au Groenland, afin de reconstruire le volume de la calotte au cours du Quaternaire (les derniers 2.6 millions d'années avant aujourd'hui), notamment pendant les dernières périodes plus chaudes, appelées interglaciaires. Puis nous chercherons aussi des traces de vie (actuelle ou passée) préservées dans les environnements sous glaciaires par des analyses isotopiques et génétiques. Pour cela, 2 Post-doctorants et un doctorant seront recrutés au Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques (CNRS/Université de Lorraine) pendant la durée du projet et réaliseront leurs recherches dans les trois laboratoires.

La calotte du Groenland est la deuxième plus grande masse de glace terrestre: si elle venait à fondre totalement, le niveau marin monterait d'environ 7 mètres. Depuis 60 ans, les scientifiques ont réussi à collecter des carottes au sein de ces glaces groenlandaises, dont l'analyse a permis de reconstruire les variations des volumes de glace et les paléoclimats polaires au cours des derniers 130 000 ans. Cependant, le Groenland renferme encore de nombreux secrets. En particulier, on ne sait toujours pas quand cette île a été complètement englacée pour la première fois, ni comment son volume a varié au cours des périodes les plus chaudes du Quaternaire. A l'heure où la glace du Groenland fond de plus en plus vite sous l'effet du réchauffement anthropogénique (réchauffement climatique causé par l'action humaine), il est crucial de répondre à ces questions, pour mieux anticiper la future hausse du niveau marin. Le développement de nouvelles méthodes d'analyse (datation par luminescence, nucléides cosmogéniques, 40Ar et 81Kr) offre aujourd'hui l'espoir de répondre à ces problèmes, en décryptant les messages cachés dans les sections basales de ces carottes de glace et des roches sur lesquelles la glace repose.

Que va permettre ce financement European Research Council (ERC)?

Pierre-Henri Blard: Ce financement va nous donner les moyens de nous attaquer à la grande question de la stabilité du Groenland. Au-delà de la portée purement scientifique, nous espérons que nos reconstructions de la calotte groenlandaise au cours du Quaternaire permettront aussi de réduire les incertitudes relatives à la hausse future du niveau marin.

Je tiens aussi à donner une réponse un peu plus personnelle à cette question : depuis plusieurs années, je souffre de la lourdeur et de la complexité administrative de la recherche française. Alors que le budget de la recherche publique stagne, les chercheurs doivent aujourd'hui faire face à une pénurie de leur temps de travail, car ils sont accaparés par des tâches administratives de plus en plus chronophages. Une des causes de cette dérive est à mes yeux la boussole que constitue le classement de Shanghaï des universités : en donnant de plus en plus de poids à une lecture « localiste » d'une recherche centrée sur les universités, ce mouvement a engendré depuis la loi relative aux libertés et responsabilités des universités (dite LRU) une augmentation des structures et des bureaucraties locales. La glaciologie étant très peu représentée à l'Université de Lorraine, je m'épanouis en collaborant avec d'autres laboratoires et en participant à plusieurs instances nationales du CNRS, comme le conseil scientifique Les Enveloppes Fluides et l'Environnement (LEFE) Interactions multiples dans l'atmosphère, la glace et l'océan (IMAGO). Aussi, je reste très attaché à une organisation nationale de la recherche, que je rêve souple et démocratique - je n'associe pas la fatalité bureaucratique au centralisme républicain. Dans ce rêve, je vois le CNRS comme un atout majeur, que ce soit pour organiser la vie démocratique de la science ou pour optimiser l'allocation des moyens, via par exemple la gestion des grands instruments de recherche. Je vous donne un exemple : le modèle écono-

mique et l'excellence scientifique du service national que j'utilise le plus, l'AMS Aster (instrument d'analyse géré par le Centre Européen de Recherche et d'Enseignement en Géosciences de l'Environnement (CEREGE), Aix-en Provence) est envié par bien des collègues américains. Dans ce contexte, j'ai conscience de la chance unique qu'offre les moyens financiers donnés par l'European Research Council (ERC) : ceux-ci nous permettront de dégager de la liberté et de l'autonomie pour nos recherches au Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques, en nous offrant le luxe de mettre en pause les recherches de financement les plus chronophages.





Inauguration du plateau STEHLo du CRPG

Le 22 juin 2022, les représentants du CNRS, de l'Université de Lorraine, de la Mairie de Vandœuvre-lès-Nancy, de la Région Grand Est et de la Préfecture de Région ont inauguré le nouveau plateau de salles blanches du Centre de recherches pétrographiques et géochimiques (CRPG) à Vandœuvre-lès-Nancy, marquant ainsi la fin des travaux.

Cette nouvelle plateforme géochimique, de 300m², a pour finalité la préparation et l'analyse d'échantillons terrestres et extraterrestres, dans des conditions à la fois répondant aux critères internationaux et enjeux scientifiques ambitieux de la communauté de chercheurs du pôle OTELo; et aux normes d'hygiène et sécurité modernes pour la protection des utilisateurs.

Cet aménagement vient ainsi en complément de l'actuelle plateforme géochimique présente au CRPG, qui représente le premier pôle analytique sur le territoire national dans le domaine des Géosciences et Sciences de l'environnement.

Des salles répondant à des enjeux scientifiques majeurs :

Ce positionnement scientifique est à la base de la réputation nationale et internationale du laboratoire qui figure parmi les tous premiers pour la qualité de la recherche qui yest effectuée et le potentiel analytique qui y est implanté.

L'utilisation pointue de la géochimie isotopique est un fer de lance de ses équipes qui proposent cette expertise au travers de nombreuses collaborations que ce soit au niveau local avec les autres laboratoires du pôle OTELo, ou à l'échelle nationale avec 2 services nationaux du CNRS au sein du laboratoire le SARM et le Service National des Sondes Ioniques - et internationale - EUROPLANET, projet Européen H2020 d'accès aux équipements.

Ce nouveau plateau a été conçu sous le triple objectif d'optimiser la sécurité des utilisateurs, de stocker des échantillons extraterrestres précieux et d'améliorer la qualité des analyses scientifiques réalisées au CRPG.



Les enjeux scientifiques qui supportent ce projet sont rassemblés autour de deux axes principaux:

- L'amélioration du traitement chimique amont de la préparation des échantillons dans des conditions de qualité de l'air et des contaminations potentielles permettant de franchir des verrous analytiques vers les microquantités mesurées. Celle-ci est indispensable pour de nombreuses études environnementales et paléoclimatiques. Pour ceci le projet est basé sur un plateau de salles de chimie en zone classée ISO 6. Ce regroupement permet d'obtenir des salles de qualité d'air contrôlé et adaptées aux différents besoins, tous en regroupant les différentes activités chimiques actuellement réparties sur le site, permettant d'augmenter significativement la sécurité des utilisateurs.
- La construction d'une zone d'accueil et de traitement des échantillons extraterrestres, au sein de ce plateau, elle aussi dans des conditions de propreté extrême, avec localement un classement supérieur de la qualité de l'air (ISO 5). L'enjeu ici est de permettre à la jeune génération de chercheurs en cosmochimie de pouvoir être qualifiés vis à vis des normes nécessaires pour prétendre à l'accueil des futurs retours d'échantillons extraterrestres.

Le nouvel outil STEHLo sera très utile aux chercheurs et chercheuses s'intéressant :

- 1. Aux origines des planètes de notre système solaire par exemple grâce à l'analyse de grains d'astéroïdes ou de certains types de météorites primitives.
- 2. A la quantification des phénomènes d'érosion et/ou de dénudation
- 3. Aux vitesses de recul des glaciers de montagne.
- 4. A la caractérisation de certaines pollutions aériennes enregistrées par des organismes comme les lichens.

Bien que développée plus récemment, depuis la fin des années 90, l'activité du laboratoire dans le domaine de la cosmo-chimie participe grandement à sa réputation et à sa reconnaissance internationale, avec pas moins de 4 projets ERC et deux médailles de Bronze du CNRS dont la dernière en 2021 pour Laurette Piani



« Le CRPG est probablement le seul laboratoire à avoir accueilli et mesuré tous les échantillons extraterrestres ramenés par les différentes agences spatiales mondiales. Le nouveau plateau de salles blanches contribuera à renforcer l'expertise dans ce domaine du CRPG », souligne Mary Ford, directrice du CRPG.

Un projet inscrit au coeur de l'activité scientifique historique. Dès son origine, le centre est fondé sur une très forte infrastructure analytique qui reste aujourd'hui une de ses originalités. Construit dans l'âge d'or de la géochimie, le CRPG prend rapidement une place visible pour l'analyse chimique des éléments majeurs et traces des roches. Ce bâtiment connaît encore une évolution avec la construction de ce nouveau plateau.

2de édition «DEEPSURF Conférence»



Suite au succès d'une première édition en 2021, et ce, malgré un contexte sanitaire complexe, la seconde édition de la DEEPSURF Conférence s'est tenue du 18 au 21 octobre 2022 au Centre des Congrès à Nancy.

Ainsi, pendant 4 jours, des chercheurs internationaux nous ont fait part de l'avancée de leurs travaux, de leurs approches et de l'impact de leur recherche pour les transitions énergétiques et environnementales. La conférence a réuni 80 scientifiques de diverses disciplines lors de conférences plénières et thématiques. Cette année, les conférences plénières ont abordé la neutralité carbone (quand et comment y parvenir ?) ainsi que l'énergie, le climat et les conflits dans un contexte international sous tension.

Des personnalités scientifiques internationales telles que Corinne Gendron, professeure de l'UQAM à Montréal, spécialiste de la responsabilité sociale et du développement durable, Glen Burridge Président de la fédération européenne des géologues (EFG), Samuele Furfari, professeur de géopolitique de l'énergie de l'Université libre de Bruxelles et Vitaliy Privalov de l'Académie des Sciences d'Ukraine, expert en géologie régionale et des ressources en hydrocarbures conventionnelles et non conventionnelles ont animé des débats riches et transdisciplinaires.

Durant la seconde journée, les participants sont partis explorer l'histoire industrielle lorraine et alsacienne et ont pu découvrir comment la transition énergétique et écologique s'inscrivait dans la Région Grand Est: du musée du pétrole de Pechelbronn à la centrale nucléaire de Cattenom en passant par la ferme expérimentale de la Bouzule à proximité de Nancy, le Parc Wendel en Moselle, la centrale géothermique de Rittershoffen en Alsace, la centrale à charbon Emile Huchet en Moselle et la centrale à gaz à cycle combiné de Blénod. Cette richesse historique et territoriale est un atout régional que les organisateurs ont souhaité mettre en avant, démontrant ainsi comment les transitions énergétiques et environnementales se mettent concrètement en œuvre.

La conférence s'est conclue par la remise des prix des jeunes chercheurs (doctorants et stagiaires) dont les 3 lauréats Valentin Mathieu (BETA-Nancy), Marie Lapicque (EIFER-Karlsruhe) et Ahmad Mostafa (GeoRessources-Nancy) se sont vu remettre des créations de Théophile Caille, artisan verrier au chalumeau nancéien.





Congrès SFE² – GfÖ - EEF



Du 21 au 25 Novembre 2022, s'est tenu au centre des congrès Robert Schumann de Metz le Congrès International d'Ecologie Scientifique et d'Evolution organisé par le LIEC et l'Université de Lorraine, au nom de trois sociétés savantes européennes (la Société Française d'Ecologie et Evolution – SFE², la Société Germanophone d'Ecologie – GfÖ, et la Fédération Européenne d'Ecologie - EEF).

Celui-ci, axé cette année sur le thème « Écologie et Évolution : nouvelles perspectives et défis sociétaux », a rassemblé plus de 1000 participants (à plus de 90 % en présentiel, dont plus de 40% d'étudiants), provenant de 28 pays. La première journée a été consacrée à divers workshops par groupes de 25 à 50 personnes. Les trois journées suivantes ont correspondu à des présentations alternant entre sessions plénières, sessions thématiques et symposia menés en parallèles (380 présentations orales traitant

de 26 thèmes scientifiques), et sessions poster (250 posters). Des moments d'échanges et de formation spécifiquement à destination des étudiants (mentoring, formation à la production et à la dissémination scientifiques...) ont également été organisés sur le temps des repas ou en fin de journée. Enfin, la dernière journée était consacrée à des sorties scientifiques et culturelles à la demi journée ou à la journée sur Metz et sa région. L'ensemble du congrès a été pensé dans une démarche éco-responsable, en favorisant des produits locaux et le moins coûteux possibles sur un plan environnemental (tant pour le traiteur que pour les goodies ou les supports de communication et badges1).

En parallèle de cet évènement scientifique, l'équipe organisatrice et l'Université de Lorraine avait à cœur de profiter de ce moment d'échange scientifique pour mettre en place des évènements à destination du grand public et des scolaires, ce qui s'est traduit par plusieurs temps d'échange autour des problématiques d'Ecologie Scientifique et d'Environnement2. Parmi ceux-ci, se sont tenus une conférence grand public de Valérie Masson-Delmotte (responsable du groupe 1 du GIEC) sur le changement climatique et ses solutions (environ 600 participants), une exposition « Art & Ecologie » au Cloître des Récollets de Metz (plus de 500 visiteurs sur 10 jours), une exposition de photographies naturalistes et une table ronde sur l'Ecologie

Urbaine au centre des congrès, ou encore de la médiation scientifique à destination des scolaires dans le cadre de l'exposition « Les Portes du possible : Art & Science-fiction », au Centre Pompidou Metz.

1https://factuel.univ-lorraine.fr/node/22190 2https://factuel.univ-lorraine.fr/node/21403



21ème édition «IAMG»



La 21ème édition du congrès annuel de l'IAMG (International Association for Mathematical Geosciences) s'est tenue au centre Prouvé de Nancy du 29 août au 3 septembre 2022.

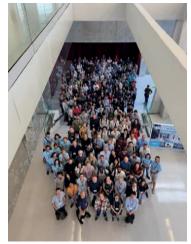
Évènement majeur des géosciences mathématiques, ce congrès est le rendez-vous scientifique des chercheurs et étudiants du domaine. Il est pour eux l'occasion d'échanger sur leurs derniers travaux. Ainsi les statistiques spatiales, l'intelligence artificielle, la géoinformation, la modélisation du sol et du sous-sol et leurs applications ont-ils été à l'honneur au Centre Prouvé pendant quatre jours. Après deux ans d'interruption, le congrès IAMG était très attendu par la communauté. Il a réuni 282 chercheurs

universitaires, étudiants, industriels et représentants des services géologiques autour de 239 présentations réparties en 24 sessions scientifiques. Les 282 participants sont venus de 40 pays différents. 217 étaient présents à Nancy tandis que 65 suivaient le congrès à distance.

Le congrès IAMG 2022 a également proposé 7 conférences plénières animées par des scientifiques reconnus mondialement : Bruno Lévy, Malcolm Sambridge, Colin Daly, Marie Colette Van Lieshout, et par les trois lauréats IAMG de l'année : John Carranza (William Christian Krumbein Medal

2022), Philippe Renard (John Cedric Griffiths Teaching Award 2022) et Qiuming Cheng (Distinguished Lecturer 2022). Avant le congrès, 3 cours d'une journée ont été proposés aux participants. Ils ont été donnés dans les locaux de l'École Nationale Supérieure de Géologie et ont concerné la modélisation 3D, la cartographie et les statistiques spatiales. Enfin, 2 sorties sur le terrain ont été organisées : une visite du laboratoire de recherche souterrain de Meuse/Haute Marne et une escapade dans les mines du Val d'Argent et les vignobles d'Alsace.

Le congrès IAMG 2022 a été organisé conjointement par l'IAMG, l'Université de Lorraine et le CNRS, via l'Ecole Nationale Supérieure de Géologie, le laboratoire GeoRessources, le Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques et l'Institut Elie Cartan de Lorraine. Témoignage de l'intérêt des géosciences mathématiques pour répondre aux enjeux environnementaux et énergétiques du moment, l'événement a été sponsorisé par Schlumberger, TotalEnergies, l'ANDRA et AspenTech.



Colloque annuel SEFA



La Société d'Ecotoxicologie Fondamentale et Appliquée (SEFA) rassemble une grande partie de la communauté de chercheurs et d'ingénieurs en écotoxicologie qui mènent des travaux sur la contamination chimique des milieux (air, sol, eau) et ses conséquences en termes d'exposition des organismes, ainsi que sur les impacts de cette contamination sur la qualité des écosystèmes terrestres et aquatiques.

En 2022, le colloque annuel de la SEFA a été organisé à Metz (Campus Bridoux, 30 juin & 1er juillet) par les écotoxicologues du LIEC sur le thème de l'observation dans l'espace et dans le temps : quels enjeux pour l'écotoxicologie ? Cette édition SEFA-

Metz-2022 a rassemblé 90 acteurs de la recherche en écotoxicologie qui ont présenté des travaux sur les thèmes suivants :

- Les comportement/devenir/trajectoire des contaminants et autres sources de perturbations anthropiques dans les milieux;
- Les transferts des contaminants et/ou des effets d'un compartiment ou d'un niveau à un autre ;
- La description et la prédiction des phénomènes via des modèles mathématiques ;
- Les effets à plus ou moins long terme sur les différents niveaux d'organisation biologique.

Des étudiants ont été récompensés pour la qualité de leur présentation, et parmi eux figurent Manon Bain (doctorat) et Nicolas Lachaux (post-doctorant) pour leurs travaux au LIEC.





Seminaire OTELo



En 2022, OTELo a organisé un séminaire interne au lieu de deux habituellement en raison de la crise sanitaire

Le Domaine du Val Fleuri à Liverdun (54) a ainsi accueilli le 7 juillet 2022 l'ensemble de la communauté d'OTELo.

La matinée était consacrée aux présentations réalisées par :

- Laurette Piani, Chargée de recherche CNRS au CRPG, ayant reçu la Médaille de bronze du CNRS 2021 ;
- Célia Dalou recrutée Chargée de Recherche CNRS au CRPG en octobre 2021, Simon Daout recruté Maître de Conférences ENSG/CRPG et Alexis Durand recruté Maître de Conférences ENSAIA/LSE tous deux en septembre 2021 ;
- Mary Ford, Anne-Sylvie André-Mayer, Laure Giambérini, Stéphanie Ouvrard et Raphaël Pik, porteurs de projet pour le prochain quinquennal respectivement des unités CRPG, GeoRessources, LIEC, LSE et OTELo.







Les participants ont ensuite déjeuné dans une atmosphère conviviale avant de s'adonner à quelques activités ludiques et sportives l'après-midi dans le parc verdoyant et bucolique de la propriété. Pendant que les joueurs de pétanque s'affrontaient sur les pistes pour la finale des olympiades, les autres participants ont pu jouer au mini-golf, molkky ou bien encore apprécier la quiétude du lieu.

La journée s'est achevée par un rafraîchissement bien mérité et la remise du prix des olympiades au laboratoire GeoRessources avant de quitter le domaine.

























REVUE DE PRESSE

L'Est républicain, 24 février 2022 (édition Nancy)

VANDŒUVRE-LÈS-NANCY Questions à...

Guillaume Paris, chargé de recherche

L'enjeu climatique est l'un des grands défis du XXIº s.



Guillaume Paris travaille

Quel est votre domaine de recher-che?

Ma spécialité est la biogéochimie paléoenvironnementale. Mes tra-vaux portent sur la compréhension de la composition chimique de l'at-mosphère et des océans. Ils s'inté-ressent notamment aux variations du CO2 et de l'oxygène sur une lon-gue période.

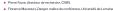
Comment les mesure-t-on? On sélectionne des informations à partir de sédiments anciens. Par exemple, en analysant le cycle du soufre au cours des 65 derniers mil-lions d'années, on comprend le cy-cle du carbone. La connaissance du cycle du carbone est elle-même fon-damentale pour comprendre com-ment varie le CO² qui, comme cha-cun le sait, est un gaz à effet de serre

dont on mesure les effets sur le cli-

Est-ce un phénomène nouveau? Le climat a toujours varié avec des Le cimat à toujours vane avec des teneurs en CO² plus élevées qu'au-jourd'hui mais à une époque où l'homme n'était pas présent sur la planète. Ce qui interpelle, ce ne sont pas les valeurs absolues mais les proportions et la vitesse auxquelles se produit le réchauffement par l'ac-tivité humaine. Aujourd'hui, on en mesure les effets néfastes sur les mesure les eners netastes sur les écosystèmes et les sociétés humai-nes. L'enjeu climatique est l'un des grands défis du XXIº siècle. Grâce aux connaissances scientifiques ac-cumulées et aux outils dont nous disposons, nous réalisons des mo-dèles. Ils permettent de faire des projections et sont des outils d'aide à la décision politique.

a la decision politique.
 a Carbone, Réchauffement Climatique, Faisons le point », conférence le jeudi 24 février, à 18 h 30, Ferme du Charmois.

Les sols anthropisés : des sols encore mal connus mais avec du potentiel









Les sols urbains, leur biodiversité et leur préservation en conférence

VANDŒUVRE-LÈS-NANCY

Anne-Sylvie André-Mayer, directrice de GeoRessources (CNRS)

Le lithium, élément stratégique



Quel est l'objectif de la conférence?

L'objectif est d'apporter au grand
public de l'information sur le lithium pour nourir sa propre ré
flexion et pour discuter de la transition énergétique qui s'impose à nos
sociétés. Laccés au lithium, métal
critique pour l'Europe, représente
un défi scientifique et technolique tais
que mais également un enjeu politique, économique et sociétal.

Quelles sont les applications du lithium?
Le lithium est utilisé en particulier pour fabriquer des batteries de type Li-lon qui permettent un stockage efficace de l'énergie, critère majeur de l'essor de technologies électriques, notamment les véhicules électriques En dix ans, la production de lithium est passée de 20 000 tonnes

à plus de 60 000 tonnes et l'utilisa-tion de cette production pour fabri-quer des batteries, de 20 % à 60 %. Est ce une ressource inéquisable ? Si l'on parde de disponibilité dans notre environnement naturel, la ressource en linitium est considéra-ble. Cependant, en fonction de la nature de la ressource exploitée, les procédés mis en œuvre pour l'ex-traction et la transformation du li-hium par l'industrie ne seront pas les mêmes. Pour assurer la transi-tion énergétique, notre société se trouve ainsi confrontée à des choix citoyens pour arbitrer les coûts en-vironnementaux et financiers des solutions proposées ; le mix énergé-tique est là pour nous le rappeler. — Conférence mardí 28 avril a 18 h 30, Ferne du Charmois, avec Sciences en Lumière et l'Université populaire et participative.

Est républicain, 14 décembre 2022 (édition Nancy)

NANCY

« Geol Nancy Fondation » soutiendra l'Ecole nationale supérieure de géologie



LUSINENOUVELLE L'Usine Nouvelle (site web) mardi 12 avril 2022 - 11:00 GMT+1 582 mots

Imerys planche sur l'exploitation du lithium en France avec des laboratoires lorrains

Triblete is intellea.

Production ne vaut pas inaction. Réservé sur l'exploitation à court terme du lithium sur le territoire national, imeny si tout de même se pencher sur la question avec quatre liaboratoires nancéiers en géosciences. Le groupe minier ajent fin 2021 une convention avec Tribletes de Lorraine, reconoue internationalement pour son expertise en génie minier et minéral. Ses centres de recherche du pôle scientifique O'Elsu Observatoire trert et environmenter Lurrainely vort s'ortienseur pendrut trois ara à la cardine de Beauvoir dans Fallier. Un terre de tervinormenter Lurrainely vort s'ortienseur pendrut trois ara à la cardine de Beauvoir dans Fallier. Un terre de tervinormenter Lurrainely vort s'ortienseur pendrut trois ara à la cardine de desauvoir au demi-siècle comme une réserve de l'ithum. 10 mêtres de cardine.

Lev Filippox, chercheur au laboratoire Géofiesourices (CNRS-Université de Lorraine) et professeur à l'Ecole nationale supérieure de géologie de Nanny (ENSC), détaille la méthode d'extraction expérimentée dans les cates d'un pilote industrie, au run total de 150 métres de centrolle réalisés sur toss onces du gissement : le carrier du rest préalisiblement broyk. Le procédé repose ensuite sur la séparation par flotation des minerais de micas l'intimières (épiciale) conternant le tillum. Les particules hydrophothes mises en suspension dans une phase l'iquide se finant à des builles d'air d'environ un millimétre, ce qui permet de récupérer une mousse de lépidoite. Nous obtenons ensuite un carbonate de lithium par l'ivancion et curbonatation.

Classée comme une réserve de classe mondiale en lithium et tantale dans les années 90, la carrière de Beauvoir voit son intréett enforcé par la nécessité de réduire la dépendance de la France aux importations de mêtre stratégiques. Mais le la biotatoire Cédelscauces affiche un optimisme meure concernant « la fisalabilité technique et économique des procédes d'estuction du lithium » enfermé dans le granite de Beauvoir, que son equippe de Valoriation des ressources et des résidus étude depuis 2018.

Les résultats de leurs travaux auraient, en partie, justifié la demande de prolongation du permis ex-recherche accordée à limerys par un amété du 11 mai 2021. Le groupe français, dont le résultat net multip par hult en 2021, s'est lui aussi montré thes réservé quant à la possibilité d'exploiter rapidement ce g minier, lors de la présentation de ses résultats annuels.

inner, nos els presentacion e ses resultats annues comention signife avec l'Université de Loranine englobe un périmètre de recherche plus vaste Les ientifiques vont étudier des procédés d'extraction pour d'autres métaux critiques potentiellement présents sur tet même carrière tantale; nichium étain, tungsiène et bégilium. Ils vont également se pencher sur les roccessos périogiques syant conduit à la formation du gioement de Beauvoit, ainsi que sur les possibilités de solutions des sous-produits de l'exploitation (flotéspath et quartz) dans un esprit de mine » 2 roi résidu ». Le nancement de leurs travaux est assuré par le laboratoire d'excellence, labor Ressources 21, décidi aux métaux ratégiques au 300s siècle du Programme d'investissements d'avenir (PAI). Pennouvelé pour la période 179-2024, ce labor associe sept laboratoires nancélens. Il a été doté d'un budget d'environ 15 millions d'euros sur





Avec leur plume, trois scientifiques à la conquête de Mars



CRPG

Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques https://crpg.univ-lorraine.fr//

GeoRessources
http://georessources.univ-lorraine.fr/

LIEC

Laboratoire Interdisciplinaire des Environnements Continentaux http://liec.univ-lorraine.fr/

LSE
Laboratoire Sols et Environnement
http://lse.univ-lorraine.fr/

