

édito

La crise actuelle nous pousse à réfléchir sur les fondements mêmes de notre société. S'attaquer à tous les fronts simultanément est non seulement une gageure mais se révèle contre-productif. L'assainissement des banques et le retour à l'emploi devraient être la priorité des priorités. Solidarité et responsabilité devraient dicter nos comportements.

Nous assistons dans les universités à un télescopage explosif entre la mise en application à marche forcée de réformes profondes et la crise économique mondiale qui chamboule nos repères. La sagesse voudrait qu'on consolide les structures qui ont fait leurs preuves en matière de recherche ou d'enseignement avant de poursuivre des réformes risquées. De ce point de vue, l'UMR, réunie autour d'un projet, apparaît naturellement comme l'entité capable de relever les défis au sein d'un CNRS fort, étroitement associé aux universités. S'il est un constat qui s'impose dans un laboratoire, c'est bien la forte synergie entre l'enseignement et la recherche. L'équilibre reste pourtant fragile car il fait cohabiter des personnels qui font ... presque le même métier, mais avec des employeurs différents. Il faudra donc bien réformer un jour ! Il est clair qu'à fonction équivalente, l'évolution des carrières des personnels techniques et administratifs est différente suivant qu'ils dépendent de tel ou tel organisme. Il en va de même pour les chercheurs et enseignant-chercheurs. Les labos parviennent tant bien que mal à gérer ce type de situation. On attend donc des réformes qu'elles harmonisent ces différents statuts au lieu de creuser davantage les différences.

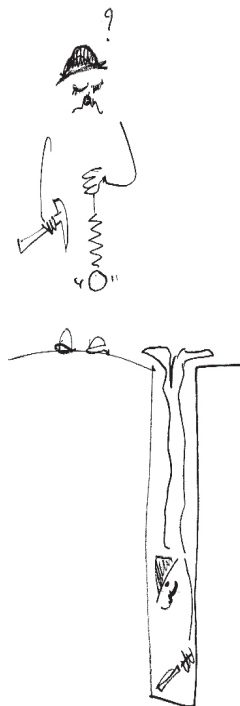
Ne cassons pas ce qui marche, réformons à bon escient quand nous aurons réglé des problèmes plus urgents et surtout ne bouleversons pas les fragiles équilibres que nous avons mis tant de temps à construire..

Serge Lallemand

focus

L'interférométrie pour mesurer les déformations

Les capteurs de nombreux appareillages géophysiques doivent mesurer de très petits déplacements, qu'il s'agisse du très lent déplacement le long d'une faille ou du très furtif tremblement d'un séisme lointain. Un inclinomètre - qui fonctionne sur le principe des vases communicants - mesure des variations infinitésimales (fractions de microns) du niveau dans les vases, traduisant des basculements très petits exprimés en nanoradians. Dans les vases, un flotteur est équipé d'une ferrite qui se déplace à travers une bobine, ou d'un condensateur dont les plaques s'éloignent ou se rapprochent, et qui induisent un courant électrique. Ces capteurs classiques nécessitent une électronique qui, dans la durée, pose des problèmes de fiabilité.



À une mesure électrique, on cherche à substituer un procédé plus fiable qui reste simple et soit moins onéreux. Il semble qu'un capteur optique jouant sur l'interférométrie soit un candidat sérieux. Un laser ou une LED stabilisée émet une lumière qu'une fibre optique transmet jusqu'au capteur sur lequel elle se réfléchit. Le déphasage entre lumière incidente et réfléchie crée des interférences, franges sombres ou lumineuses que le moindre déplacement va faire défiler. Le comptage des franges par un analyseur permet de mesurer le déplacement. Ce capteur extrêmement simple (développé par le laboratoire LOSE à Toulouse) est relié par fibre optique à la source et à l'analyseur. Dès lors, on peut envisager d'en équiper des matériels variés, immergés au fond de la mer, enfoui dans un forage etc... Dans le gravimètre absolu, ce type d'appareillage est déjà utilisé pour mesurer la chute d'une masse, mais dans l'avenir, il pourrait équiper toute une nouvelle génération d'instruments, sismomètres et d'inclinomètres par exemple. Le projet LINES* a obtenu un financement de trois ans de l'ANR Risknat pour réaliser et valider l'utilisation de l'interférométrie sur trois capteurs différents :

...suite en page 3

édito

par Serge Lallemand

focus

l'interférométrie pour mesurer les déformations

éclairage

avalanches de roches : théorie et simulation

europe

coopération européenne et internationale

les personnels

à savoir

- EERA, énergies du futur
- remise des prix «carte-mosaïque»

portrait

Mary-Alix Kaczmarek

coin.docs

- news - dynamique chez les doctorants
- retour de mission

à noter

- JPO de l'UM2
- stage des Masters à Taiwan
- vient de paraître

éclairage

Les avalanches de roches : théorie et simulation

Les avalanches de roches sont des phénomènes très dynamiques pouvant modifier la morphologie du relief en l'espace de quelques dizaines de secondes. Typiquement, elles sont caractérisées par les conditions suivantes : vitesse élevée (entre 5 et 300 m/s), volume important (> 105 m³), mobilité extrême et fragmentation du matériau mobilisé.

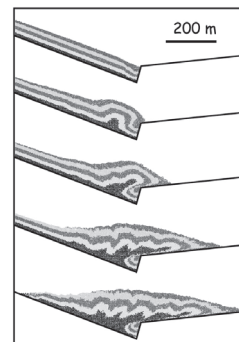
L'origine de la mobilité extrême des avalanches a suscité un débat scientifique connu sous le terme consacré de «long run-out paradox», qui essaie d'expliquer comment un milieu granulaire frictionnel (i.e., une avalanche rocheuse) peut s'étaler sur des distances très supérieures à la hauteur initiale du matériau mobilisé. Certaines hypothèses essaient d'expliquer cette mobilité à partir de la fluidisation des particules transportées ou encore en invoquant une diminution du frottement au niveau de la semelle. Néanmoins, la plupart des théories proposés n'ont pas pu être validées, faute de modèles théoriques et expérimentaux.

Dans deux articles publiés dans le Journal of Geophysical Research—Earth Surface, A. Taboada, N. Estrada, et K-J Chang, analysent de manière critique les principales théories pour expliquer la mobilité des avalanches. Ils proposent une méthode numérique discrète pour simuler l'initiation et la propagation des

avalanches rocheuses tenant compte du facteur déclencheur (pluie ou séisme), de la structure géologique, de la résistance des roches et de la semelle. Leur approche est basée sur une méthode discrète (la dynamique des contacts). En terme mécanique, ils distinguent deux types d'avalanches : a) celles dont la semelle est plus faible que le matériau transporté (i.e., semelle lisse), pour lesquelles la déformation cisailante va se concentrer principalement dans la semelle ; et b) celles dont la semelle est plus résistante que le matériau transporté (i.e., semelle rugueuse), pour lesquelles la déformation cisailante va se concentrer principalement dans la masse.

La transformation d'un glissement de terrain en avalanche semble être liée à la chute de la résistance au cisaillement de la semelle. Cette diminution de résistance peut résulter de processus d'adoucissement dynamique associés à l'augmentation de température lors de l'initiation du mouvement (e.g., «thermal weakening»). Ces mécanismes qui ont été également proposés pour expliquer la propagation de la rupture sismique sont la pressurisation du fluide poral, la dégradation des microcontacts par surchauffe instantanée («flash heating»), la décomposition thermique des minéraux, la lubrification par un gel de silice et la fusion associée au cisaillement.

Pour valider leur approche, ils ont simulé l'avalanche de Jiufengershan qui a été déclenchée par le séisme de Chi-Chi (Taiwan, 1999) *figure ci-contre*. La simulation a permis d'analyser



la mécanique du processus lors de l'initiation et de la propagation de l'avalanche et de caractériser la déformation de la masse mobilisée. Suite à ces deux articles, un numéro spécial sur les glissements de

terrain et les milieux granulaires a été programmé dans le journal Landslides, en collaboration avec des éditeurs de JGR Earth Surface.

- Taboada, A., and N. Estrada (2009), *Rock-and-soil avalanches: Theory and computation*, Journal of Geophysical Research - Earth Surface, in press.

- Chang K.J. and A. Taboada (2009), *Discrete element simulation of the Jiufengershan rock-and-soil avalanche triggered by the 1999 Chi-Chi earthquake, Taiwan*, Journal of Geophysical Research - Earth Surface, in press.

europe

Coopération européenne et internationale

Les différentes structures dont s'est doté le CNRS pour favoriser ses partenariats internationaux.

Les PICS (Projet International de Coopération Scientifique). D'une durée de 3 ans non renouvelable, un PICS résulte d'une collaboration avec un partenaire étranger ayant donné lieu à des publications communes. Les chercheurs doivent répondre conjointement à un appel à propositions annuel. Les demandes doivent être faites chaque année avant le 31 mars auprès de l'INSU (contact : elisabeth.kohler@cnrs-dir.fr). Après accord, le dossier complet sera soumis à la DAE (ou la DRI) avant le 31 mai. Le financement obtenu est destiné à des missions, à l'organisation de réunions, voire à du fonctionnement et du petit équipement.

Les LEA / LIA : un Laboratoire Européen ou International Associé fédère les équipes d'un laboratoire affilié au CNRS et d'un laboratoire étranger qui mettent en commun pendant 4 ans, renouvelables une fois, des ressources humaines et matérielles pour réaliser un programme défini conjointement. Les LEA ont une direction commune, éventuellement tournante. Ils reçoivent des moyens spécifiques (équipement, fonctionnement, missions, postes de chercheurs associés, etc.) du CNRS et de l'institution partenaire. GM est partie prenante d'un LIA avec Taiwan.

Les GDRE / GDRI : Un Groupement de Recherche Européen réunit des laboratoires publics ou privés en un réseau de recherche. Il est créé pour quatre ans renouvelables une fois. Il regroupe plusieurs laboratoires d'au moins deux pays pour la coordination scientifique d'une thématique déterminée. Le financement du GDRE permet la mobilité, l'échange d'informations, l'organisation de séminaires et d'ateliers.

Les UMI : les Unités Mixtes Internationales sont une nouvelle structure opérationnelle de recherche. Elles ont un statut comparable à celui d'une UMR. Elles regroupent dans un même laboratoire du personnel - chercheurs et ITA - du CNRS qui lui est affecté et du personnel de l'autre pays. Elle est dirigée par un directeur d'unité nommé conjointement par le CNRS et l'institution étrangère. Il assure la gestion de l'ensemble des moyens mis à la disposition de l'UMI quelle soit implantée en France ou dans le pays partenaire.

Contact : Louis Briquieu (poste 3950)
ou José Atienza (poste 3728)

les personnels

Arrivées

- Jalal Dweik est post-doctorant dans l'équipe Subsurface depuis le 1er mars 2009 et jusqu'au 28 février 2010.

- Nathalie Modjeska sera recrutée en post-doc dans l'équipe Manteau-Noyau à compter du 1er avril 2009 jusqu'au 31 mars 2011.

Prolongations

Dans l'équipe Subsurface, le contrat de Linda Luquot est prolongé jusqu'au 31 mai 2009, celui de Simon Barry jusqu'au 30 juin 2009.

décalé

Dans le mot «haschisch»
Le H est aspiré
(ça fait plus d'effet...)
Philippe Gelluck (Le Chat)

focus (suite de la page 1)

un inclinomètre longue base, projet dirigé par Frédéric Boudin, un inclinomètre de forage (constitué d'un pendule dont on analyse les mouvements autour de la verticale) qui doit permettre l'étude des marées terrestres et que pilote Jean Chéry, un sismomètre enfin qui sera réalisé à l'IPG de Paris par Pascal Bernard. A la partie "conception réalisation" s'ajoute bien sûr (pour Nicolas Lemoigne et Michel Peyret) un volet traitement du signal. La validation du matériel se fera sur le site de Rustrel au laboratoire souterrain à bas bruit (LSBB) de l'INSU. La mise en œuvre sur site géologique

fera l'objet d'une seconde opération. A l'heure actuelle sont envisagées des études sismiques au Chili, d'inclinométrie au Larzac, et de sismologie sur des sites volcaniques (Soufrière par exemple). Par ailleurs ce dispositif serait sans doute bien adapté pour suivre la déformation de sites industriels. On pense par exemple au piège géologique pyrénéen (à 600m de profondeur) où Total, en fonction de la demande, stocke temporairement du gaz naturel, ou encore à des sites souterrains de confinement du CO₂. *LINES** : laser Interferometry for Earth Strain

à savoir

EERA, une alliance «européenne» pour la recherche sur les énergies du futur

Dix pays européens unissent leurs efforts pour réduire à l'horizon 2020 le coût des technologies à faible impact carbonique et mettre les entreprises de l'Union Européenne en position de pointe dans le secteur. À l'horizon 2050, ce même plan « PLAN SET » devrait permettre la mise au point de nouvelles technologies (géothermie, stockage CO₂, éolien, solaire, nucléaire, bio-fuel, etc...), en rupture avec les technologies actuelles.

Un premier séminaire de l'alliance, focalisé sur la géothermie, a rassemblé le 26 février dernier à Potsdam tous les organismes européens fortement impliqués dans ce domaine (GFZ-Postdam, ETH-Zurich, ISOR-Islande, NTO-Hollande, FZ-Karlsruhe, IGG-Italie, CRES-Grèce, IFP, BRGM, CNRS). L'objectif est de structurer les efforts en déterminant les axes porteurs et en optimisant les moyens (échange

de personnels, partage des technologies, construction de plateformes technologiques Européennes).

L'EERA, qui n'a pour l'instant pas vocation à financer des projets de recherche, doit faciliter aux communautés l'accès aux appels d'offres nationaux et européens. De prochains ateliers en 2009 devraient déboucher sur une collaboration accrue entre les différents partenaires, via des programmes de recherche et des projets communs.

Informations complémentaires auprès de Benoît Gibert (poste 3940).

*EERA (European Energy Research Alliance) associe deux Associations de Recherche et d'Enseignement Supérieur européens (EUA et EUROHORCS) à dix pays de l'Union Européenne.

PLAN-SET : Plan Stratégique Européen pour les Technologies Énergétiques

Remise des prix du concours «Carte-Mosaïque»

Le concours «Carte-Mosaïque», organisé par Géosciences Montpellier dans le cadre de l'Année Internationale de la Planète Terre, s'est terminé par la remise des prix aux classes lauréates. Le jeudi 27 février, une petite cérémonie était organisée au Collège Jean Bène de Pézenas, gagnant du «Prix du Jury». Les élèves présents ont reçu un diplôme et une récompense. Trois vigneronnes, dont les propriétés sont situées sur l'aire de la carte, ont confronté leur expérience des terroirs avec la géologie, avant une dégustation !

Ils ont ensuite emporté la carte mosaïque pour l'exposer dans un salon en Allemagne. Le jeudi 19 Mars, c'était le tour des élèves du Lycée Jean Monnet de Montpellier de recevoir leur diplôme de lauréat du «Prix du Public», ainsi que leur récompense. Les personnes présentes (parents, professeurs, élèves) ont discuté des contraintes géologiques sur les constructions et l'agriculture autour de la Paillade en analysant la carte réalisée. La motivation de ces élèves de Première S est de bon augure!

portrait

Mary-Alix Kaczmarek



Mary-Alix est encore lycéenne dans les Ardennes lorsqu'elle est touchée par la grâce :

« Il y avait dans notre livre deux photos de lames minces de

grenats. Le premier n'était pas déformé, tandis que le second était spiralé. J'ai été complètement séduite par ces réactions magiques au cœur de montagnes... Et j'ai su dès lors que c'était cette histoire là que je souhaitais apprendre à lire... »

Elle apprend donc. Premières années à Lille, puis découverte du métamorphisme au cours de sa Licence – Maîtrise à Clermont Ferrand. DEA à Nancy et thèse à Neuchâtel où elle cultive son amour du terrain, de la microstructure, des fromages et des montagnes suisses.

A Lanzo, sa thèse l'enfouit au sein du manteau supérieur, dans un grand cisaillement. Jean Louis Bodinier qui est à son jury lui proposera un postdoc à Montpellier où, elle va débarquer en octobre 2007.

« Se retrouver dans une grosse équipe est une chance fantastique. On est entouré d'experts. Neuchâtel, c'était un petit institut familial. Il fallait aller dans une autre ville pour discuter avec quelqu'un tandis qu'ici, c'est la porte à côté ! »

La voici aux prises avec des xénolites du Hoggar pêchés dans les tiroirs de Jean-Marie Dautria, coopérant avec tout ce que la maison recèle de géologues du « profond », complétant auprès de Jean Louis Bodinier, Olivier Alard, Delphine Bosch et Andrea Tommasi son large éventail de connaissances et de techniques. Avec gourmandise, elle tâte de tous les équipements de la maison : microsonde, EBSD, salles blanches, ICP MS sans oublier le microscope, bien sûr.

« L'intérêt du postdoc réside pour beaucoup dans les contacts qu'on noue. Je pense que j'en aurai bien profité car des projets sont en cours ou débutent avec Françoise, Benoît, Andrea et Margot, et Jean Louis et Yves vont m'emmener dans les Pyrénées ! »

Mary-Alix se réjouit de ses deux ans montpellierains tant pour la science que pour l'arrière-pays et la flore méditerranéenne. Pour l'avenir, elle espère bien que la recherche académique continuera à lui ouvrir ses portes. Elle postule donc sur un poste de chercheur ou de maître de conférence, à moins qu'elle ne se trouve contrainte de trouver un nouveau postdoc étatsunien.

Emmanuel Ball

News

Clémence Basuyau arrivera le mois prochain au sein de l'équipe Manteau-Noyau. Elle réalise une thèse en géophysique sous la direction de Christel Tiberi. Elle nous rejoint après deux années au sein de l'iSTeP anciennement Laboratoire de Tectonique (UPMC, Paris6): «*Mon sujet - Inversion 3-D Multi-Paramètres : Tomographie, Gravimétrie, Fonctions Récepteur - consiste à mettre au point un nouvel outil permettant d'imager la lithosphère par l'inversion simultanée de trois types de données complémentaires : les fonctions récepteur, la tomographie régionale et la gravimétrie.*»

Dynamisme chez les doctorants

Les prochains « apéros des doctorants » (le jeudi entre 18h et 19h) : Philippe Steer (9 avril), Vincent Soustelle (16 avril), Magali Rizza (7 mai) et Lyderic France (4 juin).
La journée des doctorants de Géosciences Montpellier devrait avoir lieu le 29 mai 2009 mais la date reste à confirmer

Retour de mission

Bruno Scalabrino est parti en Amérique du Sud, en Patagonie centrale (46°S). Il partage avec nous les détails de sa mission : «*Du 16 février au 6 mars 2009, Jeff Ritz et moi avons réalisé ma dernière mission de terrain de thèse en Patagonie Centrale, portion de la Cordillère des Andes située à l'aplomb d'une fenêtre asthénosphérique (contexte de subduction de dorsale active). Cette mission avait pour but l'étude géomorphologique et structurale de la bordure W de la 'Meseta del Lago' Buenos Aires (MLBA), plateau en position de relief inversé, et située à quelques dizaines de kilomètres à l'est du front morpho-tectonique (compression Oligo-Miocène). Cette meseta expose des laves OIB datées entre 12 Ma et 3 Ma intercalées par des tills (sédiments fluvio-glaciaires). Son sommet, culminant à plus de 2300 mètres d'altitude, est marqué par quelques langues glaciaires perchées, d'orientation N50°. Nous y avons pu mettre en évidence la présence de galets et de blocs*



Bruno Scalabrino et Jean-François Ritz en mission en Patagonie Centrale

erratiques polygéniques (ignimbrites jurassiques, granites, ...), provenant des parties internes de la chaîne. Ceci suggère qu'à 3 Ma, les glaciers recouvraient une large partie de la Cordillère tandis que depuis 1 Ma, ils sont canalisés dans des dépressions tectoniques transverses à la chaîne. Actuellement, cette portion de la meseta est topographiquement plus haute que la Cordillère d'environ 200 à 500 mètres indiquant ainsi des mouvements verticaux Pliocène le long de la bordure W de la MLBA. Nous avons pu conforter cette hypothèse par des analyses structurales et microtectoniques le long de plans de failles normales bordant la MLBA. Ces nouvelles données confortent nos hypothèses d'inversion tectonique du relief et plus particulièrement entre 3 Ma et 1 Ma, en relation avec le développement d'une fenêtre asthénosphérique sous notre zone d'étude depuis 3 Ma.»

à noter

La JPO de l'UM2

La «Journée Portes Ouvertes» de l'Université de Montpellier 2 s'est déroulée le 4 mars dernier et un stand présentant les formations en Sciences de la Terre, de l'Eau et de l'Environnement y était proposé. Evidemment, l'organisation de cette journée n'a pas été simple compte tenu d'un calendrier serré et des événements actuels. De plus, l'information erronée d'une annulation des JPO donnée

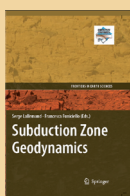
par la presse n'a pas encouragé les lycéens à venir sur le campus. Toutefois, tous ceux qui ont fait le déplacement ont pu obtenir les informations souhaitées. Un grand merci à Stéphanie Gautier pour son implication et à Anne Delplanque pour les plaquettes et les posters ainsi qu'aux enseignants-chercheurs et aux étudiants qui ont été présents sur le stand pour répondre aux questions des futurs étudiants.

Stage de Master à Taiwan

Dix étudiants du Master «Géosciences» auront bientôt la chance d'effectuer leur stage à Taïwan. Ils doivent passer en tout 23 jours sur place dont la moitié à bord d'un navire océanographique dans le cadre d'une campagne de sismologie marine

pilotée par le laboratoire (programme ANR Risque sismique et tectonique active à Taïwan) et l'autre moitié à terre sur le terrain. Départ prévu le 30 Avril. Pour en savoir plus : <http://www.gm.univ-montp2.fr/spip/spip.php?rubrique258>

Vient de paraître



Dans la série «Frontiers of Earth Sciences» chez Springer, parution d'un volume spécial de publications faisant suite au Congrès sur la Géodynamique des

Zones de Subduction organisé par Serge Lallemand et Francesca Funicello au Corum de Montpellier en Juin 2007. Cet ouvrage est disponible à la bibliothèque Géosciences...

agenda du mois

- **mercredi 1er avril 2009** : sortie d'un n° spécial de Géosciences-Infos. Un grand merci à Maurice Carpe et al pour cette collaboration exceptionnelle !

- **vendredi 3 avril 2009 à 14h** (salle Olivine, bât.22, 4ème étage) - Razvan Caracas (Ecole Normale Supérieure de Lyon) : «Study of matter under extreme conditions» (conférence Géosciences)

GÉOSCIENCES-Infos

Directeur de la publication
Serge Lallemand

Comité de rédaction
Sylvie Ragnaud, Emmanuel Ball,
José Atenza, Dominique Arnau

Contact
Sylvie.Ragnaud@gm.univ-montp2.fr
04 67 14 45 99

Cette lettre interne mensuelle est téléc hargeable sur le site :

<http://www.gm.univ-montp2.fr>