



# otelo

Observatoire Terre Environnement Lorraine

---

## RAPPORT D'ACTIVITÉ 2011



UNIVERSITÉ  
DE LORRAINE



# SOMMAIRE

## 03 ÉDITORIAL

## 04 ÉVÈNEMENTS

04 CINQUANTENAIRE DU CRPG

06 MISSION D'OBSERVATION  
EN ANTARCTIQUE

## 08 RECHERCHE

08 LABORATOIRE D'EXCELLENCE  
RESSOURCES21

11 EQUIPEX, IRT ET IEED

13 DISTINCTIONS

14 NOUVEAUX ÉQUIPEMENTS  
MAJEURS

15 COLLOQUES, CONGRÈS

## 16 DIFFUSION DE LA CULTURE SCIENTIFIQUE

## 17 FORMATION

## 18 BILAN

18 RATTACHEMENT DU SCMEM  
AU G2R

19 BILAN SCIENTIFIQUE

21 BILAN FINANCIER

22 ORGANIGRAMME

## L'OBSERVATOIRE TERRE ET ENVIRONNEMENT DE LORRAINE

Les OSU, observatoires des sciences de l'Univers, ont été créés en particulier pour assurer des tâches d'observation. Même si cette fonction des OSU a maintenant évolué et si les OSU ont aussi comme objectif la structuration de la recherche à l'INSU, il est important de mettre en avant et de définir pour l'OSU OTELo quelles peuvent être nos spécificités en termes d'observation. Cette démarche peut être réalisée en interne, mais peut aussi faire l'objet de reconnaissance au niveau national, par différents modes de labellisation (ORE (Observatoires de recherche en environnement), ZA (zones ateliers), SOERE (système d'observation et d'expérimentation pour la recherche en environnement), voire international (réseau allemand TERENO...).

Dans OTELo peuvent être dégagés d'une part l'observation de la Terre profonde d'autre part l'observation dans le domaine des environnements terrestres. Dans ce domaine, la Zone Atelier du bassin de la Moselle (ZAM) a déjà une reconnaissance (ZA, SOERE interZA). Par ailleurs, la mise en place dans le cadre de l'OPE (Observatoire Pérenne de l'Environnement) de dispositifs d'observation et de surveillance (SOERE, ANDRA) et l'implication d'OTELo dans l'OPE peuvent faire partie de ces tâches d'observation. Mais il faut souligner qu'il n'existe pas de dispositif labellisé ZA sur les milieux fortement anthropisés, qui concernent dans OTELo les activités du GISFI (GIS sur les friches industrielles) et du GISOS (GIS sur les ouvrages souterrains). Par ailleurs, la notion d'observation implique la collecte et la mise à disposition de données, et impose donc une démarche construite de bases de données et de gestion de ces données. Ainsi dans le cadre de cette réflexion sur l'observation dans OTELo, une première démarche pourrait consister à poursuivre pour le GISFI la démarche de labellisation en observatoire de la plate-forme expérimentale, et de l'aborder pour le GISOS. Par ailleurs, dans le cadre de la réorientation des activités de l'INIST, des échanges sur la mise en place de bases de données liées à l'observation ont eu lieu, qui devraient déboucher sur une action concrète en poursuite d'une ANR sur la multipollution des sols.

Corinne LEYVAL, Directrice-Adjointe d'OTELo



# ÉDITORIAL



Frédéric Villières  
Directeur de la FR-EST et d'OTELo

**E**n 2011, l'Observatoire Terre et environnement de Lorraine entame sa première année d'existence. C'est tout d'abord une année de construction de l'observatoire avec la mise en place de la direction et le recrutement de Céline Clanché comme assistante de direction d'OTELo. 2011 est aussi l'année de création de l'Université de Lorraine, issue de la fusion des quatre universités fondatrices de Metz et Nancy. OTELO devient l'un des dix pôles scientifiques de l'Université, rassemblant de manière visible l'ensemble des sciences de la Terre au sens large. Ce pôle scientifique sera doté d'un conseil, qui sera aussi mobilisé pour les conseils de l'Observatoire. Au-delà des missions de coordination entre les unités de recherche et les tutelles, le Pôle scientifique OTELO aura pour mission de distribuer les moyens de l'Université de Lorraine vers les unités de recherche.

L'année 2011 est par ailleurs marquée par la sélection du projet de Laboratoire d'Excellence RESSOURCES21 déposé lors de la première vague d'appels à propositions du programme des investissements d'avenir. Ce projet rassemble toutes les unités de recherche d'OTELo mettant en commun compétences et stratégie autour des défis d'approvisionnement en métaux stratégiques pour l'énergie et la haute technologie. Ce projet, doté de 9 millions d'euros sur 2011-2019, est un formidable label mettant en avant un positionnement national reconnu sur les ressources minérales appuyé par l'excellence de la recherche et de la formation des étudiants.

2011 est enfin l'année de la rédaction du bilan quadriennal et de la préparation du projet quinquennal 2013-2017. En 2013, la Fédération de recherche Eau-Sol-Terre cèdera définitivement la place à OTELO. Le travail de recomposition et de simplification de l'ensemble du dispositif sera alors achevé, avec une structure et un nom unique pour l'ensemble des tutelles. Le chantier le plus important est de toute évidence celui mené avec et surtout par les unités de recherche depuis fin 2009, pour faire émerger une nouvelle organisation en 4 unités de recherche à partir de janvier 2013. Ces unités, dont les projets ont été évalués par l'AERES en janvier 2012, seront distribuées en 2 unités du secteur géosciences : le CRPG (CNRS-INSU & Université de Lorraine, transformation de l'UPR en UMR, AERES A+A+A+A+) et GéoRessources (UMR Université de Lorraine & CNRS-INSU, regroupant les forces en métallogénie, valorisation des minerais, modélisation géologique, risques de G2R, CRPG, LAEGO et LEM, AERES AAA+A) ; et 2 unités du secteur environnement : le LIEC (Laboratoire interdisciplinaire des environnements continentaux, UMR Université de Lorraine & CNRS-INSU-INEE, regroupant les forces en écotoxicité, biodiversité, microbiologie des sols et physicochimie environnementale du LIEBE, du LIMOS et du LEM, AERES AAA+A+) et le LSE (UMR, Université de Lorraine & INRA, AERES AAA+A).

2011 est pour nous une année riche, à découvrir dans son ensemble dans les pages qui suivent. Je vous en souhaite une excellente lecture.

# CINQUANTENAIRE DE L'INSTALLATION DU CRPG SUR LE PLATEAU DE BRABOIS (1961 - 2011)



*Six des directeurs du CRPG réunis pour la célébration du cinquantième anniversaire de l'installation du CRPG sur le plateau de Brabois le 1/10/2011.  
De gauche à droite : Bernard Marty, Jean-Maurice Cases, Simon Sheppard, Hubert de la Roche, Christian France-Lanord et John Ludden.*

## ... MAIS QU'EST-CE QUE ROUBAULT VA BIEN POUVOIR FAIRE DE CE MACHIN LÀ !

C'est Hubert de la Roche qui nous rappelle cette interrogation perplexe de Jean Wyart, cristallographe de renom, membre de l'Académie des Sciences et ami de Marcel Roubault assis sur une souche d'arbre et contemplant le chantier du CRPG. Cinq décennies plus tard le «machin» poursuit sa route et c'est un peu plus de 538 chercheurs, ITA et doctorants qui en ont écrit les pages.

Depuis 1961, le Centre a beaucoup évolué par les techniques développées, les thématiques abordées et les pratiques de la recherche mais, aussi, grâce à une certaine ambiance familiale à laquelle nous sommes tous attachés. Cette ambiance est, en partie, propre à ce bâtiment qui fut remarquablement conçu et reste parfaitement adapté à ses fonctions. Elle provient également de la culture de la recherche qui s'y est installée au fil des années et a été façonnée par tous les acteurs du Centre.

Le CRPG, laboratoire du CNRS, est initié par Marcel Roubault, il y a tout juste 58 ans dans les murs de l'École de Géologie. Grâce au dynamisme des acteurs de l'Université de Nancy et dans la vague du développement régional amorcée par le CNRS, le CRPG entre dans ses murs à Brabois en novembre 1961, en même temps que se développent de l'autre côté de la regrettée passerelle les laboratoires de l'École de Géologie.

Dès son origine, le Centre est fondé sur une très forte infrastructure analytique qui reste aujourd'hui l'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 avec Kupusami Govindaraju comme acteur incontournable. C'est au début, sur la compréhension des formations métamorphiques et granitiques françaises que se portent les études d'Hubert de la Roche avec les Debon, Leterrier, Moine et Stussi.



Le bâtiment du CRPG en 1961



Le bâtiment du CRPG en 2011

Bernard Poty de son côté initie avec Jacques Touret et Alain Weisbrod l'étude des fluides géologiques qui sera une autre marque de fabrique du CRPG. En même temps les recherches géochronologiques débutaient avec des travaux pionniers de Jean-Louis Zimmerman pour l'utilisation des isotopes radiogéniques en plein développement à cette époque. La pétrologie expérimentale prend son essor et des chantiers exotiques et durables apparaissent avec les travaux pionniers de Patrick Le Fort en Himalaya. Jean-Laurent Mallet ouvre une voie nouvelle de géomodélisation qui conduira à un groupe original autour de Gocad. Au tournant des années 80, les recherches sur la géologie de l'uranium tiennent une place importante qui conduisent à la création du CREGU. Simon Sheppard, puis Francis Albarède et Annie Michard amorcent les développements majeurs de la géochimie des isotopes stables et radiogéniques et une diversification des objectifs de recherches en particulier vers le manteau, l'océanographie et les cycles géochimiques globaux. La géologie structurale se développe vers de nouveaux horizons avec l'arrivée d'Anne-Marie Boullier, Jimmy Bertrand et Arnaud Pêcher. La pétrologie évolue sous l'impulsion de Michel Pichavant, Pierre Barbey, Bernard Charoy et Bill Brown. Les années 90 voient le spectre thématique et analytique du CRPG s'élargir encore. La Cosmochimie, les Gemmes, les Processus de Surface, le Cycle du Carbone et l'Environnement deviennent les thèmes majeurs du Centre. Les sondes ioniques tiennent une place de plus en plus large et deviennent un second service national INSU au CRPG. Bernard Marty développe les techniques d'analyse des gaz rares. De nouveaux outils isotopiques se dessinent : Os, U-Th-He. John Ludden met en place le premier MC-ICP-MS ouvrant des perspectives originales vers des systèmes dits «non conventionnels». La pétrologie expérimentale est appliquée à des domaines aussi divers que l'inertage des déchets ou la formation des météorites.

Les années 2000 sont marquées par l'arrivée en force d'une nouvelle génération de chercheurs et d'ITAs qui sont le socle de l'avenir du CRPG. Aujourd'hui plus de la moitié de l'effectif du CRPG est né après 1970. Après cinquante années d'existence, le «machin» poursuit sa route avec de nouveaux projets de recherche : la formation des proto-planètes du système solaire, l'histoire de la jeune Terre, la cinétique des processus magmatiques, l'évolution des glaciers continentaux ou bien encore le traçage des émissions naturelles et anthropiques de carbone...

# CRPG

Ce bref raccourci du CRPG serait incomplet sans souligner le rôle majeur de son environnement universitaire nancéien. Marcel Roubault avait créé un ensemble extrêmement complet alliant la formation et la recherche. Avec le temps et les divisions universitaires, ces composantes se sont largement développées parfois vers des voies indépendantes. Elles constituent aujourd'hui le plus important ensemble français de formation en géosciences. L'ILG fondé à la fin des années 80 par le trio Cases, Poty, Sheppard, a fédéré les laboratoires de recherches pour leur donner une cohésion régionale et nationale indispensable. L'ILG évolue ensuite en Fédération de Recherche «Eau Sol Terre» avec John Ludden et nous réunit avec les laboratoires de sciences du sol. Enfin, en 2010, Jean-Marc Montel et Frédéric Villiéras parviennent à rassembler l'ensemble des composantes de recherches et d'enseignement dans un OSU : l'Observatoire Terre Environnement de Lorraine (OTELo), qui fédère plus de 400 personnes et constitue en 2011 l'un des pôles les plus visibles de la nouvelle Université de Lorraine et des Sciences de l'Univers en France.

Nous célébrons le cinquantenaire du bâtiment du CRPG dont il convient de souligner les qualités. Conçu par l'architecte nancéien Jean Bourgon qui ne vit malheureusement pas sa réalisation, le Centre a été construit avec un remarquable souci d'adaptation aux besoins de la recherche et de la mise en œuvre de l'instrumentation scientifique. Grâce à l'implication du CNRS qui l'a entretenu et modernisé, grâce aussi aux projets scientifiques qui ont permis avec la région Lorraine de l'agrandir pour accueillir les sondes ioniques et les gaz rares, ce bâtiment reste particulièrement agréable à vivre et adapté à la recherche.

Le CRPG doit beaucoup au soutien continu apporté par le CNRS et l'INSU tant pour ses ressources humaines que pour son infrastructure. Nancy Université et la Région Lorraine ont également joué un rôle déterminant. Mais c'est avant tout à tous ses acteurs avec une mention toute particulière pour le personnel ITA que le CRPG doit ses réussites et sa vitalité.

*Christian France-Lanord - Directeur du CRPG*

# PASCAL ROBERT

## MISSION D'OBSERVATION EN ANTARCTIQUE

Pascal Robert, Ingénieur de recherche CNRS, OTELO (LEM et G2R), en mission pendant 13 mois en Antarctique pour l'Institut polaire français Paul Émile Victor (IPEV) et l'École et Observatoire des Sciences de la Terre de Strasbourg (EOST)

### PREPARATION :

- Stage de préparation à l'Agence Spatiale Européenne (ESA) à Paris afin de rencontrer les futurs collègues, définir les missions de chacun, mieux connaître les conditions de vie et apprendre les techniques de gestions de conflits.

- Durant trois semaines, participation aux entraînements sur le matériel de magnétisme et de sismologie à Strasbourg et au chalet du Welschbruch dans la montagne vosgienne, et rencontre avec les futurs hivernants affectés aux bases subantarctiques.

### LOCALISATION :

Concordia (Dôme C) est une base franco-italienne située sur le continent Antarctique à 1100 km des côtes de la base française permanente de Dumont D'Urville et 1000 km de la base temporaire italienne de Terra Nova Bay. Concordia est à 1750 km du pôle Sud, sur le plateau Antarctique, à 3230 mètres d'altitude. Les températures varient de -80°C à -18°C.

### MISSIONS :

Responsable de 5 programmes de géophysique et de 3 programmes atmosphériques qui impliquent des laboratoires du CNRS, de l'Institut de Géophysique et de Vulcanologie italien, et de l'Australian Antarctic Division.

### Géomagnétisme et de sismologie

1. Réalisation de mesures de champ magnétique, surveillance et interprétation des enregistrements sismologiques pour l'EOST. La régularité temporelle des mesures de champ magnétiques permet d'intégrer Dôme C au réseau mondial «Intermagnet» des centres de mesures du champ magnétique.
2. Récupération de données pour le programme de magnétisme Netlander. L'instrument dédié à l'étude des variations du champ magnétique martien est installé à Dôme C pour y subir les pires conditions de températures et ainsi simulé en grandeur nature les conditions de froid martien.
3. Surveillance des variations de champ sur les 3 axes pour un programme italien de géomagnétisme également installé à Dôme C.

### Sismologie

La position de Concordia liée à l'absence de perturbations extérieures telles que le passage de véhicules, offre à ce lieu un point d'observation privilégié pour l'étude des séismes dans l'hémisphère sud et la façade Pacifique.

1. Réalisation de travaux de maintenance des sismomètres de la station dans la cave de sismologie, située à 1100 mètres de la base et dans un périmètre protégé interdit à tout véhicule afin d'éviter de perturber les instruments. L'accès à la cave se fait par un tunnel d'une trentaine de mètres creusé dans la glace et par une série d'échelles permettant de descendre à une quinzaine de mètres sous le niveau du sol où la température constante s'élève à -54°C.
2. Installation d'une station sismologique entre la base de Concordia et la base russe de Vostok nécessitant un transport aérien. La station sismologique située à 200 km de la base, complète le réseau de 4 autres stations déjà installées. Remise en état des 3 stations proches de la base en utilisant des engins à chenilles.

Précautions prises lors de ces déplacements :

- contact impératif avec la base par radio à intervalles réguliers et lors de changements de positions ;
  - embarquement de vivres en quantités suffisantes et de tenues de rechanges ;
  - réserve de vol d'une heure supplémentaire lors des déplacements aériens.
3. Prise de mesures du champ électrique dans l'atmosphère dans le cadre d'un programme australien.



Installation d'une station sismologique - Crédit photo : P. Robert



Visite d'une station sismologique - Crédit photo : P. Robert

## Atmosphère

1. Mesurer la concentration d'ozone à la verticale grâce à un spectromètre situé dans un shelter dédié aux mesures atmosphériques. L'utilisation de cet instrument dépendant de l'ensoleillement ne permet donc pas d'effectuer de mesures l'hiver.  
Ces travaux sont réalisés dans le cadre du programme SAOZ du nom de l'instrument installé à Dôme C.
2. Mesurer les quantités d'eau et des températures, entre 0 et 10 km d'altitude et 24h sur 24, à l'aide d'un radiomètre ayant nécessité deux calibrages. L'utilisation d'azote liquide en grandes quantités oblige normalement à travailler portes ouvertes pour éviter l'asphyxie. Lors d'une intervention, des masques respiratoires habituellement utilisés par l'équipe « incendie », ont été indispensables pour éviter de travailler à une température avoisinant les  $-65^{\circ}\text{C}$ .
3. Surveillance des charges électrostatiques dans l'ionosphère pour un programme italien. Ces charges influencent et perturbent le bon fonctionnement des transmissions satellitaires. La grande fiabilité de ce programme ne nécessite que la vérification régulière des envois de données vers l'Italie.
4. Surveillance des mesures du champ électrique dans l'atmosphère dans le cadre d'un programme australien.



Base de Concordia - Crédit photo : P. Robert



Déneigement entre les shelters de magnétisme - Crédit photo : P. Robert



Aurore australe - Crédit photo : P. Robert



Orion et sa nébuleuse - Crédit photo : P. Robert



Voie Lactée - Crédit photo : P. Robert



Astronomes - Crédit photo : P. Robert



Clair de lune pendant la nuit polaire - Crédit photo : P. Robert



Rayon vert au coucher du soleil - Crédit photo : P. Robert

# LABORATOIRE D'EXCELLENCE RESSOURCES21

## RESSOURCES MÉTALLIQUES STRATÉGIQUES DU 21<sup>e</sup> SIÈCLE

Le projet RESSOURCES21, déposé dans le cadre de l'appel à projets « laboratoire d'excellence » 2010, a été sélectionné A+. Il a été porté par le directeur de la FR-EST/OTELo qui est, selon les termes de l'ANR, l'actuel coordinateur du projet.

### CONTEXTE ÉCONOMIQUE

Dans le contexte actuel de développement économique rapide de pays émergents tels que la Chine, l'Inde et le Brésil, ainsi que de la perspective de croissance démographique mondiale, l'accès aux ressources naturelles et leur partage au sein de la société et des pays est un enjeu majeur pour le siècle à venir. Il est ainsi fondamental de développer des projets de formation et de recherche permettant de préparer les générations futures pour maîtriser et gérer les ressources en sol, eau, bois, métaux, matériaux de construction et en matières premières énergétiques. De nombreux métaux tels que terres rares, platinoïdes, uranium trouvent de plus en plus d'applications à haute valeur ajoutée dans les produits manufacturés modernes et dans les technologies liées aux énergies décarbonées. Alors qu'il y a quelques années l'accès aux métaux était réputé sans danger, ceux-ci étant perçus comme abondants et facilement accessibles, les pressions économiques et politiques récentes sont telles qu'il devient nécessaire, au niveau européen et national de sécuriser les approvisionnements pour le siècle en cours. Ces tensions montrent à quel point il devient nécessaire de rechercher de nouveaux gisements primaires, de développer le recyclage et de rechercher de nouvelles solutions de séparation, le tout de manière durable et respectueuse de l'environnement et des écosystèmes.

Dans ce but, il apparaît nécessaire de redéfinir la notion de ressource en termes de localisation des concentrations naturelles en métaux dans la croûte terrestre, d'y associer des procédés de séparation adaptés et éco-respectueux notamment pour les minerais en faible concentration et de développer le recyclage des métaux, tout en intégrant l'impact écotoxicologique et la gestion environnementale. Ce sujet revêt donc une importance économique et stratégique importante et présente de nombreux défis en géologie, en séparation (génie minéral), en environnemental et écotoxicologie.

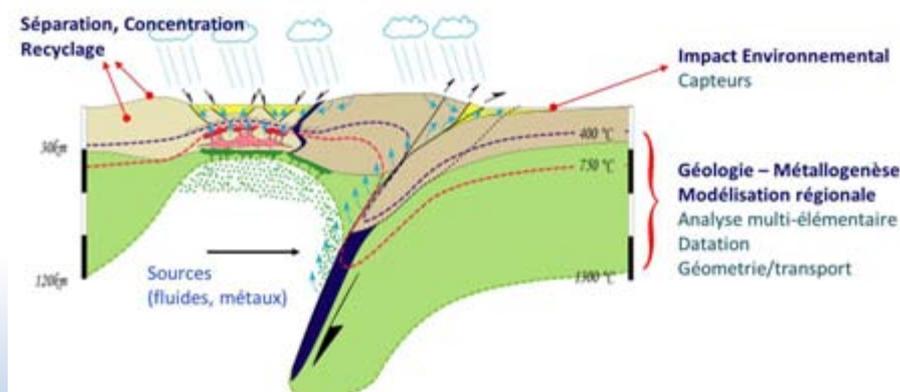
ANR-10-LABX-21

[www.ressources21.univ-lorraine.fr](http://www.ressources21.univ-lorraine.fr)

Le projet RESSOURCES21 propose une démarche intégrée recherche-formation-innovation sur la connaissance, la valorisation et la gestion des ressources en métaux stratégiques pour le 21<sup>e</sup> siècle avec pour objectif de contribuer au développement d'outils conceptuels novateurs utilisables en prospection, concentration et protection de l'environnement. Ce projet s'appuie sur l'Observatoire Terre et environnement de Lorraine et associe les unités de recherche de la Fédération de recherche Eau-Sol-Terre, les Écoles de Géologie (ENSG), des Mines (ENSMN) et d'Agronomie (ENSAIA) et le département des Sciences (Nancy) de la Terre et le département de Biologie (Metz) de l'Université de Lorraine.

### PROJET SCIENTIFIQUE

En termes de recherche, l'accès aux métaux stratégiques nécessite de revisiter les concepts de géologie régionale afin d'améliorer nos connaissances sur la distribution des métaux dans les zones profondes difficilement accessibles ou en surface mais de manière diffuse. Cette démarche nécessite de s'attaquer à des défis en termes de mesure de concentrations en traces, de modèles géologiques, de leur représentation numérique et de leur fonctionnement dans l'espace et dans le temps. La définition de nouveaux gisements entraînera de nouveaux défis en termes de gestion et de séparation des métaux nécessitant la mise au point de procédés novateurs respectueux des principes du développement durable. Enfin ces nouveaux gisements, nouvelles concentrations en métaux et nouveaux procédés poseront inévitablement de nouvelles questions sur la diffusion des éléments dans l'environnement, posant ainsi de nouveaux défis quant à la connaissance et à la gestion de



ces éléments à la surface de la planète. Ces défis scientifiques seront relevés par la mise en œuvre de 6 actions prioritaires, coordonnées autour d'une plate-forme naturelle partagée pour les besoins de recherche et de formation :

3 actions stratégiques au cœur du projet :

- Décrire et comprendre la concentration et la dispersion des métaux stratégiques aux échelles régionales ;
- Mettre au point de nouveaux procédés éco-efficaces de concentration et de recyclage des métaux stratégiques ;
- Caractériser et appréhender la dissémination des métaux stratégiques dans l'écosphère et leur impact écologique.

3 actions de consolidation nécessaires à la réalisation des actions stratégiques :

- Dépasser les frontières analytiques pour doser et localiser les éléments en traces au sein des roches et dater les événements géologiques ;
- Modéliser la géométrie, le transport et les processus physico-chimiques aux échelles régionales pour comprendre la répartition des métaux et leur évolution dans l'espace et dans le temps ;
- Inventer et développer des capteurs environnementaux biogéochimiques pour suivre la dissémination des éléments dangereux et anticiper les pollutions.

## VALORISATION

Les résultats obtenus seront valorisés au plus haut niveau international, sous forme de publications scientifiques internationales, de communications en congrès internationaux, de brevets ainsi qu'au travers des partenariats scientifiques avec des établissements publics et des entreprises privées. Ainsi, RESSOURCES21 bénéficiera ainsi de partenariats institutionnels forts avec le BRGM, l'Andra et INERIS. Des partenariats industriels avec des grandes entreprises nationales particulièrement concernées par ce domaine, comme AREVA, TOTAL, ERAMET, RHODIA, IMERYS, etc. permettront de conforter les objectifs du projet.

Au-delà de l'acquisition de nouvelles compétences à caractère scientifique, ce projet devrait se traduire par des retombées économiques nationales, particulièrement en soutien des EPIC et des grandes entreprises nationales chargées d'accompagner la politique économique et technologique de la France et de l'Union européenne.

## ORGANISATION ET GOUVERNANCE

L'organisation et la gouvernance du projet RESSOURCES21 s'appuieront sur l'Observatoire Terre et environnement de Lorraine. RESSOURCES21 mobilise un potentiel de 80 chercheurs, 50 ingénieurs et techniciens et



### Laboratoire d'Excellence RESSOURCES21 Métaux stratégiques pour le 21ème siècle



#### Conseil des tutelles



#### Conseil Scientifique

Orientations et évaluations scientifiques

RESSOURCES21 + représentant  
VOLTAIRE

**Directeur :** Frédéric VILLIERAS **Directeur Scientifique :** Michel CATHELINEAU

**Comité de Coordination :** Comité Recherche, Directeurs d'unités, Responsables pédagogiques

**Comité Recherche :** Directeur, Directeur scientifique, Coordinateur pédagogique & Responsables d'actions et adjoints

**Comité Pédagogique :** basé sur le comité pédagogique d'OTELo

**Comité Valorisation :** à mettre en place dès que nécessaire

#### Actions de recherche : Responsables d'actions

Métallogénèse: *Marie-Christine BOIRON, B. Luais*

Traitement des minerais : *Lev FILIPPOV, JL Morel*

Impact environnemental : *Jean-François FERARD, C. Leyval*

Frontières analytiques : *Christian FRANCE-LANORD, L. Reisberg*

Modélisation : *Fabrice GOLFIER, G. Caumon*

Capteurs biogéochimiques : *Christian MUSTIN, N. Vigier*

#### Bureau exécutif

Directeur et Directeur scientifique

Coordinateur pédagogique : *Jack-Pierre FIGUET*

Valorisation et ingénierie pédagogique (en cours)

Gestion financière et budgétaire : *Elisabeth MEYER*

Coordination secrétariat et gestion : *Isabelle ABILDTRUP*

de l'ordre de 30 doctorants et post-doctorants. Ce projet a pour objectif de renforcer le dispositif de recherche et de formation au travers de chaires scientifiques de haut niveau et plus de 15 doctorats supplémentaires sur 9 ans (financés par le labex, les partenariats et des bourses de co-tutelles internationales). Les liens avec les composantes de formation permettront de renforcer les parcours de formation au niveau masters et ingénieurs, notamment avec l'aide des titulaires des chaires de haut niveau. De nouvelles formations internationales pourront être développées, notamment dans le cadre de projets France-Russie Kazakhstan et d'un projet international transfrontalier soutenu par Arcelor-Mittal.

RESSOURCES21 sera gouverné en mode projet au sein d'OTELo. Par construction, le directeur du labex sera dans un premier temps celui de l'observatoire assisté d'un directeur scientifique. Ce schéma est évidemment voué à évoluer dans le temps (projet sur 9 ans) avec le renouvellement des cadres de l'observatoire en général et de RESSOURCES21 en particulier. À l'exception de comités pédagogiques pouvant être mutualisés avec OTELo, la gouvernance de RESSOURCES21 sera totalement différenciée.

La réunion de lancement de RESSOURCES21 a eu lieu le 6 octobre 2011. Il a été proposé de tisser des liens étroits avec le labex VOLTAIRE porté par l'OSUC d'Orléans, traitant de problématiques complémentaires.

## MOYENS HUMAINS

Le nombre de chaires en soutien des actions thématiques prioritaires sera de l'ordre de 4 à 6 chaires de 3 ans renouvelables 2 ans selon 2 modalités :

- chaires à temps plein pour des scientifiques de très bon niveau international, chargées d'animer, dans le labex, les actions scientifiques qui les concernent et d'assurer un enseignement, à raison de 1/3 de service ;
- chaires à temps partiel (3 mois par an) à destination de chercheurs internationaux de très haut niveau et ne pouvant (ne souhaitant) pas assurer, pour des raisons professionnelles ou familiales un temps complet à l'Université de Lorraine.

Les candidats pour les bourses de thèse seront sélectionnés suite à appel à projets, transmission d'un dossier et audition. Le nombre de sujets proposés pourra dépasser le nombre de bourses finalement attribuées afin d'assurer le choix des meilleurs candidats possible.

L'attractivité des métiers de la recherche fera l'objet d'une promotion à l'échelle nationale, voire à l'échelle européenne dans le cadre du salon Géologia destiné chaque année aux étudiants en sciences de la Terre (plus de 25 entreprises en 2010, étudiants venus de différentes universités françaises, de Belgique et de Suisse). Un espace est dédié à la recherche et permet d'échanger avec les étudiants sur les métiers de la recherche, les offres de stages (master) et bourses de thèse. Des opérations à destination du grand public seront aussi mises en place (expositions, conférences) avec des relais (films, interviews, sites web).

## BUDGET

RESSOURCES21 est doté de 9 000 000 € et mènera les 6 actions scientifiques du projet en participant au financement de :

- 4 équipements scientifiques significatifs (sous réserve de co-financements) :
  - Système de spectrométrie de masse en phase gazeuse pour la datation K-Ar des minéraux. Total : 360 000 € H.T. dont 200 000 € H.T. RESSOURCES21 - Années 1 à 2 ;
  - Dispositif d'ablation laser couplé MC-ICP-MS pour l'analyse des isotopes stables et radiogénique des métaux. Total : 880 000 € H.T. dont 530 000 € H.T. RESSOURCES21 - Années 3 à 5 ;
  - Rivière artificielle pour l'étude écologique et l'impact écotoxicologique des métaux. Total : 402 000 € H.T. dont 120 000 € H.T. RESSOURCES21 - Années 1 à 2 ;
  - Upgrade de la sonde ionique 1270 du CRPG. Total : 1 000 000 € H.T. dont 200 000 € H.T. RESSOURCES21 - Années 6 à 7.
- bourses d'accueils pour :
  - des scientifiques étrangers de très haut niveau sur 3 à 4 mois par an pendant 3 à 5 ans ;
  - des scientifiques de haut niveau sur des contrats de 3 ans, renouvelables 2 ans ;
  - des doctorants et des post-doctorants, des étudiants en master.
- moyens de soutiens en pédagogie, gestion, valorisation et relations industrielles.

## RÉPARTITIONS PRÉVISIONNELLES DE LA SUBVENTION ANR/CGI :

Recherche	6 565 000 €	73%	Salaires et bourses	5 100 000 €	57%
Formation	1 120 000 €	12%	Equipement	1 690 000 €	19%
Valorisation	720 000 €	8%	Fonctionnement	1 430 000 €	16%
Gouvernance	595 000 €	7%	Missions	780 000 €	9%
Total	9 000 000 €		Total	9 000 000 €	

# EQUIPEX, IRT ET IEED

L'Observatoire Terre et environnement de Lorraine est :

- partenaire de deux équipements d'excellence (equipex) : PLANEX et NANOIMAGESX

Un equipex est un équipement de recherche de taille intermédiaire, entre 1 et 20 millions d'euros, au service d'un projet scientifique et essentiel à la vie des laboratoires.

- associé au projet de l'institut de recherche technologique (I.R.T.) M2P.

Un I.R.T. est un regroupement de laboratoires publics et privés consacré à un domaine technologique d'avenir. Il rassemble, dans un périmètre géographique restreint, des activités de formation, de recherche et d'innovation.

- partenaire de l'institut d'excellence des énergies décarbonées (IEED) GEODENERGIES

Un I.E.E.D. est une plate-forme interdisciplinaire dans le domaine des énergies décarbonées, rassemblant les compétences de l'industrie et de la recherche publique dans une logique de co-investissement public-privé et de collaboration étroite entre tous les acteurs, qui doivent permettre de renforcer les écosystèmes constitués par les pôles de compétitivité.

## EQUIPEX PLANEX : PLANÈTE EXPÉRIMENTATION : SIMULATION ET ANALYSE IN-SITU EN CONDITIONS EXTRÊMES

Financement total : 5 400 000 €

Coordinateur : **Université d'Orléans / ISTO : Institut des Sciences de la Terre d'Orléans**

Partenaires : CEMHTI (Conditions Extrêmes et Matériaux Haute Températures et Irradiation) ; LPC2E (Laboratoire de Physique et Chimie de l'Environnement et de l'Espace) ; GREMI (Groupe de Recherche sur les Milieux Ionisés) ; BRGM (Bureau de Recherche en Géologie Minière) ; CRPG (Centre de Recherches Pétrographiques et Géochimiques) ; LECIME (Laboratoire d'Electrochimie, Chimie des Interfaces et Modélisation pour l'Energie).

Le projet PLANEX a pour objectif la mise en place d'une **plateforme de caractérisation chimique et structurale de matériaux de composition complexe dans des environnements sévères** (haute pression et haute température). Cela permettra d'apporter des données pour une meilleure connaissance de l'activité volcanique et pour la prévision des processus industriels d'élaboration de matériaux (verres, céramiques, pile à combustible).

PLANEX permettra une **meilleure compréhension des phénomènes géologiques** se produisant en profondeur dans l'écorce terrestre et conduisant à la formation de magmas et processus associés (énergie géothermique, pollution atmosphérique, concentrations minérales), ainsi que **l'optimisation de processus intervenant dans**

**le fonctionnement des piles à combustible** grâce à des analyses électrochimiques et structurales in situ.

Les recherches auront un impact direct dans les domaines socio-économiques suivants : (1) une meilleure définition du risque lié à l'activité volcanique résultant d'une description plus rigoureuse des matériaux impliqués (liquides silicatés riches en volatils) ; (2) la gestion et l'exploitation de la ressource géothermique de haute température notamment en contexte volcanique ; (3) l'amélioration de procédés industriels faisant intervenir des liquides silicatés (verres, céramiques) ou des sels fondus (piles à combustible) ; (4) les filières industrielles de production d'énergie utilisant les couches terrestres profondes comme stockage provisoire d'excès d'énergie (H<sub>2</sub>, air comprimé) ou celles impliquées dans la réduction directe des gaz à effet de serre (CO<sub>2</sub>).

## EQUIPEX NANOIMAGESX : CONSTRUCTION ET EXPLOITATION D'UNE LIGNE DE NANOTOMOGRAPHIE AU SYNCHROTRON SOLEIL

Financement total : 7 600 000 €

Coordinateur du projet : **Synchrotron SOLEIL**

Partenaires : Renault ; Servier ; IFP Energies nouvelles ; UMR PECSA (Physicochimie des Electrolytes, Colloïdes et Sciences Analytiques) ; UMI MSE (Unité Mixte Internationale Multi-Scale Materials Science for Energy and Environment) ; Institut CEA-List ; UMR ISTO (Institut des Sciences de la Terre d'Orléans) ; UPR Institut Pprime ; UMR Navier ; OSU OTELo (Observatoire Terre et environnement de Lorraine) ; UMR Physiopathologie ; Pharmacologie et Ingénierie Articulaires ; Unité INSERM IPROS Caractérisation du tissu osseux par imagerie - techniques et applications ; Unité INSERM BioTis (Bioingénierie tissulaire) ; UMR B2OA (Biomécanique et Biomatériaux Ostéo-Articulaires) ; UMR IMFT (Institut de Mécanique des Fluides de Toulouse) ; Biomedical science center (Univ. de Bâle).

L'objectif de NANOIMAGESX est la construction et l'exploitation sur le synchrotron SOLEIL d'une **ligne d'imagerie 3D de la matière dédiée aux études structurale et fonctionnelle** dans de nombreux domaines de recherche, avec un accent particulier sur les matériaux avancés et complexes et sur les sciences biomédicales.

La nanotomographie fera progresser les recherches dans des secteurs avec de grands impacts environnementaux, sociétaux et économiques que sont **les matériaux avancés et les sciences biomédicales**. Arthrite, arthrose et d'autres maladies dégénératives sont les troubles de santé les plus répandus dans les pays occidentaux (5 millions de personnes en France) avec le vieillissement de la population. Cette situation génère des frais médicaux élevés et affecte la qualité de vie.

En fournissant un faisceau X intense, cohérent et fortement collimaté à 200 mètres de la source dans la gamme d'énergie 5-25 keV, **cette ligne de lumière sera unique en Europe** et ouvre ainsi un nouveau champ d'investigation.

## I.R.T. M2P (MATÉRIAUX, MÉTALLURGIE, PROCÉDÉS)

Partenaires du projet :

Industrie : Saint-Gobain PAM ; ArcelorMittal Maizières Research ; PSA Peugeot Citroën ; Ascometal Creas ; Institut de soudure recherche et enseignement ; TIMET Savoie ; Faurecia Services Groupe ; Safran ; Aubert & Duval ; AREVA NP ; Alcan C.R.V.

Pôles de compétitivité : Materialia, Véhicule du futur, Microtechniques, Fibres.

Enseignement supérieur et recherche : PRES Lorraine ; Institut national polytechnique de Lorraine - Université Henri Poincaré Nancy 1 ; Université Nancy 2 ; Université Paul Verlaine-Metz ; Université de technologie de Belfort-Montbéliard ; Université de technologie de Troyes ; Arts et métiers ParisTech ; Université de Reims Champagne-Ardenne ; Université de Franche-Comté ; Ecole nationale supérieure de mécanique et des microtechniques.

L'IRT M2P construira le **centre de recherche technologique des métiers de la production et de la transformation des matériaux** pour le maintien de la compétitivité des secteurs applicatifs de l'énergie, des transports et de l'industrie. Doté de 300 chercheurs publics et privés, sur trois sites (Metz, Besançon et Troyes), ce nouvel opérateur de recherche technologique au statut de SAS à directoire et conseil de surveillance bénéficiera d'une taille critique et pourra, du fait de sa localisation, tirer pleinement profit des potentialités transfrontalières. Il a pour objectif l'excellence en ingénierie des matériaux avancés afin de faire face aux grands défis industriels. L'IRT M2P a pour vocation de devenir l'un des acteurs essentiels du réseau national grâce à la forte implication de ses partenaires industriels.

L'IRT M2P aura un impact sur la science des matériaux et des procédés sous trois volets :

- la synthèse et la transformation des matériaux avec des enjeux de fiabilité, de réduction de la consommation énergétique et de la pollution ;
- la métrologie de caractérisation de matériaux multi-échelles et multi-fonctionnels ;
- la simulation numérique et de la modélisation.

L'IRT répondra aux **défis de l'énergie, du développement durable et du recyclage** via un fort investissement dans la recherche sur les matériaux et l'amélioration de leurs performances et de leurs traitements : dans les secteurs tels que le transport et la production et la distribution de l'énergie ; mais aussi dans l'industrie en général (instrumentation médicale, bâtiment, horlogerie, luxe etc.).

Le renouveau de la recherche fondamentale et des technologies dans le secteur des matériaux permettront de :

- conforter la position éminente de la France dans la production des aciers, des métaux non ferreux, des matériaux de construction, du verre, des polymères, des matériaux composites, etc ;
- accompagner nos grands groupes leaders dans les marchés applicatifs de l'automobile, de l'aéronautique, de la construction, de la production d'énergie, etc.

## IEED GEODÉNERGIES : TECHNOLOGIES DU SOUS-SOL POUR DES APPLICATIONS DANS LE DOMAINE DES ÉNERGIES DÉCARBONÉES ET DE LA LUTTE CONTRE LE CHANGEMENT CLIMATIQUE

Partenaires académiques : BRGM, IFPEN, CNRS INSU, Mines Paris Tech, Université Orléans, Université Antilles Guyane, IPGP, Université Lorraine, UPPA, IFSTTAR, CSTB

Pôles de compétitivité : AVENIA, S2E2, Capenergies, DREAM Industriels : Total, Air Liquide, Kappa, CGGVeritas, Gdf Suez, Entrepote Contracting, Fonroche Géothermie, Electerre de France, Alcen, Geostock, Géothermie Bouillante, Geogreen, CFG Services, Hincio, Enea Consulting, Enertime, Solexpert, Cementys, Ecogeosafe, Actys, Drillscan, Nosoco.tech

L'IEED GEODÉNERGIES a pour objectif principal le développement des briques technologiques pour favoriser l'émergence de trois filières industrielles consacrées à l'exploitation et la gestion des ressources du sous-sol au service des énergies décarbonées : le stockage de CO<sub>2</sub>, le stockage d'énergie et la géothermie (chaleur et électricité).

Les programmes de recherche et développement de GEODÉNERGIES sont construits de façon transverse, afin d'optimiser l'exploitation du sous-sol pour la production de ressources (énergies décarbonées) et son potentiel de stockage, et d'exploiter au maximum les synergies entre filières technologiques et les marchés.

La programmation est articulée autour des trois grands thèmes correspondant aux phases communes à tous les projets de mise en valeur de la ressource sous-sol :

- l'exploration et la caractérisation ;
- le design et la construction des sites ;
- les opérations des sites,

et de deux thèmes transverses ayant pour objet l'optimisation de la performance opérationnelle et le contrôle des risques ainsi que l'adhésion du public :

- intégration et optimisation des systèmes ;
- communication technico-scientifique avec le public.

L'adhésion du public et l'insertion environnementale des technologies jouent des rôles-clés dans les orientations de GEODÉNERGIES et font partie de la programmation de ses travaux. Le développement des filières du stockage de CO<sub>2</sub>, du stockage de l'énergie et de la géothermie présente un fort potentiel de réduction des émissions de gaz à effet de serre, de diversification des technologies de production d'énergie et de création d'emplois durables.

L'institut sera implanté à Orléans sur le site du BRGM permettant de constituer un véritable campus central favorisant les échanges entre académiques et industriels. Des sites secondaires en Aquitaine et en Guadeloupe renforcent les liens de l'institut avec des sites industriels dans les filières visées.

La mise en place de structures de formation pertinentes représente une priorité pour le développement des filières industrielles émergentes ciblées par GEODÉNERGIES.

Les travaux de GEODÉNERGIES permettront de contribuer significativement au développement des marchés nationaux et à la valorisation du savoir-faire français à l'international dans les trois filières industrielles ciblées.

# DISTINCTIONS

**Johan VILLENEUVE** (CRPG) a remporté le prix Haüy - Lacroix de la SFMC pour sa thèse intitulée « Formation des chondres : Précurseurs et chronologie. » dirigée par Marc Chaussidon et Guy Libourel.

**Erwan PAINEAU** (LEM) a remporté le prix de thèse des universités de Lorraine 2011 pour sa thèse intitulée « Transitions de phases dans les argiles. Influence de la minéralogie et de la morphologie. Comportements sous écoulement et sous champs. » et dirigée par Laurent Michot et Isabelle Bihannic.



Erwan Paineau et Michel Buès (directeur de l'école RP2E) lors de la cérémonie de rentrée des universités lorraines à la salle Poiré de Nancy le 3 octobre 2011



John Ludden



Jérôme Duval, Médaille de bronze du CNRS le 5 avril 2012 au LEM Pôle de l'Eau

**Jérôme DUVAL**, spécialiste de la physicochimie des colloïdes, est médaillé de bronze du CNRS au titre de l'année 2011.

**Marc CHAUSSIDON** (CRPG) a été nommé Fellow de la Meteoritical Society.

**Nicolas CHERPEAU** (CRPG) a reçu un Award de la Society of Exploration Geophysicists (SEG) pour un article.

**Farimah MASROURI** (LAEGO) a été distinguée Chevalier des Palmes Académiques.

Les 4 universités lorraines ont décerné le titre de Docteur Honoris Causa à quatre éminents chercheurs venus du monde entier dont **John LUDDEN** directeur exécutif de la Commission géologique britannique et ancien directeur du CRPG et de la FR EST.



Cérémonie de rentrée des universités lorraines à la salle Poiré de Nancy le 3 octobre 2011



John Ludden entouré de Christian France-Lanord à gauche et François Laurent à droite

# NOUVEAUX EQUIPEMENTS MAJEURS PLUS DE 30K€ ACQUIS EN 2011

## CRPG

MC ICP MS Neptune (Multi Collector Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometer), Spectromètre de masse à source plasma et à système de détection à multi collecteurs - Coût total : 550 k€ - Financement CPER : FEDER, Région Lorraine, mi-lourd INSU, autofinancement

Cet instrument permet de déterminer la composition isotopique d'échantillons qui sont ionisés dans la source à plasma d'Argon ( $T = 6000\text{ °C}$ ) puis transmis dans le corps du spectromètre avec un rendement optimisé. Il en résulte des mesures d'une très grande précision avec des seuils de détection toujours plus bas et une très haute résolution en masse. Les domaines d'application de cet instrument couvrent tous les thèmes de recherche du centre depuis la cosmochimie avec, par exemple, l'étude du Germanium dans les météorites de fer, jusqu'aux problématiques environnementales dues aux activités anthropiques comme l'étude de la qualité de l'air à travers le dosage des métaux lourds captés par les lichens.

Laser Eximer - Coût total : 225 k€ - Financement européen .ERC NOGAT

## G2R

Autoclave Ti haute pression/haute température agité couplé par micropréleveur (Rolsi) à un système d'analyse de type chromatographie gaz/détecteur universel pour C1 à C12, H<sub>2</sub>S, SO<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>O, NO, CH<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub>, CO, CO<sub>2</sub>, He, Ar ( $\mu$ GC SRA Instruments) - Coût total : 120 k€ - Financement CPER : Région Lorraine et DRRT

Four de thermodésorption (TopIndustrie) couplé à un système de chromatographie multidimensionnelle GCxGX équipé d'un détecteur FID et d'un détecteur TCD pour analyser des mélanges d'hydrocarbures de la gamme C1-C25, H<sub>2</sub>O, CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, argon, azote (Shimadzu) - Coût total : 60 k€ - Financement CPER : Région Lorraine et DRRT

MEB à effet de champ JEOL J7600F, dédié à l'analyse combinée EDS/WDS - Coût total : 450 k€ - Financement : FEDER, CS UHP, FR EST, IJL

## LAEGO

Enceinte Climatique - Weiss Technik -- Coût total : 36 k€ - Fonds propres

### LEXIQUE

FEDER: Fonds Européen de Développement Régional  
CPER: Contrat de projets État-Région

Cluster - Dell - Coût total : 114 k€ - Financement : Fonds propres, Région Lorraine et CS INPL

Nanoindenteur complet - CSM INSTRUMENTS - Coût total : 97 k€ - Financement : Fonds propres et FEDER

Granulomètre laser - Malvern Instruments - Coût total : 31 k€ - Financement : PPF Laser

## LEM

Microscope à force atomique BRUKER Dimension FastScan - Coût total : 258 k€ - Financement : FEDER, INPL, PPF Biogéochimie et Rhéologie, LEM

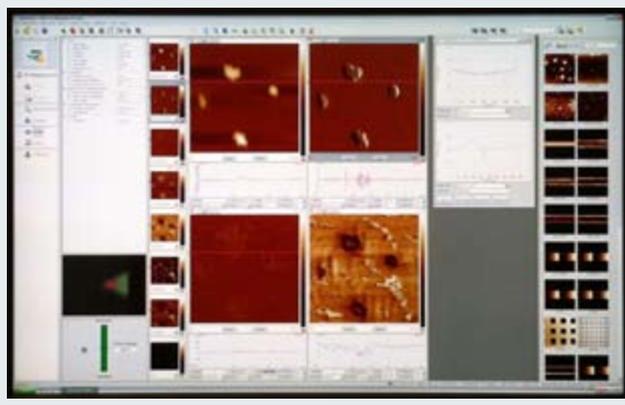
L'Observatoire Terre et environnement de Lorraine (OTELo) a acquis un microscope à force atomique de dernière génération FastScan, fabriqué par Bruker AXS et doté de la technologie ultra-rapide, avec le soutien financier de l'Université de Lorraine et du Fonds Européen de Développement Régional (FEDER). Cette acquisition est le fruit de nombreuses collaborations entre les chercheurs des laboratoires membres de l'Observatoire Terre et environnement de Lorraine, l'Institut Jean Barriol et la Fédération Jacques Villermaux.

Ce premier équipement de cette génération en France allie haute résolution et grande vitesse d'acquisition pour l'étude dynamique des processus aux interfaces (temps d'acquisition 100 fois plus court par rapport aux microscopes existants). Grâce aux innovations technologiques du nouvel équipement les délais d'acquisition ont été divisés par cent, levant la barrière technique liée à l'étude de processus dynamiques sur des temps courts. Cette évolution technique ouvre des perspectives de recherches originales notamment dans le domaine de la santé, de la physico-chimie de l'environnement, des milieux naturels et des (bio)matériaux. Pour OTELo, l'AFM FastScan permettra de suivre des processus bio-physico-chimiques très diversifiés en temps réel pour étudier la dynamique des échanges et des transformations aux interfaces minéraux-solutions (nanoparticules, argiles) ou l'évolution structurale d'interfaces biologiques (en particulier bactériennes).



### L'AFM EN QUELQUES LIGNES

L'AFM permet d'observer aussi bien des atomes que des molécules isolées, et même de les déplacer, il s'agit alors de la nanomanipulation. Grâce à une pointe très fine, dont l'extrémité n'est épaisse que de quelques atomes, et un système électronique complexe, son utilisateur peut caresser la surface de nano-objets tels que des virus, des micro-organismes, des minéraux ou nanoparticules sans les détériorer. Ce nanopalpeur permet de se déplacer dans toutes les directions de l'espace. Lorsque la pointe balaie la surface d'un matériau, le système permet de mesurer et de reconstituer en 3D le relief ou la topographie du matériau. Contrairement à l'imagerie classique en 2D obtenue en microscopie électronique, l'AFM produit des images 3D par observation directe des objets. L'AFM, en permettant l'observation directe des phénomènes interfaciaux, apporte une voie complémentaire avec les autres techniques existantes vers l'étude de ces processus à l'échelle moléculaire et atomique. Il constitue ainsi un outil dans l'aide à la maîtrise et à l'élaboration de nouveaux matériaux et présente une des clés vers la compréhension des mécanismes réactionnels aux interfaces.



Imagerie infrarouge spatio-temporelle BRUKER SIGIS2 – Scanning Infrared Gas Imaging System - Coût total : 137 k€ - Financement : FEDER, Preciput ANR, fonds de roulement INPL, autofinancement

Spectromètre Raman KAYSER RXN4 - Coût total : 81 k€ - Financement : Fabelor CPER, fonds de roulement INPL, autofinancement LEM

### LIEBE

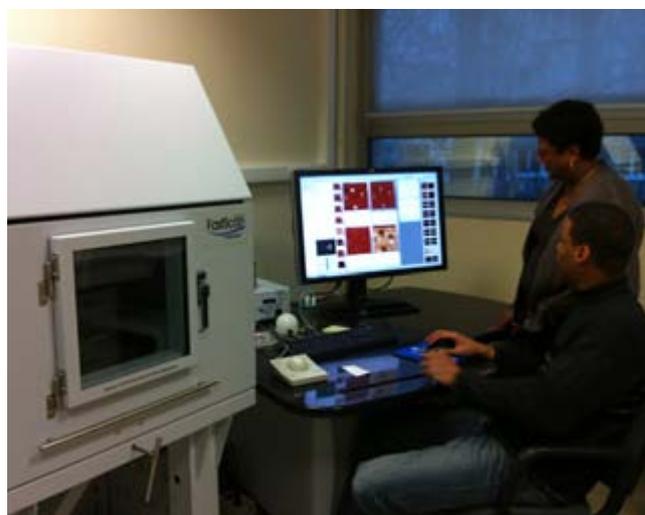
Automate de biochimie Thermo KONELAB 20XTI – Coût total : 57 k€ - Financement : CPER

### LIMOS

UPLC, Ultra Performance Liquid Chromatography – Coût total : 55 k€ - Financement : ZAM / Revente HPLC

### LSE

ICP, Plasma à couplage inductif - Thermo électron – Coût total : 89 k€ - Cofinancement : INPL-LSE



## ORGANISATION CONFÉRENCE, CONGRÈS

**Serge Muller** (LIEBE) a assuré la Présidence du Comité scientifique du colloque national REVER 3 « Réseau d'Échanges et de Valorisation en Écologie de la Restauration » les 3 et 4 février 2011 à Metz. Ce colloque était organisé par le Conseil Général de la Moselle et l'Université Paul Verlaine-Metz (200 participants).

**Jacques BERTHELIN** (LIMOS), coorganisateur du 5e Symposium international sur les interactions des minéraux du sol avec les composants organiques et les microorganismes (ISMOM) du 26 juin au 1er juillet 2011 à Montpellier.

**Bernard MARTY** (CRPG), coorganisateur de la Goldschmidt Conference 2011 du 14 au 19 août 2011 à Prague en République tchèque (3800 communications).

**Jean-Louis MOREL** (LSE), membre comité de pilotage et du comité scientifique international à la 6e Conférence

scientifique sur le sol des zones urbaines, industrielles, de trafic, des mines et militaires, SUITMA 6 du 3 au 7 octobre 2011 à Marrakech au Maroc (150 participants).

Le **GISFI**, coordinateur d'un projet du PRogramme ECOtechnologies et Développement Durable de l'Agence Nationale de la Recherche (PRECODD 2007) appelé Oxysol a organisé un séminaire intitulé « Procédé d'oxydation et de refectionnarisation pour le traitement in situ de sols contaminés » le 13 octobre 2011 à Nancy (80 participants).

**Corinne LEYVAL**, **Jacques BERTHELIN** et **Thierry BEGUIRISTAIN** (LIMOS), coorganisateur de l'école d'été internationale organisée par l'Université Franco-Allemande et intitulée « Fonctions des communautés microbiennes dans les sols : l'impact de l'anthropisation et l'utilisation durable » du 4 au 14 octobre 2011 à Munich en Allemagne (15 participants).

# DIFFUSION DE LA CULTURE SCIENTIFIQUE

## LA MINUTE SCIENCE DE FRANCE BLEU SUD LORRAINE

Sur les 20 participations des chercheurs d'OTELo à cette émission débutée en septembre 2010, 5 ont eu lieu en 2011.

**Christophe Cloquet** - 19 janvier - La qualité de l'air enregistrée par les lichens

**Guillaume Caumon** - 31 janvier - Aide à la prospection pétrolière

**Guillaume Caumon** - 7 février - Modélisation 3D de la grotte de Tautavel

**Bernard Marty** - 17 mars - Les grains de comète. Retour de la mission STARDUST de la NASA

**Bernard Marty** - 18 mars - Le vent solaire. Retour de la mission GENESIS de la NASA



Des chercheurs de ces deux laboratoires ont assuré des permanences sur l'exposition les dimanches après-midi pour échanger avec le grand public.

## EXPO CHIMIE

Participation de certains laboratoires d'OTELo à l'exposition « En passant par la chimie ... avec ses LABOS » montée par le service Culture Scientifique et Technique du PRES de l'Université de Lorraine dans le cadre de l'année internationale de la chimie et s'étant déroulée du 5 au 19 octobre 2011 dans les locaux du Conseil Général de Meurthe-et-Moselle.

Le G2R a présenté une technique d'analyse (analyse microthermométrique) de la chimie d'un fluide inclus dans de petites cavités présentes dans certains cristaux appelées inclusions fluides. Cela consistait en l'observation par microscopie optique d'une de ces inclusions fluides et surtout de la visualisation des changements de phases sous l'effet de l'augmentation de la température due au déclenchement d'un sèche-cheveux par les visiteurs, la bulle de gaz contenue dans l'inclusion commence à s'agiter puis diminue de taille jusqu'à disparaître totalement. Après quelques secondes de chauffe, le sèche-cheveux se coupe automatiquement et lors de la baisse de température l'inclusion fluide reprend sa configuration d'origine avec sa bulle de gaz qui est réapparue. Les différentes températures de changements de phases dans les inclusions fluides permettent de remonter à la composition chimique du fluide sans y avoir accès physiquement.

Le CRPG a été sollicité sur le thème de la Cosmochimie et a présenté, via une affiche, les quelques objets qui permettent d'avoir une idée sur la chimie du Système Solaire (météorites, grains cométaires, particules de vent solaire).

## EXPO GRENAT

L'école de géologie a été contactée par un collectif de bijoutiers lorrains pour participer à une exposition intitulée « Le grenat dans tous ses états ». L'idée étant que les joailliers présentent les grenats « gemmes » montés sur des bijoux et que les géologues montrent les grenats normaux dans leurs roches encaissantes et expliquent brièvement leur formation. Gaston Giuliani a été sollicité ainsi que le CRPG pour sa collection pétrographique et minéralogique ainsi que Julien Féneyrol qui terminait juste sa thèse sur les tsavorites (grenats verts d'Afrique de l'Est).

Cette exposition a eu lieu les 26 et 27 novembre 2011 dans les galeries de Nancy Thermal.



# FORMATION

Extrait du schéma d'orientation stratégique pour la formation en Géosciences de l'Université de Lorraine établi à l'occasion de la préparation du contrat 2013-2017 de l'UL et à partir d'un état des lieux réalisé par Pierre Barbey en 2010. Les principaux rédacteurs de ce document sont J.M. Montel, P. Barbey, F. Villiéras, S. Dousset, O. Vanderhaeghe, J. Sausse.

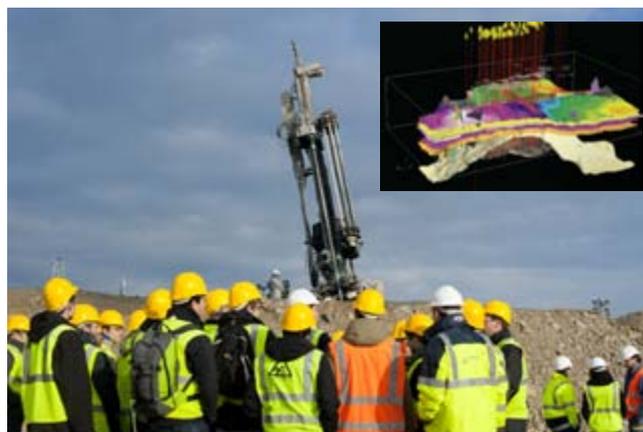
## AXES STRATÉGIQUES 2011-2017

Nancy veut profiter de sa position unique pour devenir un centre d'attractivité nationale et internationale pour la formation en géosciences. L'attractivité nationale peut reposer sur la réputation des écoles d'ingénieurs et de masters bien identifiés qui fonctionnent maintenant depuis plusieurs années. Au niveau international, l'attractivité doit reposer sur la renommée des laboratoires et des chercheurs à très forte notoriété pour attirer des étudiants en masters et doctorats. L'analyse des flux montre que la formation doctorale reste modeste par rapport au flux au niveau Master, malgré un nombre de chercheurs de haut niveau conséquent.

L'objectif est donc de contribuer à la dynamique de l'Université de Lorraine en proposant des formations à forte attractivité nationale et internationale. Les géosciences doivent être l'un des pôles majeurs de l'Université de Lorraine, capable de la faire remarquer au niveau international. Les géosciences, qui sont déjà réparties sur les deux sites de Nancy et Metz, en enseignement et en recherche, peuvent contribuer à la politique d'équilibre globale de l'UL entre les deux sites. Le dispositif actuel est très satisfaisant si on le considère au niveau Bac+5 national en formation initiale, mais il peut très significativement être amélioré sur trois aspects qui doivent être les axes de développement pour les années à venir :

- Axe 1 : La construction d'une offre de formation en Licence comparable à l'offre Master ;
- Axe 2 : Construction d'une offre de formation pour l'accueil d'étudiants étrangers francophones ou non ;
- Axe 3 : La construction d'une offre de formation permanente.

Le secteur Géosciences souhaite inscrire la construction de son offre de formation dans une démarche globale, concertée et guidée par des objectifs à long terme bien identifiés. L'OSU OTELo est la structure la plus adaptée pour élaborer ce projet.



L'offre de formation est déjà la première de France, mais peut être significativement améliorée. Le secteur Géosciences souhaite contribuer de façon significative à la dynamique de l'Université de Lorraine en développant son offre de formation dans les années à venir.

## EFFECTIFS ET FLUX

### Formations correspondant au périmètre d'OTELo Ins-crits/diplômés

#### Niveau Licence

BTS Géologie Appliquée (Lycée Loritz / ENSG) 65/35  
 Licence Sciences de la Terre et de l'Environnement (UHP) (L2 L3) 40/20  
 Licence formation des maîtres (UHP Nancy) 60/45  
 DUT Génie civil (IUT Nancy) 230/100  
 Licence Pro Protection de l'Environnement : Eau (IUT Nancy) 35/35  
 Licence Pro Travaux Publics : Techniques Routières (IUT Nancy) 30/30  
 Licence Génie civil (UHP Nancy) 30/30  
 Licence Biologie, Environnement (UPVM Metz) 180/100  
 Total niveau L+T 670/395

#### Niveau Master

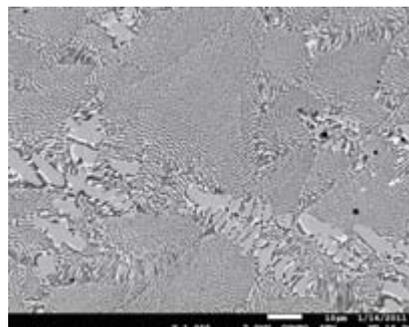
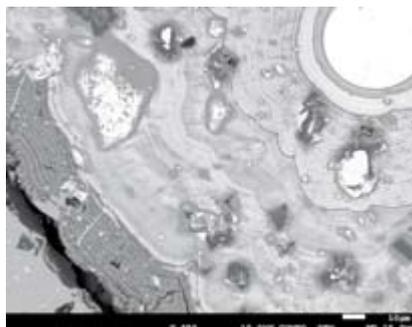
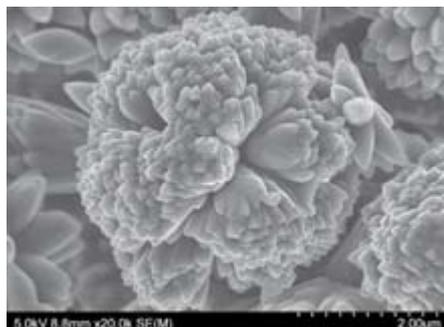
Ingénieurs ENSG 350/120  
 Ingénieurs ENSMN (géoingénierie) 70/30  
 Ingénieurs STE (sauf ENSG) 40/20  
 Master Géosciences: Planètes, Ressources, Environnement (ENSG-UHP) 100/70  
 Master Ingénierie du développement durable (INPL) 40/20  
 Master Environnement et Aménagement (UPVM Metz) 210/100  
 Master international SRE (ENSG ENSEM Nancy) 30/15  
 Master Génie Civil (INPL-UHP Nancy) 90/60  
 Master Génie Civil (UPVM Metz) 60/30  
 CESEV : Prospection et valorisation des minerais (ENSG Nancy) 15/15  
 CESTEMIN : Exploitation minière, reconversion des régions minières (ENSMN Nancy) 10/10  
 DHET Gestion de l'environnement (ENSG ENSEM Nancy) 10/10  
 Total niveau master 1030/495

#### Niveau Doctorat

École doctorale RP2E 140/40

TOTAL 1840/930

# RATTACHEMENT DU SCMEM AU G2R (SERVICE COMMUN DE MICROSCOPIES ÉLECTRONIQUES ET DE MICROANALYSES X)



## HISTORIQUE

Créé dans le début des années 1970 sous l'impulsion de M. Steinmetz, responsable administratif, ce service a été restructuré en mars 2007 avec le rattachement du service de Microscopie Électronique en Transmission dirigé par Jaafar Ghanbaja, responsable technique.

Fin 2011, le départ de M. Ghanbaja au service MET de l'Institut Jean Lamour (ARTEM) a amené le SCMEM à être rattaché à l'UMR G2R en janvier 2012 et devrait connaître une restructuration.

## OBJECTIFS

Le Service Commun de Microscopies Électroniques et de Microanalyses est un service dédié à la caractérisation microscopique et à l'analyse ponctuelle des matériaux provenant de secteurs scientifiques variés tels que les sciences des matériaux, les sciences de la Terre, la biologie et santé.



## ÉQUIPEMENTS

Ce service est composé de 5 équipements mi-lourds importants :

- Un microscope électronique à balayage haute résolution Hitachi FEG S4800 couplé à un spectromètre à dispersion d'énergie (EDS) ;
- Un microscope électronique à balayage à effet de champ JEOL JSM7600F pour l'analyse combinée EDS-WDS ;
- Une microsonde de Castaing CAMECA SX100, avec détection WDS, seuil de détection de 100 ppm ;
- Un microscope électronique à transmission Philipps CM20 (200 kV) couplé à un spectromètre EDS ;
- Un microtomographe RX, nanotom PHOENIX-GE pour la reconstitution 3D.

Le service dispose également de deux évaporateurs sous vide Edwards E306 et E306-A utilisés pour la métallisation des échantillons.

## PERSONNELS

Ce service est composé d'une secrétaire, Christine CLEMENT (TCH UL), et de 3 responsables techniques : Sandrine MATHIEU (IGE UL), Ludovic MOUTON (ASI UL) et Olivier ROUER (IGE UL).



# BILAN SCIENTIFIQUE

## PUBLICATIONS

Le terme publication scientifique regroupe plusieurs types de communications que les chercheurs scientifiques font de leurs travaux en direction d'un public de spécialistes, et ayant subi une forme d'examen de la rigueur de la méthode scientifique employée pour ces travaux, comme l'examen par un comité de lecture indépendant. (Source : Wikipédia)

Une production scientifique de rang A relevant d'OTELo peut être :

- une publication dans une revue internationale avec comité de lecture (ou une revue considérée comme de très bon niveau par la communauté dans certaines disciplines),
- un brevet déposé à l'international.

Unités de recherche	Nombre de publications de rang A	Détails, lien web
CRPG	60	<a href="http://www.cprg.cnrs-nancy.fr/spip.php?rubrique7">http://www.cprg.cnrs-nancy.fr/spip.php?rubrique7</a>
G2R	47	<a href="http://www.g2r.uhp-nancy.fr/publications.html">http://www.g2r.uhp-nancy.fr/publications.html</a>
LAEGO	11	<a href="http://laego.inpl-nancy.fr/index.php?id=168">http://laego.inpl-nancy.fr/index.php?id=168</a>
LEM	26	<a href="http://lem.eng.inpl-nancy.fr/index.php?id=154">http://lem.eng.inpl-nancy.fr/index.php?id=154</a>
LIEBE	37	<a href="http://www.liebe.univ-metz.fr/pub-ann-f.htm">http://www.liebe.univ-metz.fr/pub-ann-f.htm</a>
LIMOS	14	<a href="http://www.limos.uhp-nancy.fr/index.php?id=48">http://www.limos.uhp-nancy.fr/index.php?id=48</a>
LSE	14	<a href="http://www.lse.inpl-nancy.fr/publications/2011.html">http://www.lse.inpl-nancy.fr/publications/2011.html</a>

## HABILITATION À DIRIGER DES RECHERCHES

L'habilitation à diriger des recherches (en abrégé HDR), est un diplôme national de l'enseignement supérieur qu'il est possible d'obtenir après un doctorat. Il a été créé en 1984 suite à la loi Savary.

Elle est définie réglementairement par l'arrêté du 23 novembre 1988 (modifié en 1992, 1995 et 2002) 1. « L'habilitation à diriger des recherches sanctionne la reconnaissance du haut niveau scientifique du candidat, du caractère original de sa démarche dans un domaine de la science, de son aptitude à maîtriser une stratégie de recherche dans un domaine scientifique ou technologique suffisamment large et de sa capacité à encadrer de jeunes chercheurs. Elle permet notamment d'être candidat à l'accès au corps des professeurs des universités. »

(Source : Wikipédia)

Claire ROLLION-BARD, IR CNRS au CRPG, a soutenu son HDR intitulée « Processus de biominéralisation dans les carbonates biogéniques et impact sur les traceurs environnementaux » le 02 décembre 2011.

Jérôme STERPENICH, MCF UL-G2R, a soutenu son HDR intitulée « Les interactions fluide/roche : des vitraux médiévaux à la séquestration géologique du CO<sub>2</sub> » le 13 décembre 2011.

Fabrice GOLFIER, MCF UL-LAEGO, a soutenu son HDR intitulée « Transport multiéchelles en milieu poreux : vers un couplage de l'hydrodynamique aux processus bio physico-chimiques » le 1er décembre 2011.

Dragan GRGIC, MCF UL-LAEGO, a soutenu son HDR intitulée « Caractérisations expérimentales et modélisations multiéchelles des comportements couplés THMBC des roches poreuses : application aux ouvrages souterrains » le 1er décembre 2011.

Christian MUSTIN, CR CNRS au CRPG, a soutenu son HDR intitulée « Interactions dans les systèmes minéral-bactérie- Identifier et comprendre les dialogues aux interfaces » le 25 mai 2011.

## THÈSES SOUTENUES EN 2011

### CRPG

Maarten LUPKER - Dynamique sédimentaire, érosion physique et altération chimique dans le système himalayen. - Christian FRANCE-LANORD, Jérôme LAVÉ – 27/06/2011

Vincent HENRION - Approche pseudogénétique pour la simulation stochastique de la géométrie 3D de réseaux fracturés et karstiques. - Jean-Jacques ROYER, Guillaume CAUMON – 11/07/2011

Marianne CONIN - Étude de l'évolution des propriétés physiques des zones de failles du front de déformation à la zone sismogène. - Pierre HENRY (Univ. Marseille III) et Sylvain BOURLANGE - 03/05/2011.

### G2R

Pascale BLANCHART - Influences de l'oxydation et de la biodégradation anaérobie sur la matière organique de l'argile oligocène de boom (mol, Belgique) : conséquences sur la formation d'espèces organiques hydrosolubles. - Raymond MICHEL, Pierre FAURE – 13/12/2011

Mathieu LEISEN - Analyse chimique des inclusions fluides par ablation laser couplée à l'ICP-MS et applications géochimiques. - Jean DUBESSY, Marie-Christine BOIRON – 16/11/2011

Olivier PIERRON - Interactions fer/argilite : Rôle des paramètres Liquide/Roche, Fer/Argilite, Température sur la nature des phases minérales. - Michel CATHELINEAU – 14/11/2011

Michael FRANIATTE - Étude théorique et expérimentale de la biogénèse des systèmes hydrothermaux marins : une contribution à la recherche sur l'origine de la vie. - Chinh NGUYEN-TRUNG – 12/07/2011

Thierry GHISLAIN - Nature, origine et réactivité de la matière organique fossile dans les sols et sédiments : Développements et applications de la Photoionisation. Spectrométrie de Masse Haute Résolution (APPI-QTOF) et couplage avec la Chromatographie d'Exclusion Stérique (SEC). - Raymond MICHEL, Pierre FAURE – 08/07/2011

Moussa ISSEINI - Croissance et différenciation crustales au Néoprotérozoïque. Exemple du domaine panafricain du Mayo Kebbi au sud-ouest du Tchad. - Olivier VANDEHAEGHE, Anne-Sylvie ANDRE-MAYER – 24/06/2011

Leonid SEROV - Métallogénèse de l'uranium dans la région de Litsa (Péninsule de Kola, Russie). - Michel CUNEY, Anne-Sylvie ANDRE-MAYER, Y. MIRONOV – 24/06/2011

- Audrey BILLEROT - De la marge Ouest du craton du Yangtze à la bordure Est du plateau Tibétain : Évolution géodynamique à partir de l'étude structurale, pétrologique, géochimique et géochronologique de roches magmatiques et métamorphiques. - Olivier VANDERHAEGHE – 25/03/2011
- Rakhim UTEYEV - Étude thermodynamique et expérimentale du cycle géochimique du soufre dans les bassins sédimentaires. - Jacques PIRONON, Laurent RICHARD, Talgat ENSEPBAYEV – 10/03/2011
- Apolline LEFORT - La limite oxfordien-kimméridgien (Jurassique Supérieur): Stratigraphie et paléoenvironnements dans le royaume Téthysien (Est et Sud du bassin de Paris, FRANCE) et Boréal (Ile de Skye, ÉCOSSE). - Bernard LATHUILLIERE, Vincent HUAULT – 27/01/2011

### LAEGO

- Hung Truong TRIEU – Étude théorique et expérimentale du transport des fluides miscibles en cellule hele-shaw – Michel BUËS, Jean-Régis ANGILELLA – 04/05/2011
- Roland PLASSART – Modélisation numérique du comportement THM des ouvrages souterrains : prise en compte du comportement différé et partiellement saturé – Albert GIRAUD, Dashnor HOXHA – 15/09/2011
- Jérémy PATIN - Approches de modélisation pour la partition ruissellement-infiltration à différentes échelles spatiales et temporelles. Cas de la parcelle de Thiès (Sénégal) et du bassin versant de Houay Pano (Laos) – Michel BUËS, Emmanuel MOUCHE – 06/06/2011
- Emad JAHANGIR - Étude des phénomènes d'interaction sol-structure vis-à-vis de l'aléa retrait - gonflement pour une évaluation de la vulnérabilité des ouvrages – Farimah MASROURI, Olivier DECK - 15/11/2011
- Théophile GUILLON - Comportement hydro mécanique de l'argilite lors des cycles de désaturation-resaturation – Richard GIOT, Albert GIRAUD – 08/12/2011
- Ngoc-Tuyen CAO - Apport de la surveillance microsismique continue en champ proche pour la détection de mécanismes et signes précurseurs aux instabilités gravitaires. Application aux affaissements et effondrements miniers – Jack-Pierre PIGUET, Pascal BERNARD (IPGP) – 05/12/2011

### LEM

- Rime EL KHATIB - Évolution de la charge des eaux usées dans les réseaux d'assainissement conséquence sur le traitement des eaux usées et leur rejet dans le milieu naturel. – Bernard LARTIGES, Salaheddine SKALI-LAMI – 17/11/2011
- Erwan PAINEAU - Transitions de phase dans les argiles. Influence de la minéralogie et de la morphologie. Comportement sous écoulement et sous champ. - Laurent MICHOT, Isabelle BIHANNIC – 31/01/2011
- Camille RIVARD - Modifications microstructurales et microgonflement des argiles dans la porosité de l'argilite du callovo oxfordien. Effets de perturbations physiques et chimiques. – Frédéric Villiéras, Manuel PELLETIER – 15/11/2011

### LIEBE

- Émilie BIGORGNE - Ecotoxicité des nanoparticules et des sous-produits d'altération de dioxyde de titane sur le ver de terre - François RODIUS, Johanne NAHMANI - 15/11/2011
- Yann LANDKOCZ - Effets transcriptomiques du di-2(ethylhexyl) phtalate (DEHP) sur le modèle cellulaire SHE (Syrian hamster embryo cells). - Paule VASSEUR - 24/10/2011
- Tiphaine MAURICE - Variabilité génétique et biologie de l'espèce *Arnica montana* dans un contexte de fragmentation des populations et de réchauffement climatique. - Serge MULLER – 15/11/2011
- Laëtitia MINGUEZ - Les interactions Hôte-Parasites-Environnement dans la bioévaluation de la qualité des milieux. L'exemple du système *Dreissena polymorpha* et ses parasites. - Laure GIAMBERINI - 14/11/2011
- Didier TECHER - Réhabilitation de sols pollués par les HAP grâce aux bactéries du sol associées à la rhizosphère de *Miscanthus x giganteus* (MXG). – Jairo FALLA, Philippe LAVAL-GILLY - 16/06/2011

### LSE

- David COINCHELIN - Impact de la transpiration sur la phytoaccumulation des métaux par la plante hyperaccumulatrice de nickel *Leptoplax emarginata* : mécanismes et modélisation. - François BARTOLI, Guillaume ECHEVARRIA – 15/02/2011
- Sophie RAOUS - Dynamique du nickel et d'autres éléments en traces métalliques (Co, Cr, Cu et Mn) dans des matériaux miniers ultramaïfiques - Guillaume ECHEVARRIA, Thibault STERCKEMAN -28/01/2011

### NOUVEAUX RECRUTÉS

- Emile BENIZRI (PR) – LSE, Équipe Phytoremédiation des sols contaminés
- Marie-Laure BONIS (IGE UL) – LSE, Équipe Phytoremédiation des sols contaminés
- Baba Issa CAMARA (MCF UL) – LIEBE, Équipe Traits Ecotoxicologiques, Biologiques et Écologiques (TEBE) et Diversité – fonction (DIFO)
- Céline CLANCHE (TCH UL) – OTELO, Assistante de direction
- Christophe CLOQUET (IR CNRS) – CRPG, Responsable du Service d'Analyses des Roches et des Minéraux (SARM)
- Fabrice FRAYSSE (MCF) – LEM, Équipe physicochimie environnementale
- Elisabeth GROSS (PR UL) – LIEBE, Equipe Diversité – fonction (DIFO)
- Marion KLEIN (ADJ UL) - LSE, Adjoint technique
- Marie LE JEAN (MCF UL) – LIEBE, Équipe Traits Ecotoxicologiques, Biologiques et Écologiques (TEBE)
- Cécile LORENTZ (T CNRS) – LIMOS, Secrétaire/gestionnaire
- Catherine LORGEUX (IR CNRS) - FR-EST, Responsable de la Plateforme de géochimie organique au G2R
- Thomas RIGAUDIER (IE CNRS) – CRPG, Ingénieur au laboratoire des Isotopes Stables
- Bénédicte SOHM (IGR UL) – LIEBE, Services communs
- Davide VIGNATI (CR CNRS) – LIEBE, Équipe Traits Ecotoxicologiques, Biologiques et Écologiques (TEBE).

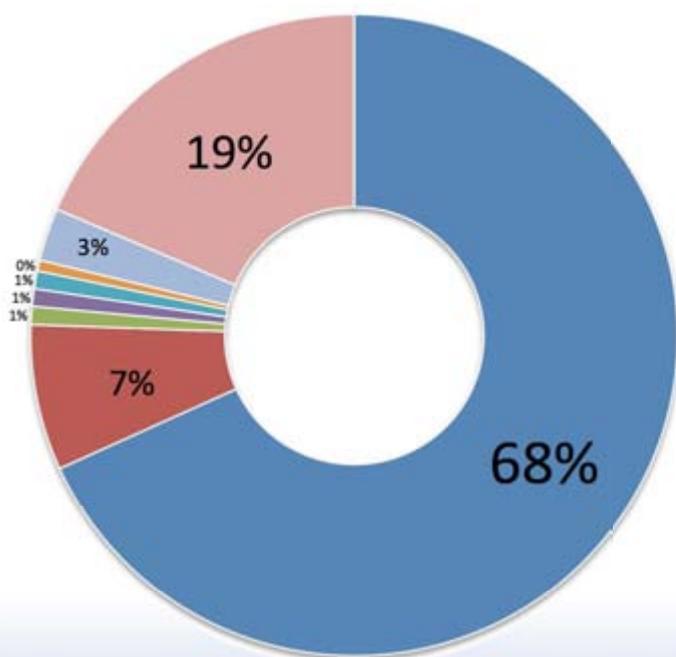
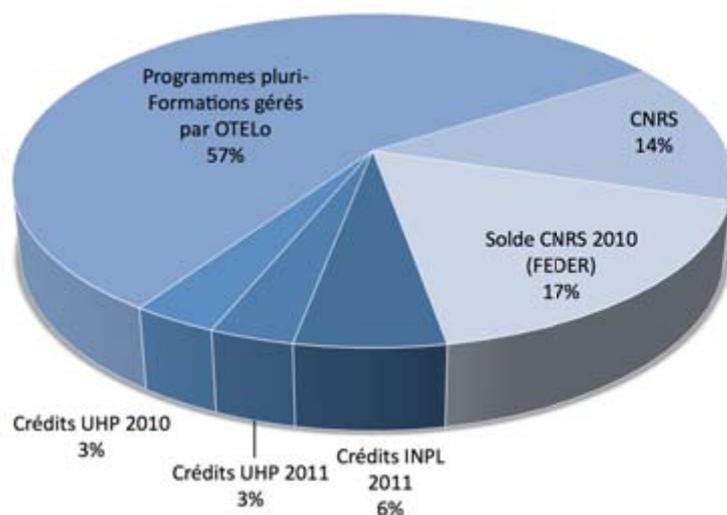
# BILAN FINANCIER

## LA FR EST GÈRE DEUX PROGRAMMES PLURI-FORMATIONS

1 - Le PPF Biogéochimie qui a pour but de structurer les efforts de recherche et d'équipement de la plate-forme analytique sur la chimie de la Terre en mettant l'accent sur les couplages biologiques-géologiques-chimiques. L'un des points importants concerne le transfert et l'impact environnemental des métaux, des polluants organiques et de nanomatériaux : interactions entre colloïdes-nanomatériaux et la biosphère.

2 - Le PPF Laser qui a pour objectif de mettre en place une plateforme instrumentale utilisant différents lasers sur la thématique de transfert et de structuration de la matière dans le domaine des géosciences et qui recouvrent différents compartiments de l'Univers. Ceci doit permettre de mettre à disposition des chercheurs diverses méthodes de caractérisation chimique ou structurale de la matière à l'aide d'instrumentations qui exigent l'utilisation de lasers.

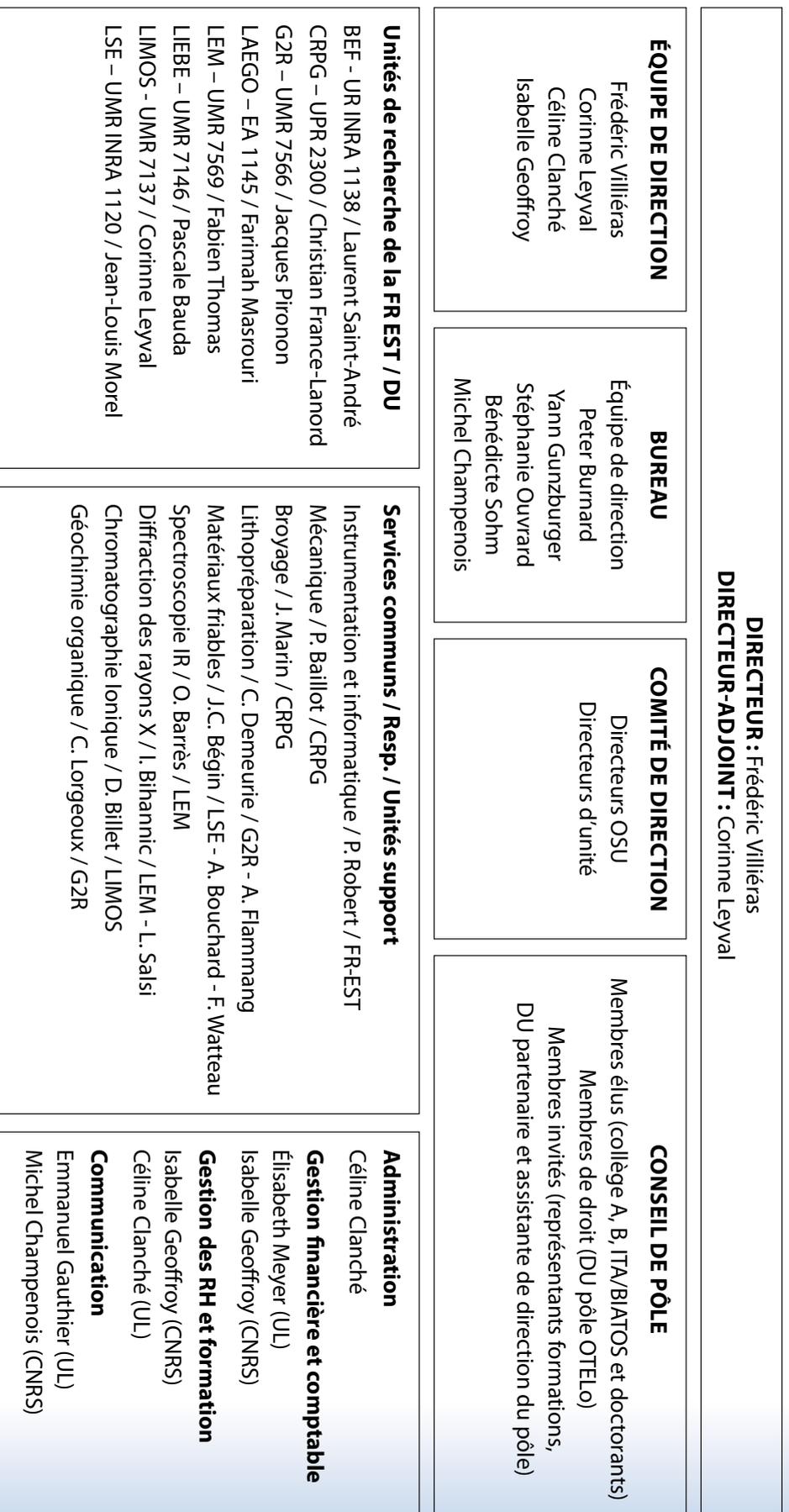
Recettes	Montant
Crédits INPL 2011	25 000 €
Crédits UHP 2011	14 000 €
Crédits UHP 2010	14 214 €
Programmes Pluri-Formations gérés par OTELo	246 000 €
CNRS	60 000 €
Solde CNRS 2010 (FEDER)	76 000 €
<b>Total</b>	<b>435 214 €</b>



Dépenses	Montant
Projets scientifiques (PPF, inter-laboratoires et d'observation)	296 894 €
Soutien aux services communs	31 919 €
Soutien de base aux personnels CNRS FR-EST au LSE	4 000 €
Direction	3 806 €
Secrétariat dont hébergement	3 891 €
Frais de réceptions	2 368 €
Manif. et communication	11 564 €
Régularisation 2010 et réserve 2012	80 773 €
<b>Total</b>	<b>435 214 €</b>

## OBSERVATOIRE TERRE ET ENVIRONNEMENT DE LORRAINE FÉDÉRATION DE RECHERCHE EAU - SOL - TERRE FR 633

**DIRECTEUR :** Frédéric Villières  
**DIRECTEUR-ADJOINT :** Corinne Leyval



# ORGANIGRAMME





---

**Secrétariat : 03.83.59.62.86**      **otelo-contact@univ-lorraine.fr**  
**OTELo - Observatoire Terre et Environnement de Lorraine, ENSG, TSA 70605**  
**54518 Vandœuvre-lès-Nancy Cedex, France**