RESIF Réseau sismologique et géodésique français

La lettre d'information RESIF n°6 Août 2014

Edito *par René Crusem*

En ce début d'août 2014, prend fin mon mandat de Président du Comité Directeur du Consortium RESIF. Grand enfant au moment de la signature de l'accord de consortium en octobre 2011, RESIF est aujourd'hui devenu un grand adolescent; cela ne s'est pas fait sans quelques petites crises, surmontées grâce aux efforts et à la bonne volonté de tous. Au-delà des différences liées à l'histoire et à la culture de chacun, il existe aujourd'hui dans notre pays une véritable communauté RESIF, regroupant l'essentiel des organismes et laboratoires concernés par l'observation des déformations de la Terre, et partageant une même vision et de mêmes ambitions pour l'avenir.

Il appartiendra à mon successeur, Pierre Soler, directeur de l'Observatoire Midi-Pyrénées, et à l'équipe dirigeante menée par Helle Pedersen, de faire entrer RESIF dans l'âge adulte. De nouveaux modes d'organisation et de financement devront être mis en place pour la phase d'exploitation; la visibilité et la reconnaissance internationales de RESIF – pour lesquelles la Direction a déjà beaucoup œuvré – devront être encore renforcés; la synergie entre les différents moyens d'observation se mettra progressivement en place, que ceux-ci soient localisés à terre, dans les océans, dans l'atmosphère, ou dans l'espace; RESIF fournira toujours plus de services à la communauté scientifique et deviendra ainsi son outil de travail incontournable.

Je ne peux terminer ces quelques lignes sans souligner l'apport essentiel du CNRS/INSU et remercier chaleureusement l'ensemble des personnels impliqués - techniciens, ingénieurs, chercheurs, directeurs d'observatoire et Partenaires - pour leur engagement et leur soutien. RESIF leur doit son succès.

ACTUALITÉS

Novembre: - colloque G2

- biennale du RAP

Août: nouveau président pour le CD RESIF

Juin: -réunion de EPOS

-revue du Système d'Information de RESIF

Mai: réunion du Conseil Scientifique de RESIF

Mars: réunion des représentants gouvernementaux de EPOS

PORTRAIT (p. 8)

Olivier Charade, Ingénieur de Recherche au CNRS, Direction Technique de l'INSU, Meudon

Figure: Géodésien en pleine mesure GPS (courtoisie, Stéphane Mazzotti)

Le tour du monde en 20 ans de campagnes GPS

Par Stéphane Mazzotti

Le parc mobile GPSMOB, composante de RESIF, offre un ensemble de matériel et de services en support des activités de campagnes GNSS de la communauté scientifique française, principalement dans le cadre de projets soutenus ou en rapport avec l'INSU (Institut National des Sciences de l'Univers). L'activité principale de GPSMOB tient dans la gestion et mise à disposition d'équipements de campagnes couvrant l'ensemble des besoins des utilisateurs: récepteurs, antennes, systèmes de mise en station, portables, etc. Au cours des 20 dernières années, GPSMOB a soutenu et permis la réalisation de plus de 400 campagnes GPS, et plus récemment GNSS, dont les données acquises sont archivées et mises à disposition sur son serveur.

Qu'est-ce que, et à quoi sert une campagne GPS/GNSS? Lancé dans les années 1980 et complétement opérationnel depuis 1995, le GPS (Global Positioning System) est un système américain de 24 satellites en orbite à 20.000 km d'altitude et qui permet de se positionner en tout point et en tout temps sur le globe. Initialement à objectifs militaires puis civils, le système GPS est utilisé depuis les années 1990 par la communauté des sciences de la Terre pour mesurer positions, déplacements, vitesses, et déformations associés aux phénomènes géologiques (tectonique des plaques, tremblements de terre, etc.). Depuis la restauration complète du système GLONASS (équivalent russe du GPS) en 2011, la mise en service partiel de Compass (système chinois) fin 2011, et le lancement - compliqué - de Galileo (système européen) fin 2013, l'acronyme GNSS (Global Navigation Satellite System) est utilisé pour indiquer les acquisitions multi-systèmes.

Figure 1: Campagne GPS en Jordanie. (Photographie Yann Klinger).

Le parc mobile GPSMOB offre un support à une large panoplie de projets de recherches intégrant les mesures GNSS. Plusieurs exemples sont présentés dans les articles de cette newsletter, recouvrant des domaines aussi variés que le cycle sismique des zones de subduction, la néotectonique et le volcanisme des rifts, les phénomènes météorologiques extrêmes, ou l'étude des variations du niveau marin. En pratique, la majorité des campagnes GNSS soutenues par GPSMOB implique des déploiements de stations temporaires variant de quelques stations sur quelques jours à plusieurs dizaines de stations sur plusieurs semaines. Comme illustré sur les photographies, l'équipement GNSS de GPSMOB doit permettre des déploiements dans des conditions parfois extrêmes allant des déserts Jordaniens aux calottes glaciaires du Yukon. Pour répondre à ces besoins, GPSMOB dispose de différents types de récepteurs et antennes (GPS et GNSS pour les plus récents), de système de mise en station (trépieds, mats, etc.), et de panneaux solaires permettant des mesures autonomes et continues sur de longues périodes.

Figure 2: Campagne GPS au pied du Mont Logan, 2ème plus haut sommet d'Amérique du Nord, Yukon, Canada. (Photographie Stéphane Mazzotti).

Le GNSS est un système jeune et se caractérise par des développements technologiques quasi continus; l'un des objectifs de GPSMOB est donc de fournir aux utilisateurs les équipements les plus performants et surtout les plus adaptés à leurs besoins. A cet effet, GPSMOB bénéficie depuis sa création du support constant d'Olivier Charade et, depuis son installation à la Division Technique de l'INSU à Meudon en 2007, de l'expertise technique de Benoit Arnold. Au-delà de la gestion et de la mainte-

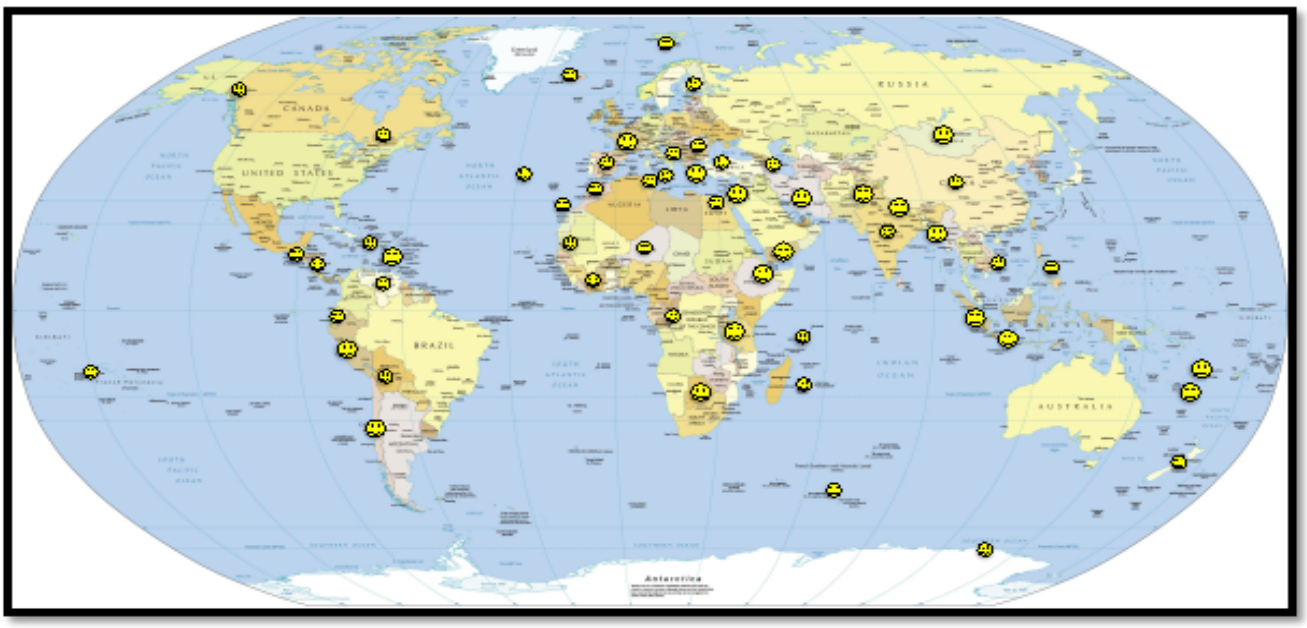

Figure 3: Localisations des campagnes GNSS depuis 1991.

nance de l'équipement mis à disposition, GPSMOB offre aux utilisateurs un site web permettant le suivi du matériel, une analyse des caractéristiques des récepteurs et antennes, ainsi que les résultats de tests techniques (https://gpscope.dt.insu.cnrs.fr/spip/spip.php?rubrique17). A titre d'exemple, GPSMOB conduit actuellement une série de tests sur plusieurs antennes et récepteurs GNSS afin de déterminer leurs caractéristiques et performances in-situ et de guider les choix d'achats de futurs équipements pour la communauté géodésique française (RENAG, laboratoires universitaires, etc.).

Après plus de 20 ans d'existence, le bilan de GPSMOB est tout à fait honorable. GPSMOB implique environ 60 chercheurs, ingénieurs et techniciens regroupés au sein de 17 laboratoires (universitaires, CNRS, IGN, …). Chaque année, il contribue à 15 – 25 campagnes GNSS dans le cadre de projets ANR, INSU, ERC, etc. Comme illustré sur la carte ci-dessus, la plupart de ces campagnes ont lieu hors métropole et impliquent de nombreux collègues et instituts étrangers. A titre d'exemple, GPSMOB a été impliqué en 2012 et 2013 dans 42 campagnes GNSS aux quatre coins du monde : Pérou, Botswana, Vanuatu, Baie de Somme, … Entre 2009 et 2012, les données acquises dans le cadre de campagnes supportées par GPSMOB ont donné lieu à plus de 45 publications de rang A, soit environ une douzaine par an.

Le taux d'utilisation moyen des équipements de GPSMOB est de l'ordre de 70%, soit plus de 8 mois pleins par an durant lesquels la totalité des 45 récepteurs GPS est déployée sur des chantiers internationaux. Afin de faire face à cette forte demande, GPSMOB conduit actuellement un plan de jouvence et d'évolution de son équipement. 20 nouveaux récepteurs et antennes ont été acquis cette année et 20 autres sont planifiés pour les trois années à venir, avec pour objectifs 1) de remplacer l'ensemble des vieux récepteurs qui ont fidèlement servi les utilisateurs depuis plus de 10 ans, et 2) d'améliorer notre capacité à répondre aux nouveaux besoins : mesures haute fréquence (1 Hz), nouveaux signaux (L5, GLONASS, …), déploiements massifs de parfois plus de 30 récepteurs, etc.

Au-delà de ces indicateurs quantitatifs, GPSMOB contribue à maintenir un lien et une cohésion au sein de la communauté géodésique des sciences de la Terre. En partenariat avec RENAG (réseau national GPS), GPSMOB organise chaque année une assemblée générale servant de forum de discussion sur les développements techniques et scientifiques pouvant impacter la géodésie et ses applications géologiques. Cet aspect «socio-scientifique» se trouve renforcé depuis l'intégration de GPSMOB au sein de RESIF, comme l'illustrent les discussions et groupes de travail menés durant les Rencontres scientifiques et techniques RESIF en octobre dernier. Les échanges scientifiques et techniques qui ont lieu lors des réunions et colloques contribuent au succès et à la qualité de la recherche menée avec le support du parc mobile GPSMOB.

Contact :
Stéphane Mazzotti, Géosciences Montpellier

Déformation et sismicité : des clés pour quantifier l'aléa sismique

Par Christophe Vigny et le groupe scientifique du LIA* Montessus de Ballore

Les zones de subduction produisent les plus grands séismes. Parmi elles, la subduction du Chili a une forte activité sismique avec, en moyenne, un séisme de magnitude 8 tous les dix ans et un tremblement de terre géant (M>8,7) au moins une fois par siècle. Au début des années 2000 les équipes franco-chiliennes ont identifié une lacune sismique mûre : une zone dans laquelle le dernier grand séisme s'était produit il y a longtemps (en l'occurrence 1835), où la déformation s'accumulait inexorablement (fait attesté par les mesures GPS) et où la sismicité était anormalement faible (*Campos et al., PEPI 2002*; *Ruegg et al., PEPI 2009*). L'objectif premier de nos projets était donc d'équiper cette zone de manière à capturer un éventuel futur séisme (c'est-à-dire mesurer ce qui s'y passe exactement avant, pendant et après la rupture). Il s'agissait également de réaliser des mesures dans d'autres zones moins connues du Chili afin de caractériser leur état et leur potentiel sismique. Le 27 février 2010, un séisme de magnitude 8,8 (le 6ème plus fort de l'histoire instrumentale) s'est produit dans la région surveillée, apportant son lot d'informations… et de surprises.

Depuis le début des années 90 le système GPS permet de mesurer avec une extraordinaire précision la position d'un point n'importe où sur la Terre. En une décennie, grâce à des progrès méthodologiques et algorithmiques, la précision est passée de quelques cm à quelques mm seulement. Il est donc possible de mesurer la déformation de la croûte terrestre à la précision de quelques mm/an, soit en effectuant des campagnes de mesures régulières sur des bornes géodésiques, soit en installant des stations permanentes qui mesurent leur position en continu. Initialement, on ne savait que déterminer la position moyenne de la station sur une session de mesures assez longue, par exemple 1 fois par jour sur la base de 24 heures d'enregistrements, ce que l'on appelle le positionnement statique. Depuis quelques temps, on sait également suivre le déplacement de la station à la fréquence d'acquisition du récepteur GPS, typiquement 1 fois par seconde, ce que l'on appelle le positionnement cinématique. Le premier type de mesure (le plus précis) a permis de quantifier les petites variations de l'accumulation de déformation dans la croûte terrestre en seulement quelques années de mesure et beaucoup de campagnes de terrain réalisées grâce au récepteurs GPS du parc mobile GPSMOB de l'INSU (41 campagnes depuis 1991). Ces variations correspondent aux anomalies de couplages sur le plan de subduction en profondeur. On a ainsi pu mettre en évidence des longs segments fortement couplés où la déformation s'accumule, séparés par des zones plus étroites peu ou pas couplées. Les mesures réalisées pendant le séisme et qui permettent de quantifier la rupture elle-même ont mis en évidence la corrélation entre couplage pré-sismique et rupture co-sismique : celle-ci se développe dans le segment fortement couplé mais bute sur les zones faiblement couplées qui ne rompent pas, puisque peu ou pas de déformation y a été accumulée. Les premières observations post-sismiques semblent également confirmer une relation couplage/mode de glissement puisque le plus gros du glissement post-sismique semble situé autour des zones préalablement fortement couplées.

Les mesures réalisées ont permis de progresser dans la prévision - à distinguer de la prédiction – des très grands séismes. Si on ne sait toujours pas dire quand ils vont se produire, on comprend mieux l'une des conditions nécessaires à leur occurrence (un fort couplage) et la longueur de leur rupture qui correspond à la distance disponible entre deux zones de faible couplage. Reste à évaluer si ce couplage reste constant dans le temps, et alors le même segment rompra régulièrement plus ou moins de la même manière et la sismicité historique nous renseigne sur l'aléa futur, ou si le couplage a un lien dynamique avec la rupture et alors seule la mesure de la situation actuelle est pertinente.

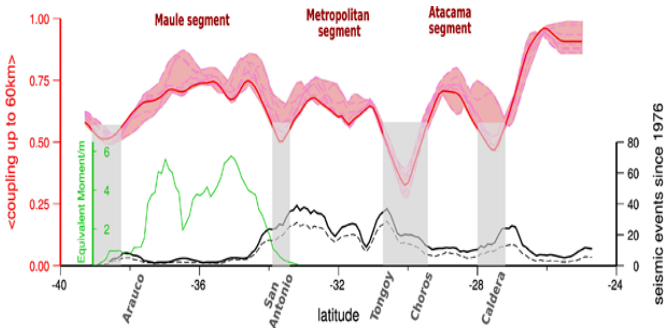

Figure 4: Courbes du couplage moyen (en rouge), de la sismicité (en noir) et de la rupture de 2010 (en vert) le long de la côte chilienne - de 40 ° à 24° de latitude Sud. L' enveloppe rouge montre la variabilité des modèles de couplage qui expliquent les données de déformation GPS. Les bandes grises marquent les zones de faible couplage qui définissent les limites des segments sismiques, (Maule, Métropolitain, Atacama). Le segment de Maule qui a rompu en 2010 (courbe verte) est délimité par deux zones de faible couplage : la baie de San Antonio au Nord, la péninsule d'Arauco au Sud (Figure d'après Métois et al., JGR 2012).

Contacts :
Christophe Vigny, ENS, Paris
LIA Montessus de Ballore: structure mixte CNRS-Université du Chili

* *LIA: Laboratoire International Associé*

Evolution spatio-temporelle de la déformation extensive en Afar (Afrique de l'est)

Par Cécile Doubre, Aline Déprez, Frédéric Masson, Anne Socquet, Patrice Ulrich, Raphael Grandin, Jean-Bernard De Chabalier, Christophe Vigny, Jean-Claude Ruegg, Eric Calais, Saad Ibrahim, Elias Lewi et Tim Wright

La région Afar a été reconnue très tôt comme un site exceptionnel pour étudier les mécanismes intervenant dans le rifting actif, notamment à partir de la géodésie. Plus particulièrement dans la partie orientale, à Djibouti, de nombreuses campagnes ont été menées par les équipes franco-djiboutiennes dès les années 50 (IGN), puis dans les années 70, avec l'implantation d'un réseau géodésique conventionnel. Ce réseau a été par la suite densifié et mesuré à plusieurs reprises avec les techniques de géodésie spatiale de 1991 à 2003. Dans le cadre du projet ANR-JCJC 'Dynamique du Rifting en Afar', de nouvelles séries de mesures ont été réalisées en utilisant les stations du parc mobile GPSMOB. En 2014, 20 stations ont été utilisées simultanément pour mesurer plus de 45 sites. Ces mesures sont complétées par les données de 6 stations GNSS continues du réseau permanent de l'Observatoire Géophysique d'Arta, réinstallées en 2010 grâce à l'aide du parc mobile GPSMOB. Aussi, afin de pouvoir décrire le champ de déformation sur l'ensemble de la région Afar, notre équipe a mesuré le réseau existant dans la partie éthiopienne et mis en place un nouveau réseau dans la partie centrale de l'Afar (collaboration avec les Universités d'Addis-Ababa et de Leeds). Les vitesses acquises à plus de 80 sites permettent de décrire l'organisation spatiale de la déformation extensive associée à la présence du point tripe Nubie-Somalie-Arabie, et notamment le comportement post-dyking et inter-dyking des segments de rifts récemment affectés par des crises sismo-volcaniques. L'ensemble de ces données GPS sont confrontées aux données InSAR* afin de décrire le champ de déplacement en trois dimensions, et aux données gravimétriques et sismologiques collectées dans le cadre de ce projet, pour rendre compte des éventuels transferts de masse dans la croûte et évaluer le caractère sismique et asismique de la déformation. L'obtention de séries temporelles GPS exceptionnellement longues couplées avec les séries temporelles InSAR* permet de mettre en évidence des variations du champ de déplacements révélant des mouvements crustaux transitoires associés à l'activité magmatique et à une importante circulation de fluides.

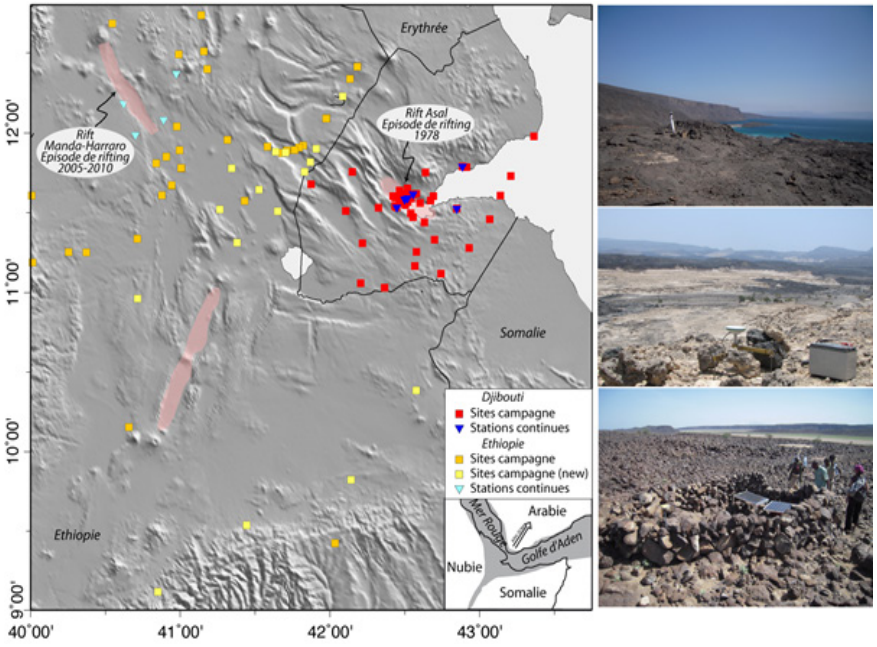

Figure 5: Carte et photographies des sites géodésiques mesurés et installés dans le cadre du projet DoRA (les segments de rift sont indiqués en rosé).

Contacts :
Cécile Doubre, EOST, Strasbourg
Aline Déprez, EOST, Strasbourg
Frédéric Masson, EOST, Strasbourg
Anne Socquet, ISTerre, Grenoble
Patrice Ulrich, EOST, Strasbourg
Raphael Grandin, IPGP, Paris
Jean-Bernard De Chabalier, IPGP, Paris
Christophe Vigny, ENS, Paris
Jean-Claude Ruegg, IPGP, Paris
Eric Calais, ENS, Paris
Saad Ibrahim, Observatoire Géophysique d'Arta, Djibouti
Elias Lewi, IGSSA, Université d'Addis-Ababa, Ethiopie
Tim Wright, Université de Leeds, UK

* *InSAR: Interferometric Synthetic Aperture Radar (radar à synthèse d'ouverture interférométrique)*

Le GNSS pour la météorologie

Par Karen Boniface et Cédric Champollion

Longtemps l'atmosphère a été la boîte noire des géodésiens. Les mesures géodésiques contiennent généralement un signal d'origine météorologique considéré comme un élément perturbateur. Lors du traitement de données GNSS en particulier, on estime précisément les perturbations atmosphériques pour mieux les exclure. Une partie du temps de propagation de l'onde émise par les satellites GNSS est due à la vapeur d'eau atmosphérique : il est nommé "retard" par les enfants prodiges de la géodésie. Comme si l'atmosphère terrestre était une anomalie. Malgré les menaces du maître, intéressons-nous à l'élément perturbateur et ouvrons la boîte noire des applications du GNSS à la météorologie. Un GNSS permet donc de mesurer précisément la vapeur d'eau atmosphérique en continu, jour et nuit, qu'il vente ou qu'il pleuve. C'est un avantage majeur comparé aux autres sources de données de vapeur d'eau en météorologie souvent limitées. A partir de ce constat, le GNSS peut être intégré de manière originale aux campagnes de mesures météorologiques. Par exemple pour mieux prévoir les pluies cévenoles, il est nécessaire de bien connaitre l'état de l'atmosphère au-dessus de la mer Méditerranée. Or les mers et les océans ont des lacunes d'observation météorologique. On a donc démontré (Figure 6) qu'un GNSS embarqué sur un bateau pouvait mesurer précisément la vapeur d'eau et combler à terme cette lacune.

En plus de l'observation directe de la vapeur d'eau, le GNSS est aussi utilisé pour mieux contraindre l'état initial des prévisions numériques du temps (assimilation de données). C'est depuis quelques années une donnée supplémentaire utilisée opérationnellement par Météo-France pour ces prévisions grâce au traitement routinier de l'IGN. La mesure du « retard » atmosphérique par GNSS est ainsi passée (en trois générations de thèse) de la principale perturbation du signal à la principale utilisation des données GNSS de RENAG. En recherche, les travaux se poursuivent sur la mesure de la variabilité du champ de vapeur et sa description en 3 dimensions : la tomographie.

Zoom: La campagne VAPIMED visait à caractériser les processus météorologiques en relation avec le cycle de l'eau afin d'améliorer la compréhension du comportement à méso-échelle de l'eau sous ses différentes formes (vapeur d'eau, précipitations et processus micro-physiques). Afin d'évaluer la validité des mesures d'humidité GNSS sur des plateformes mobiles, un récepteur GNSS provenant du parc mobile GPS-MOB a été installé sur le ferry Paglia Orba (SNCM) de septembre 2008 à janvier 2009. L'instrumentation déployée comporte un récepteur GNSS Trimble NetRS fixé sur le bateau à environ 30 m au-dessus du niveau de la mer. Plusieurs traitements GNSS spécifiques ont permis de mettre en évidence que des écarts importants sur la quantification de la vapeur d'eau existent

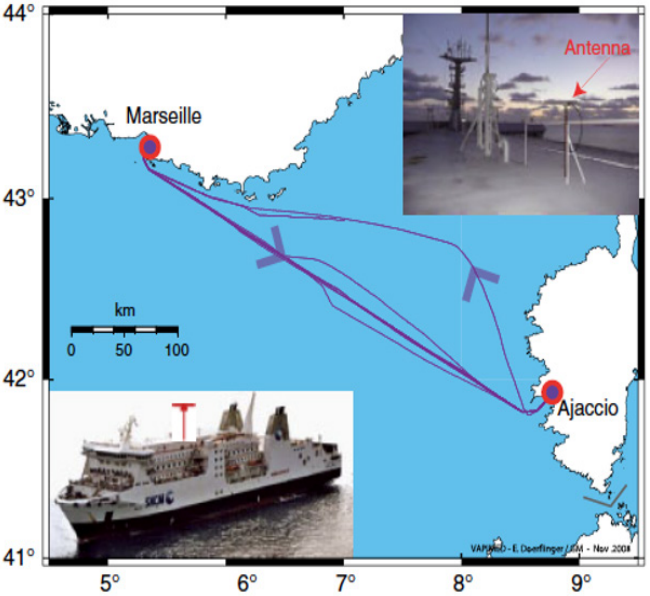

Figure 6: Trajets de navigation principaux au cours de la campagne VAPIMED et position de l'antenne GNSS. (Crédit : E. Doerflinger).

entre les observations GNSS et les analyses issues des modèles météorologiques (AROME et ALADIN, Météo France) pour des situations météorologiques bien particulières. L'estimation des délais troposphériques par GNSS sur bateau peut atteindre une précision de l'ordre de 2–3 mm en termes de RMS. Cette grande précision est primordiale pour la recherche météorologique sur les processus notamment de méso-échelle en mer mais aussi pour la calibration de capteurs satellitaires délivrant une mesure de vapeur d'eau. L'expérience se continue actuellement dans le programme HYMEX.

Contacts :
Karen Boniface, ISTerre, Grenoble
Cédric Champollion, Géosciences Montpellier

La mesure de la hauteur d'eau par GNSS au Vanuatu

Par Valérie Ballu, Stéphane Calmant, Marie-Noelle Bouin et les participants au programme GEODEVA

Les subductions sont à l'origine de séismes et tsunamis dévastateurs ; mieux comprendre le potentiel de chacune à générer des séismes, en particulier en caractérisant l'extension et la position de la zone bloquée au niveau de l'inter-plaque est donc d'un intérêt majeur. Un des outils approprié pour cette question est la quantification de la déformation de surface. Toute subduction impliquant au moins une plaque sous-marine, la difficulté réside dans le fait qu'il faille quantifier la déformation de la croûte terrestre sous l'eau, alors que les ondes électromagnétiques utilisées par les techniques GNSS ou l'imagerie satellitaires ne se propagent pas sous l'eau.

Au Vanuatu, depuis plusieurs années, nous maintenons avec le soutien de l'IRD, du CNES (programme TOSCA) et de l'ANR (Arc-Vanuatu), un site d'expérimentation nous permettant de développer des méthodes de géodésie marine et sous-marine dans une zone tectoniquement très active. La déformation verticale à proximité de la limite des plaques étant un bon indicateur du couplage et de l'accumulation des contraintes à l'inter-plaque, nous cherchons à estimer la hauteur par rapport à l'ellipsoïde (et les variations de hauteur au cours du temps) d'un point sous-marin. A cette fin, nous combinons des mesures de hauteur de la surface de l'eau avec des mesures de pression fond de mer. La zone présente une configuration expérimentale unique en ce sens qu'il existe deux hauts-fonds situés de part et d'autre de la frontière de plaque, sous des traces au sol de satellites altimétriques ; ces hauts-fonds ont été équipés de capteurs de pression depuis 1999. Grâce à cette configuration, nous avons pu estimer les variations de hauteur du fond en combinant pression de fond et mesures altimétriques de la surface et montrer que le point situé sur la plaque chevauchante subsidait de plusieurs mm/an alors que celui sur la plaque plongeante était stable (*Ballu et al., ASR 2013)*. Bien qu'intéressantes car disponibles sur l'ensemble du globe, les données altimétriques présentent des inconvénients notables (échantillonnage spatial et temporel imposé, nécessité d'un suivi de la calibration/validation des différentes missions…). Les mesures de la hauteur d'eau par GNSS (sur bouées et navires) permettent de s'affranchir partiellement de ces limitations. Lors des campagnes GEODEVA, des instruments du parc GPSMOB ont été utilisés comme station de référence à terre, ainsi que pour des installations sur le navire N/O Alis de l'IRD, en complément des mesures sur bouées GNSS. Le navire équipé de GNSS du parc GPSMOB est utilisé à la fois pour cartographier les variations spatiales de la hauteur de la surface de la mer (utiles dans le traitement des données altimétriques) et pour obtenir une série de hauteurs de la surface à l'aplomb du marégraphe permettant l'estimation de la hauteur du fond par rapport à l'ellipsoïde.

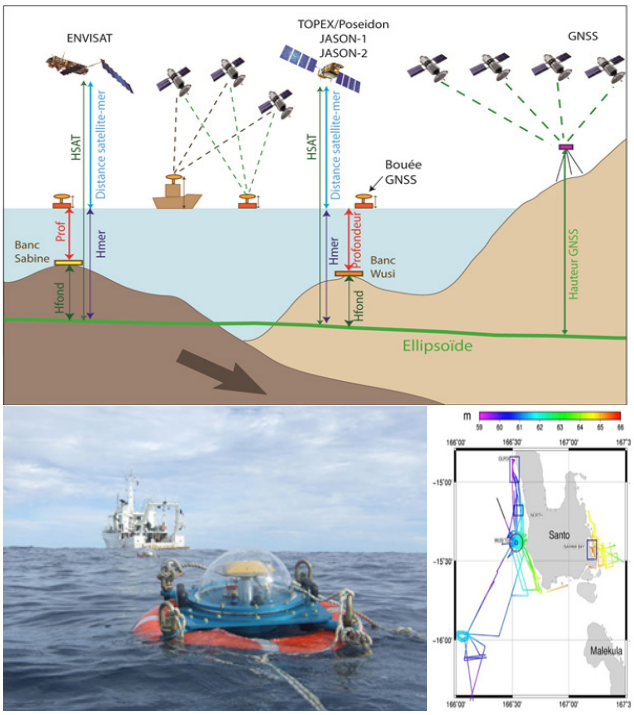

Figure 7. En haut : Configuration expérimentale pour la mesure des mouvements verticaux sous-marins au Vanuatu. Bas gauche : bouée GNSS et N/O Alis en mesures. Bas droite : carte de hauteur GNSS de la mer obtenue par calcul cinématique de la hauteur du navire.

Contacts :
Valérie Ballu, LIENSs , La Rochelle
Stéphane Calmant, LEGOS, Toulouse
Marie-Noelle Bouin, MétéoFrance, Brest

Bibliographie

Ballu et al., 2013. ***Advances in Space Research,*** **51, 1335-1351**
Campos et al., 2002. ***Phys. Earth Planet. Inter.*****, 132, 177–195**
Métois et al., 2012. ***J. Geophys. Res.*****, 117, doi:10.1029/2011JB008736**
Ruegg et al., 2009. ***Phys. Earth Planet. Inter.*****, 175, 78–85**

La lettre d'information RESIF n°6

Annonce

A l'initiative d'Anne Paul, Catherine Péquegnat et Glenn Cougoulat (ISTerre), la délégation Alpes du CNRS organise du 3 au 7 novembre 2014 à Villard-de-Lans (Isère) une Action Nationale de Formation (ANF) intitulée "la mesure en sismologie".

Son objectif est d'accroître les compétences en sismologie opérationnelle des personnels ITA, chercheurs et doctorants amenés à installer des stations sismologiques, contrôler la qualité des données acquises ou utiliser les enregistrements des grands centres de distribution de données sismologiques. Centrée sur les instruments mobiles et permanents de RESIF, la formation sera également un lieu d'échange sur les procédures à mettre en place pour améliorer la qualité des données acquises en regard des objectifs scientifiques recherchés. A terme, nous attendons des personnels formés une meilleure utilisation des parcs instrumentaux et bases de données de RESIF. Les intervenants appartiennent à l'ISTerre, l'IPGS, l'IPGP et Géoazur.

Les personnels intéressés doivent s'inscrire avant le 3 octobre 2014 auprès du bureau formation de la délégation Alpes du CNRS (formulaire à télécharger sur http://isterre.fr/annuaire/pages-web-du-personnel/anne-paul/article/anf-la-mesure-en-sismologie). Cette formation est financée par le CNRS, avec une participation de RESIF.

Contacts: anne.paul@ujf-grenoble.fr, catherine.pequegnat@ujf-grenoble.fr, glenn.cougoulat@ujf-grenoble.fr

Portrait

Olivier Charade, ingénieur de recherche au CNRS, est chef de projet pour la construction du réseau Large Bande de l'infrastructure RESIF, (RESIF-CLB). Entré au CNRS en 1987, il a travaillé pendant 10 ans en sciences de la vie sur des projets spatiaux. De 1997 à 1999, il est détaché à l'Université de Polynésie Française, sur Tahiti, pour installer une station américaine de poursuite de satellites par LASER. En 2000, de retour en métropole, il est nommé à l'IPGP en tant que responsable du parc GPS de l'INSU ; il participe à différents chantiers de l'institut pour l'aspect GNSS (golfe de Corinthe, Chili, Antilles, Réunion). En 2007, il rejoint la DT-INSU (Unité Propre de Service du CNRS) sur son antenne de Meudon, et devient, en 2008, responsable des parcs géophysiques mobiles de l'INSU. En 2010, il intègre le projet RESIF encore à ses débuts, pour son savoir-faire dans la conduite de projets de telle envergure.

Équipe de rédaction : Pascale DAYNES (ISTERRE), Lydie GUILLEROT (CNRS-INSU), Tony MONFRET, membre du Bureau de RESIF, Helle PEDERSEN, Directrice de RESIF et René CRUSEM, Président du Comité Directeur de RESIF.
Adresse courriel : comm@resif.fr

Inscription à la Newsletter RESIF : http://www.resif.fr/newsletter.php