

# Géosciences Info

Montpellier

En Bref...

## édito

Après le numéro spécial consacré à «200 ans de géologie à Montpellier», nous revenons à un format plus habituel en choisissant cette fois-ci de donner la parole à ceux qui incarnent l'interdisciplinarité au laboratoire. Il est facile de constater que nous sommes incités à tous les niveaux à élargir le champ de nos recherches. Il suffit pour s'en convaincre de regarder la multitude d'appels d'offres interdisciplinaires proposés par le CNRS, l'ANR, le Ministère ou l'Europe. Il y a même une Chargée de mission pour l'interdisciplinarité au CNRS !

Au-delà des discours prônant le mélange – fertile - des disciplines, où en sommes-nous et comment cela est-il vécu à Géosciences Montpellier ?

Cette question peut paraître incongrue lorsqu'on est ingénieur ou technicien car leur formation les prépare justement à répondre à des sollicitations multiples. Elle prend en revanche tout son sens lorsqu'on sait que nos formations de chercheurs se sont pendant des années de plus en plus spécialisées. Il semble qu'une telle spécialisation ne soit plus de mise dans les nouveaux parcours qui multiplient les passerelles. Il n'est pas rare en effet que des étudiants enrichissent leur cursus dans des domaines parallèles : Maths et Sciences de la Terre, Physique et Sciences de la Terre par exemple. Quel intérêt, me direz-vous, aurions-nous à nous livrer à cet exercice périlleux qui consiste à maîtriser deux voire trois disciplines ? Pourquoi ne pas tout simplement faire appel à des collègues dont c'est le métier pour répondre à des questions spécifiques (on parle cette fois-ci de pluri-disciplinarité) ? C'est tout l'objet de l'enquête qui est présentée en focus de ce numéro.

Serge Lallemand

## focus

### Bataillon disciplinaire

Un projet peut faire appel à des approches variées; une conjoncture favoriser l'application sociale ou environnementale ; un financement cibler des objectifs précis...

Quant au chercheur, il peut avoir envie de changer de discipline, physicien ou mathématicien, avoir envie de se frotter aux sciences de la Terre. Du frottement des disciplines peut naître l'étincelle de visions nouvelles éclairant de nouveaux champs d'investigation... La transversalité décidément est à la mode !

Pluri-, trans-, inter-, les préfixes ne manquent pas ! Chacun revendique une nuance sémantique dont se pare le discours du temps et les circulaires... Petites querelles de mots recouvrant l'évidente réalité de la recherche dans sa démarche double et apparemment contradictoire de focalisation extrême ou de point de vue élargi.

Mêler les disciplines est toutefois pour le chercheur une activité "à haut risque" qui double l'investissement en terme d'acquisition et de mise à jour des compétences, mais double également l'angle d'attaque des critiques, retarde les délais de publication et de reconnaissance du travail dans chacune des disciplines...

L'insatiable curiosité de certains chercheurs alliée à la complexité des sujets d'étude a cependant développé au sein de Géosciences ce fécond dialogue interdisciplinaire. Quelques exemples...

### Terre et Maths



Frédéric Bouchette s'intéresse au littoral où les objets géologiques sont fortement dépendants de forçages externes (courants, vent, houle, etc...). En adaptant des algorithmes d'optimisation de forme développés par les mathématiciens (B. Mohammadi, I3M) on met en équation les structures

naturelles et l'on conçoit des ouvrages artificiels de protection du littoral (épis ou boudins géotextiles). Cet outil capable de calculer la meilleure forme possible pour une barre sableuse en fonction du forçage (vent – vagues) imposé pourrait à terme permettre de remonter aux conditions qui ont donné naissance à une barre fossile...

De la même façon, les conditions hydrodynamiques qui, il y a 10 000 ans prévalaient dans le gigantesque lac Tchad d'alors ont été modélisées grâce à "Symphonie", un logiciel développé par le Laboratoire d'Aérodynamique à Toulouse.

Fructueux dialogue entre disciplines lointaines.

...suite en page 3

## édito

par Serge Lallemand

## focus

bataillon disciplinaire

## éclairage

Grand Papa lac Tchad

## europe

financements européens: vigilance et rigueur

## les personnels

## portrait

## coin.docs

- la phrase du mois
- traçabilité du cheptel
- paléo-Mag(al)nitude 8 ?
- l'énigme du mois
- toujours bon à savoir
- soutenance

## à savoir

commission enseignement

## à noter

le méchoui !

## agenda du mois

**GÉOSCIENCES MONTPELLIER**

UMR CNRS/UM2 5243

Université Montpellier 2 - CC60  
34095 Montpellier cedex 05

Tél 33 (0)4 67 14 36 43

dirgm@gm.univ-mont2.fr

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

# éclairage

## Grand Papa lac Tchad : les mouvements dans l'eau ne se sont pas évaporés...



Il y a 10 000 ans un lac immense occupait le désert tchadien, entre Darfour et Sahara, constituant la plus importante masse d'eau douce d'Afrique. Les fortes précipitations des «Périodes Humides Africaine», (peut-être liées à l'augmentation de la Mousson ?) lui avaient donné naissance. Géosciences Montpellier et l'Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre de Strasbourg y conduisent un travail transdisciplinaire

combinant observation de terrain et simulation numérique.

La bordure Est du lac montre des flèches littorales sableuses qui suggèrent un déplacement des sédiments du Nord vers le Sud durant la période d'enneigement maximal. Par ailleurs des surfaces de ravinements témoignent de zones d'érosion littorale privilégiées.

F. Bouchette et ses collègues ont établi en 2010 une cartographie de la paléo-hydrodynamique au moment de l'extension maximale du lac Holocène. Ce travail synthétise les observations de terrain et de télédétection. Parallèlement "Symphonie", une modélisation océanographique mise au point par le Laboratoire d'Aérodynamique à Toulouse a été adapté à des simulations en bassin fermé de très faible profondeur (quelques dizaines de mètres au maximum) soumis à des forçages par

le vent. Ont été principalement considérés les vents actuels (Harmattan, vent de Nord-Est ; Mousson, vent de Sud-Ouest) et des paléo-vents définis par l'orientation de dunes fossiles. La paléo-bathymétrie est basée par la topographie actuelle, les variations altimétriques locales étant négligeables au regard de la taille du lac.

L'analyse croisée de la cartographie du terrain et de la modélisation montre que :

- les structures sont toutes compatibles avec un forçage connu : les observations de terrain sont en accord avec la physique.
- La majorité des paléo-structures littorales relève d'un "Harmattan" (vent dominant NE), correspondant à une période sèche. Cela veut dire que l'extension maximale du lac se produit «hors Période Humide Africaine». Il existerait donc un déphasage entre le climat et sa manifestation sédimentaire.
- Les bassins fermés peu profonds ont un fonctionnement hydro-sédimentaire propre qui reste à caractériser.

Cette thématique fait l'objet d'un autre article en cours et d'une demande à l'ANR (associant notamment Géosciences Montpellier et EOST Strasbourg). Un nouveau chantier dans la Vallée des lacs va par ailleurs s'ouvrir dans l'Ouest de la Mongolie dans un secteur déjà bien suivi d'un point de vue tectonique et aléa sismique au laboratoire.

- Bouchette, F., Schuster, M., Ghienne, J.-F., Denamiel, C., Roquin, C., Abderamane, M., Marsaleix, P., and Düringer, P. (2009). Hydrodynamics in the Holocene lake Mega-Chad. *Quaternary Research*, 73(2):226236. <http://dx.doi.org/10.1016/j.yqres.2009.10.010>.

## europe

### Financements européens : vigilance et rigueur

Au fil de ces chroniques, nous avons maintes fois fait état des sommes importantes que la Commission Européenne consacre à ses programmes de recherche au travers des Plans Cadres Recherche Développement (PCRD). Chacun sait aussi qu'en retour la CE est très exigeante sur rapports et justificatifs en cours de parcours et au terme du contrat. En fait, on croyait le savoir car notre communauté scientifique a mal évalué cette exigence.

En bilan du 6ème PCRD (2002-2006), la Commission Européenne a fait auditer un certain nombre de projets scientifiques qu'elle avait financés : 18 projets tirés au hasard parmi les 884 dossiers français et répartis sur trois délégations régionales (Marseille, Meudon et Caen). Dans tous ces dossiers, la gestion du temps passé par les chercheurs à la réalisation du projet était approximative. Renseigner des fiches temps mensuelles ne fait pas partie

de nos pratiques journalières ! Souvent, ces documents ont été remplis a posteriori, bien après que les tâches n'aient été exécutées. La Commission Européenne les a tous épluchés à la loupe. Que le travail ait été fait et bien fait, que les chercheurs qui l'ont réalisé y aient consacré beaucoup plus de temps que ce qu'ils ont déclaré importent peu aux experts de la commission. Les fiches temps n'étaient pas conformes et la Commission Européenne a déposé plusieurs plaintes au pénal pour faux et usage de faux à l'encontre des agents qui ont signé ces documents. Plusieurs de nos collègues ont été interpellés à leur domicile, au petit matin pour être conduit dans un commissariat où ils ont été placés en garde à vue plusieurs heures durant. Une première leçon : toute signature au bas d'un document administratif engage son auteur. Ces plaintes courent toujours !

Sur la base des audits réalisés, la CE estime à 20%, le taux

d'erreur dans la gestion des 18 contrats audités, taux qu'elle a généralisé à la totalité des 884 projets financés. Elle exige du CNRS le remboursement de 50 à 60 millions d'euros, hors amendes, qui pourraient résulter des actions pénales en cours, car, dans un second temps, la CE, par l'intermédiaire de l'OLAF (son Office de Lutte Anti-Fraude), a porté plainte contre le CNRS, personne morale, pour escroquerie, pas moins ! Sur la base de contre-expertises commandées par le CNRS, un règlement est en train d'être négocié au plus haut niveau du ministère pour sortir de la crise.

Deuxième leçon : la CE sera dorénavant plus regardante encore pour les contrats en cours du 7ème PCRD. Au demeurant, elle exige désormais des fiches temps hebdomadaires et non plus mensuelles ! Vigilance et rigueur sont plus que jamais de mise.

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

## les personnels

- Jehanne Paris et Agathe Deleau ont rejoint l'équipe Subsurface, sur CDD en qualité d'ingénieurs en géophysique, Agathe jusqu'au 30 juin et Jehanne jusqu'au 15 septembre.  
- Christel Tiberi (Manteau-Noyau) accueillie, jusqu'au 30 juin, Hakim Ahmed, responsable du réseau sismologique national yéménite. Hakim est en cours de thèse. Son sujet concerne les fonctions récepteur et la sismicité locale au Yémen (dans le cadre de l'ANR Yocmal). Hakim est un sismologue de terrain et il participe depuis un an au déploiement et au maintien des réseaux temporaires au Yémen.

L'AMOUR, tendres amis,  
est pareil au glaçon  
Que parfois dans la cour,  
ébloui, le garçon  
Ramasse émerveillé par  
une aube d'hiver.  
Et sa paume est brûlée par ce miracle  
clair...

Mais le fragile objet s'écoule et  
devient larmes  
Ainsi de nos amours de leurs maux  
de leurs charmes  
Il ne reste bientôt du beau trésor  
perdu  
Qu'absence et brûlure et deuil du  
bien perdu.

Sophocle



## Caler les horloges



Collaborer avec d'autres disciplines suppose que l'on en maîtrise la « langue ». Le géologue n'est pas seul à travailler avec le temps. Il partage le culte de Saturne (Il est morne, il est taciturne/ il préside aux choses du Temps/ il porte un joli nom, Saturne/mais c'est un dieu fort inquiétant...) avec l'archéologue, l'historien, l'archiviste, le palynologue et... le GIEC ! Dans nos étangs côtiers, Laurent Dezileau lit la succession des tempêtes passées dans la lithologie des carottes qu'il prélève. Rapporté sur une échelle temporelle «before present», l'évènement s'est produit «il y a ... tant d'années» soit «en ... telle année» sur une échelle calendaire. Le préhistorien parle légitimement de «proto Chasséen» ou de «bronze final IIIb», le palynologue d'«Atlantique récent ou de Subboréal», mais l'étroite collaboration qu'entretien Laurent avec les Sciences Humaines a dû nécessairement passer par l'établissement d'une échelle synoptique commune des temps et des périodes.

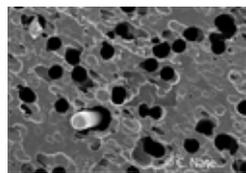
## Du grain à moudre

« Les connaissances, c'est comme un arbre. Si l'on travaille dans une branche bien définie, on a peu de chances d'être original et les



nouvelles thématiques sont souvent aux jonctions...» Dans les sciences de la Terre, on se pose beaucoup de questions sur le comportement des géomatériaux, or les outils pour comprendre n'appartiennent pas à la discipline, mais sont développés par les physiciens. Pour comprendre, il faut se situer entre les observations et les modèles... ce qui nécessite de parler les deux langues. Alfredo Taboada, grâce à la proximité du Laboratoire de Mécanique et de Génie Civil parle couramment «milieu granulaire» et «tectonique». Il modélise ainsi d'un point de vue «granulaire» le rôle des grands glissements de terrains dans les phénomènes d'érosion des chaînes de montagnes, tout en observant la déformation extrêmement localisée à la semelle des glissements...

## Bactéries dans les pores



Physicien des propriétés des couches ultra minces et de la propagations des fissures dans les verres, Christian Marlière s'intéresse aux interaction géologie/ biologie, par l'étude des bactéries présentes dans les réservoirs géologiques. L'activité biologique par exemple peut dégager du CO<sub>2</sub> et ouvrir les pores par dissolution dans des roches carbonatées, comme elle peut contribuer au colmatage lorsque les colonies bactériennes se couvrent de mucus. En forage, Christian essaie de comprendre le rôle des bactéries dans les mesures du signal électrique.

## Les huîtres de l'étang de Thau ont 900 ans ! et pourtant on les mange...

L'activité biologique fixe le carbone pour le transformer en tissu vivant et en coquilles. Après la mort de l'être vivant la fraction radioactive du carbone (C14) qu'il contient se désintègre permettant de connaître l'âge de la mort. En pratique, le carbone fixé par les êtres vivants est en équilibre avec le carbone atmosphérique. L'activité solaire (les rayons cosmiques bombardent des noyaux d'azote...) est responsable du C14 présent dans l'atmosphère. Cette activité n'est pas constante, elle a connu par le passé des

maxima, périodes pendant lesquelles le % de C14 augmentait... Dans l'océan, les eaux froides plongent au fond, entraînées par la « circulation thermo-haline » et ne ressortent que 2000 ans plus tard. Le carbone des organismes marins s'équilibre souvent avec des eaux qui n'ont plus d'échange avec l'atmosphère depuis des siècles. A cause du mistral qui fait remonter des eaux froides, les huîtres du bassin de Thau ont un âge C14 de 900 ans !. Tous ces âges doivent être corrigés...

## David Mainprice :

Des ondes, des matériaux et des rêves...



« Après une formation de géologue de terrain, je me voyais mal sur une plateforme en mer du Nord comme les copains ! ».

Dave écrit 54 lettres à la main pour chercher un job... et s'inscrit en master à Imperial College pour - déjà - faire de la déformation

expérimentale. En Australie à Canberra, il déforme du quartz à Hte T. et Hte P. avec Mervyn S. Paterson au cours de sa thèse. Un microscope électronique à transmission, quoi de mieux pour analyser ses résultats (mâcles, dislocations, défauts)... « J'ai dû me former tout seul et comme le quartz est très sensible à l'irradiation - on n'a que 45' pour l'observation - c'était presque une discipline olympique ! ». Les meilleurs spécialistes en science des matériaux sont réunis en congrès. La rencontre avec Peter Hirsch venu d'Oxford discuter de plasticité du quartz avec Mervyn Paterson lui fait pressentir que son fil rouge fauflera les propriétés de la matière. Il accepte deux propositions de post doc : à Nantes, l'équipe Nicolas et un microscope électronique, à Oxford, Peter Hirsch et la science des matériaux. Dave devra écourter son séjour à Oxford pour rejoindre l'équipe Nicolas qui le réclame et... faire son premier speech in french !...

A Nantes, on s'intéresse à l'olivine du manteau. Dave regardera le plagioclase des basaltes et de la croûte profonde tout en dirigeant le laboratoire de microscopie électronique. En 1986, l'équipe Nicolas (4 personnes) arrive à Montpellier bardée de 20m3 d'échantillons que le sous-sol accueille avec la presse fabriquée par Mervyn Paterson que Dave utilisait déjà en Australie et qui va cisailer toutes sorte de matériaux.

De la déformation, à l'orientation préférentielle des minéraux (et aux propriétés sismiques qui en découlent) il n'y a qu'un pas... C'est l'époque des grands profils sismiques ECORS qu'il faut interpréter. Dave écrit un programme qui traduit l'orientation des minéraux en propriétés sismiques et ouvre un immense champ d'exploration à la sismologie. La rencontre avec Paul Silver qui utilise les ondes sismiques SKS pour explorer la croûte profonde va faire exploser cette nouvelle discipline, d'autant que grâce à l'EBSO, dont Dave met au point la technique à Montpellier, les mesures d'orientations préférentielles peuvent s'effectuer en routine.

Renouant avec ses vieux rêves, il a pris la direction du laboratoire de microscopie électronique et tissé avec physiciens, chimistes et biologistes des contacts qui ne se dénoueront pas.

Chemin faisant, Dave a croisé Paul Jouanna, chercheur hors norme issu du génie civil, qui a déjà soutenu trois thèses. Paul partage ce goût des disciplines porteuses de rêves et l'accompagne sur les problèmes ardues de modélisation quantique ab initio... « Je reste proche de la science des matériaux, j'ai laissé le terrain à meilleur que moi, mais je m'inquiète du manque de géologues de terrain. La quantification ne suffit pas ! »

Emmanuel Ball

## La phrase du mois

« De plaines en forêts, de vallons en collines, du printemps qui va naître à tes mortes saisons, de ce que j'ai vécu à ce que j'imagine, je n'en finirais pas d'écrire ta chanson, ma France. »

Jean Ferrat, 1969

## Traçabilité du cheptel

La rédaction s'autorise un salut particulier à Pierre Sabatier, ce jeune docteur en géochimie à l'Appellation d'Origine Contrôlée et au mythique label «Géosciences Montpellier», qui est, depuis peu, en poste de Maître de Conférences au sein de l'Université de Savoie, à Chambéry. Sincères félicitations.

## Paléo-Mag(al)nitude 8 ?

Au travers de ces quelques lignes, Magali nous briefe sur ses dernières recherches et nous liste une partie des fertiles résultats envisagés :

« Une toute dernière mission à l'USGS de Denver, avant la grande ligne droite de la thèse, m'a permis de compléter mes dernières datations OSL sur les chantiers iraniens et mongols. Après plus de 4 mois passés dans le laboratoire de Shannon Mahan, nous avons à présent à notre disposition un grand nombre de datations qui nous permettent de mieux comprendre le cycle sismique sur ces failles. De plus des résultats d'échantillons 10Be collectés cet été sur la faille de Bulnay (Mongolie) sont sortis tout fraîchement d'ASTER (CEREGE) et nous allons donc également



«Tranchée en Mongolie / paléosismologie.»

comparer ces deux méthodes de datations. Ces failles n'auront plus aucun secret d'ici quelques mois .... Attention, ça peut secouer! »

Extrait de : « Magali Rizza, ma vie, ma thèse, mon œuvre. » 2011 Phd.

## L'Enigme du mois

Sachez que cette offre est elle-même l'aboutissement d'une demande appuyée des doctorants afin de dynamiser la curiosité des adeptes de la pause café. Cette nouvelle rubrique peut faire parler d'elle comme elle peut purement et simplement passer inaperçue. L'énigme du mois a donc été choisie en fonction de ce postulat, proposé par la rédaction :

*On ne peut ni me voir, ni m'entendre, ni me toucher, ni me sentir, ni me goûter mais si l'on me prononce, je ne suis plus. Qui suis-je ?*  
Chers résidents à GM, je guette ma boîte mail. Soyez bons.

## Toujours bon à savoir

- La Dead line pour la soumission des résumés RST 2010 Grand Cru Bordelais est repoussée au 10 Juin.

- Camille Clerc a passé une dizaine de jours du mois de mai en campagne de terrain dans la chaîne pyrénéenne. Il nous prépare un petit compte-rendu dans le prochain Géosciences-Infos. (Sachez que mon collègue de bureau apprend la chose en lisant ces lignes, en même temps que vous...)

Passez un bon mois de Juin au sein de GM,

## Soutenance

Le 17 juin à 9 h (salle 23.01), Franz Maerten soutiendra sa thèse intitulée : «Utilisation de la géomécanique pour résoudre des problèmes liés aux structures géologiques: modélisation directe, inversion et restauration».

Thibault CAVAILHES

## à savoir

### Commission enseignement

Suite au conseil de laboratoire du 2/12/09 et à la demande de la direction de l'UMR, un groupe de 8 personnes (50% chercheurs-50% enseignants-chercheurs) est chargé de faire un bilan et une analyse de l'exercice des fonctions d'enseignant-chercheur et de chercheur au sein du laboratoire, et plus spécifiquement dans le cadre de l'enseignement. Un questionnaire a été construit pour identifier

les difficultés et les attentes de chacun. La commission traite actuellement de façon anonyme les 40 questionnaires reçus. Viendront ensuite quelques débats collectifs sur les préoccupations et améliorations possibles au sein du laboratoire.

Composition de la commission : A. Tommasi, B. Gibert, Ch. Lauer, JJ Cornée, S. Gautier, D. Mainprice, J. Chéry, R. Soliva.

## agenda du mois

- **jeudi 17 juin à 14h** (salle 20.02) Christel Tiberi soutiendra son HDR : «Inversions conjointes en gravimétrie et sismologie, des outils pour imager les structures lithosphériques»

- **vendredi 18 juin 2010 le matin** :soutenance des M2 (4 en «géodynamique» et 3 en «réservoirs»)

- **vendredi 25 juin 2010 à 14h** (salle 23.01) - Arthur Rodgers (Lawrence Livermore National Laboratory, Livermore CA, USA) : «Simulations of Earthquakes in the San Francisco Bay Area: Evaluation of the USGS 3D Model and Large Scenario Earthquakes»

## à noter

### Le méchoui !

L'appel est lancé ! Le 18 juin prochain, retrouvons-nous tous à 12 h dans le jardin à côté du bâtiment 22 pour le méchoui de GM.

Pour des raisons d'organisation, merci de confirmer votre présence auprès de Dominique (dominique.arnau@gm.univ-montp2.fr) avant le 15 juin.



## GÉOSCIENCES-Infos

Directeur de la publication  
Serge Lallemand

Comité de rédaction  
Sylvie Raynaud, Emmanuel Ball,  
José Atienza, Dominique Arnau

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

Cette lettre interne mensuelle  
est téléchargeable sur le site :  
<http://www.gm.univ-montp2.fr>