

# Compte rendu de la mission de maintenance inclinomètre longue base Santa Rosa HMB et Cerro Tarapaca.

Du 11 décembre au 23 décembre 2014

Frédéric Boudin – Université de Montpellier

## 11 décembre

Discussion avec Sergio Ruiz et Jaime Campos: sur la comparaison des données inclino longue base des stations de Santa Rosa et de Neuquen, mais aussi des stations courtes bases de type blum sur le long terme. Et sur l'observation possible de déformations asismiques (en particulier en fév.-mars 2012).

La discussion a été très fructueuse: J'ai fourni les fichiers de données de Santa Rosa très stables entre juillet 2012 et mai 2013 (voir figure ILB\_long\_terme.jpg), elles observent peut être le chargement tectonique surtout visible en direction N90°E (voir figure 1).

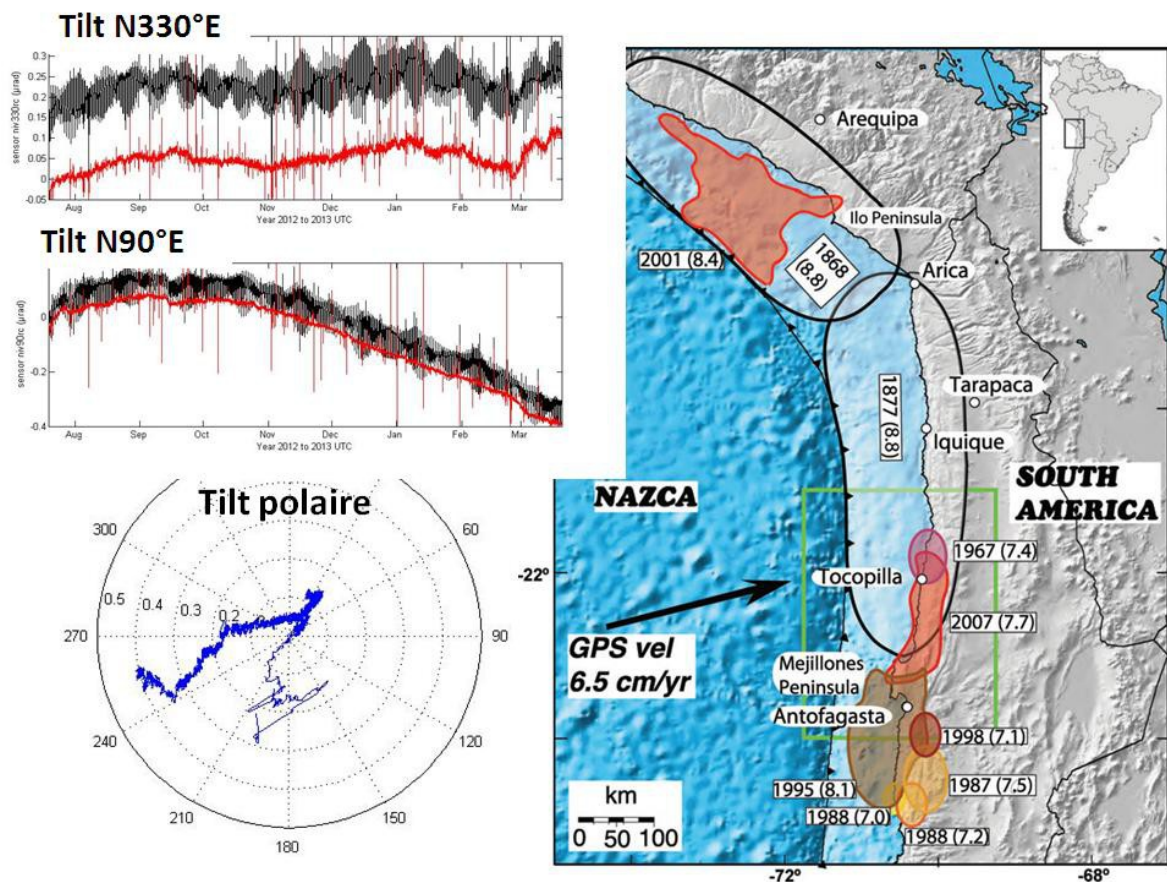


Figure 1 : Observation des 2 composantes de la station Santa Rosa N330°E et N90°E, et calcul du diagramme polaire correspondant. Comparaison avec la direction de chargement observée par GPS.

J'ai également fourni les dates où on observe des mouvements inverses à la tendance linéaire des composantes inclinométriques (possible mouvement lent). Afin de voir si on peut affirmer ces observations avec les stations GPS (voir figure 2).

Sergio Ruiz m'a dit de comparer avec les données visibles sur le site : <http://www.gps.caltech.edu/~jeff/andes/> (à comparer avec les séries temporelles des stations cGPS LIA (Humberstone, Pisagua ou Patache)

Cela nous a permis de voir que les évolutions lentes inclinométriques sur plusieurs mois entre juillet et début septembre 2012, puis entre début septembre et le 1er novembre 2012 puis du 1er novembre 2012 jusqu'au 1 janvier 2013 seraient cohérentes avec des observations GPS (figure 3).

Nous allons chercher si on voit des cohérences long terme aussi entre 2007 et 2012. En particulier entre avril-mai 2009 et mi-Aout 2009 où il y a une inclinaison inverse au chargement sur la station de Neuquen et aussi en mai 2010 (voir data brutes: data\_2007\_2011.jpg, figure 4).

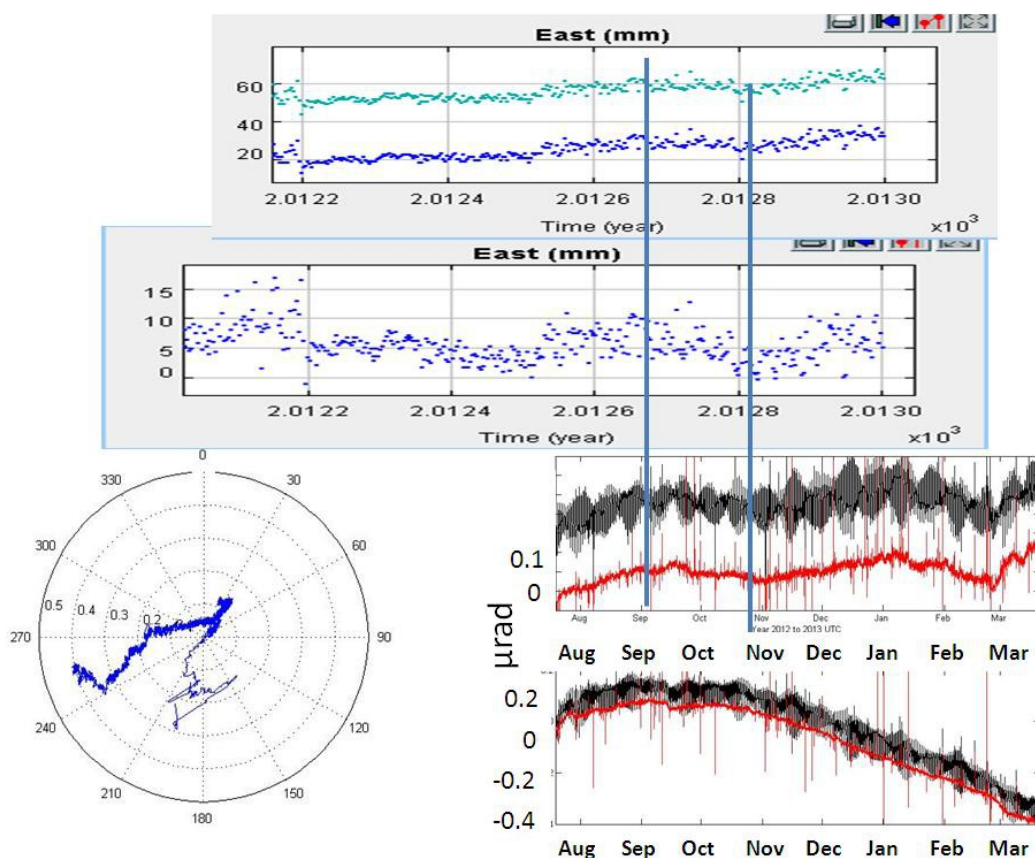


Figure 2 : Comparaison des données de la station inclinométrique SANTAROSA avec une station GPS du Caltech ATJN. Observation du chargement tectonique ??

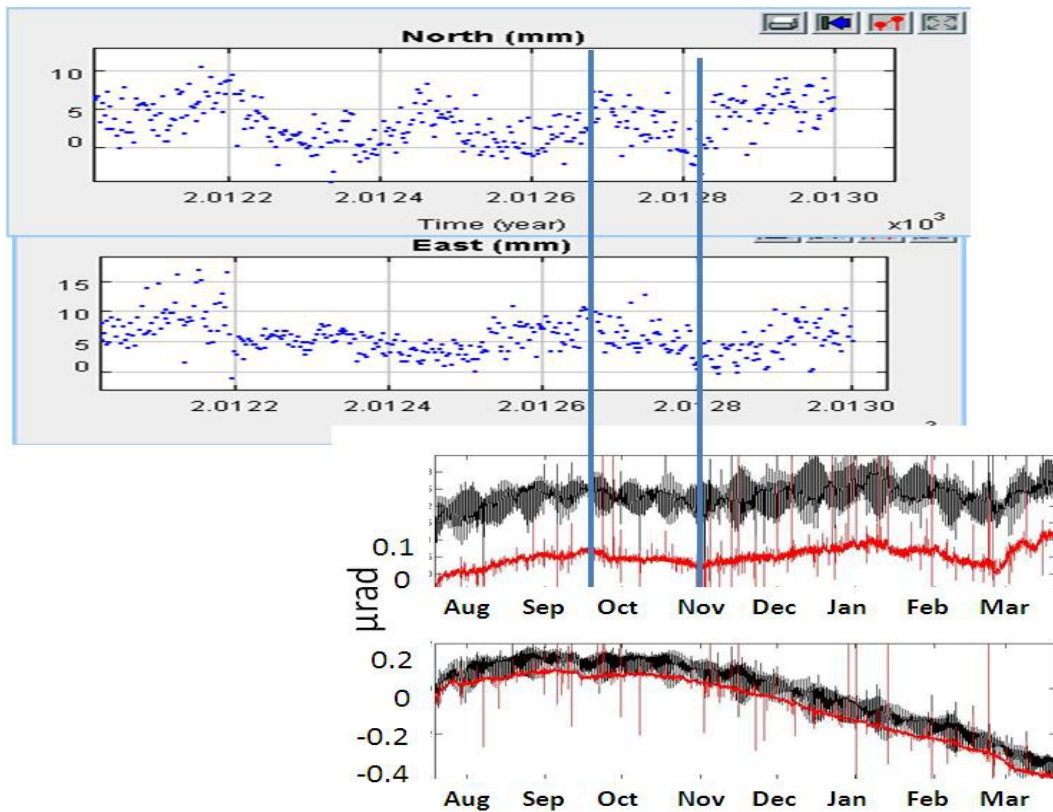


Figure 3 : Comparaison des données inclinométriques SANTAROSA avec les composantes Est et Nord de la station GPS ATJN (Caltech) sans chargement tectonique.

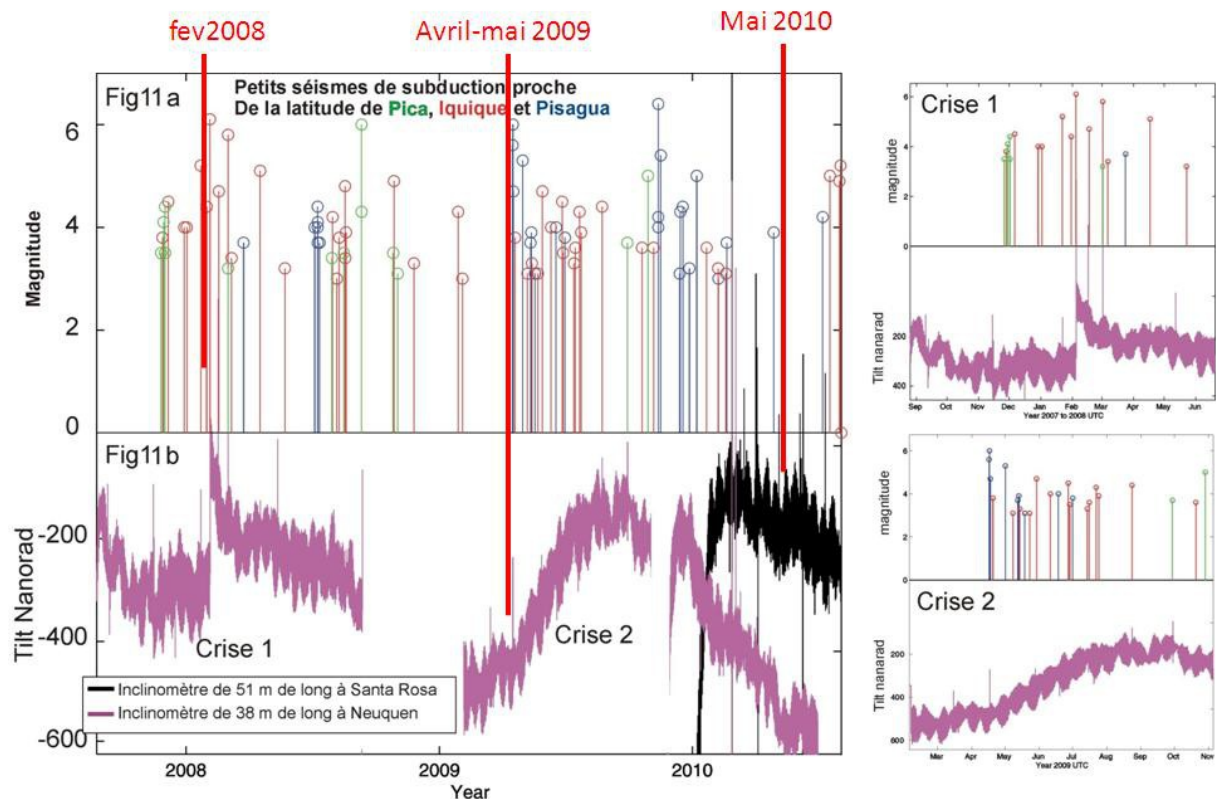


Figure 4 :

Concernant la possible déformation lente en fév.-mars 2012, nous avons regardé l'ensemble des données GPS du Caltech. (Durée quelques jours, amplitude 1 cm) Malheureusement le signal semblait présent sur toutes les stations du Pérou à Antofagasta jusque très loin dans la cordillère des Andes avec la même amplitude...Donc ce serait curieux que le mouvement lent soit visible du Pérou à Antofagasta et également dans la cordillère....

Sergio m'a dit que l'on voyait la même chose sur les données GPS IPOC du LIA avec un traitement différent. Ca c'est positif.

L'autre point l'inclino de Santa Rosa ne tournait pas pendant cette période donc difficile de dire quelque chose à ce sujet avec l'inclino.

Question: Christophe: sur combien de station IPOC voit on ce signal??? A suivre.

### **12 décembre:**

Arrivée à Iquique: prise de contact avec Manuel Olcay, Carlos Tassera et Monika. Départ pour rendez-vous avec le responsable des travaux de la route nationale et obtenir l'autorisation de circuler sur la route en travaux pendant toute la durée de la mission.

Départ pour Santa Rosa: et faire un état des lieux et un état des instruments (niveau du liquide, batterie, panneau solaire à refaire, relevé des données, fonctionnement de la centrale d'acquisition dt80).

### **13 décembre:**

Achat du matériel: batteries sèches 100 Ah, panneau solaire et ciment câble etc...

On a un problème Sofri est en grève, impossible d'accéder, grrr! On achète les batteries à un autre fournisseur en dehors de Sofri.

### **14 décembre:**

Mise en place de 4 nouvelles batteries sèches 100 Ah.

Formation de Carlos Tassera pour remettre du liquide dans les 2 instruments et formation à l'étalonnage des instruments. Explication sur le fonctionnement mécanique de l'inclinomètre.

Et les risques de casse sur les capteurs en silice.

Début de formation à l'utilisation de la centrale d'acquisition de la datataker dt80 sur site.

Formation à la réparation ou échange standard des cartes d'alimentations des inclinomètres.

Formation à l'arrêt ou remise en route de la station.

Formation à l'utilisation du régulateur du panneau solaire.

La station Santa Rosa et de nouveau opérationnelle.

On donne le panneau solaire à Renato pour qu'il fasse la structure...

### **15 Décembre:**

Formation à nouveau de Carlos à l'utilisation des logiciels de la datataker à l'UNAP sur une centrale identique.

Création de programme d'acquisition. Connexion avec le PC portable, relevé des données.

Logiciel fourni: delogger 5, devview, dtusb.

### **16 décembre:**

Du ciment, du câble et transport sur site de Santa Rosa. Intervention sur la station inclinométrique de HMB: la centrale d'acquisition fonctionnait normalement mais le fusible de la carte alim des inclinomètres était mort.

Nettoyage des panneaux vérifications tensions batteries oscille autour de 14 Volt.

Un problème possible sur le panneau solaire inclino, il peut se recouvrir facilement de sable....

**Il était recouvert au 1/3 de sable lorsque je suis arrivé.**

Mais Madani a demandé à Carlos d'aller nettoyer le panneau janvier et ce travail est payé. Reste à faire en sorte que le panneau soit nettoyé tous les 3- 4 mois???

### **17 Décembre:**

Mise en place du panneau solaire et fixation de la structure supportant et protégeant le panneau contre le vol. La structure est enfoncée sous 40 cm de roche avec du ciment. Fixation du câble sur 30 m par du ciment et de la roche. Raccordement à la station. La station Santa Rosa tourne sur le panneau solaire.

### **18 Décembre:**

Intervention sur le relais de Tarapaca:

Achat du matériel de rechange: chargeur, domino, collier de fixation.

Changement du câble rj45.

Essai de connexion avec Patache, l'université Arturo Prat, et cerro de Don Carlos

ping 192.168.33.27

ping 192.168.33.200

ping 192.168.33.235

Tout est OK sauf sur le site de Don Carlos, les batteries sont à plats 6Volt.

On redescend pour aller en chercher 2 nouvelles batteries à Iquique. Pendant ce temps, on déconnecte les batteries et on les laisse en charge...erreur. A notre retour le chargeur est mort.

On décide de revenir le lendemain matin.

### **19 décembre :**

On revient sur Cerro Tarapaca.

Avec un nouveau chargeur mascot 10 Ah, que j'ai apporté de France pour charger les batteries. On branche les nouvelles batteries dessus tout est OK.

On vérifie les connexions avec les ping tout est OK.

On part pour la station inclinométrique de HMB puis de Pisagua: objectif changer le pas d'échantillonnage de 30 secs à 120 secs.

Auparavant les pas d'échantillonnage étaient à 30 sec pensant que les données seraient transmises aussi par satellite régulièrement, mais actuellement ce n'est pas possible.

On a pas le choix en effet à Pisagua, on a perdu plusieurs mois de données car la mémoire ne suffit pas entre 2 relevés de données avec 30 secs, avec 120 secs, on multiplie par 4 la durée d'enregistrement.

### **20 Décembre.**

Fête de Noel avec les membres de l'université d'Iquique...

Puis retour sur Santa Rosa vérification de fonctionnement de la station.

Le fonctionnement semble parfait, pas de dérive liée à notre intervention....

En effet on a prit la précaution de remettre seulement du liquide par petite dose ml par ml.

Sans toucher le flotteur et sans recentrer l'instrument par ajout d'huile dans un flotteur.

Un seul problème mais important entre 12 hTU et 18h TU, un bruit haute fréquence important apparaît sur les données. Cela est du au couplage panneau solaire, batterie plus régulateur.

La résistance interne de nouvelles batteries est trop faible.

La charge fournie par le régulateur est très importante entre 14h TU et 17 h TU.

On effectue différents tests avec d'autres batteries d'autres régulateurs.

### **21 décembre:**

On diminue la charge fournie par le panneau solaire. Et On utilise les anciennes batteries. Le fonctionnement est meilleur. Mais nous ne sommes pas sûres que cela va durer.

## 22 Décembre:

Sans le panneau solaire le bruit est excellent....

On effectue à nouveau différents tests avec des batteries seiche, des batteries liquides et en fonction du nombre de batteries. La station est opérationnelle. Mais c'est la datataker qui est sensible aux variations de tension rapides.

Mais il faut chercher une solution pour diminuer ce bruit dans la période (14h TU, 17h TU) même s'il est plus faible.

Solution 1??: mettre un convertisseur DC-DC isolés transformant les variations de tension se produisant autour de 14 V ou de 13.5 V (avec des variations rapides de charge et de décharge) en une tension d'alimentation plus stabilisée.

Solution 2??: utiliser 2 groupes de batteries (6 x 100 Ah) x 2. Mettre un groupe de 6 batteries en charge sur le panneau pendant quelques jours avant de les utiliser.

Pendant que l'autre groupe de batterie déconnecté du panneau se recharge régulièrement.

Avec la faible consommation et 6 batteries 100 Ah on tient 4 mois.

Il y a donc un cycle tous les 4 mois ce qui correspond à l'intervention actuelle de Carlos Tassera et Manuel Olcay pour prendre les données.

Les données récentes (début 2013, envoyées par Carlos tassara) montrent que le bruit est toujours présent mais plus faible que les 19 et 20 décembre (voir figure 5). Les dérives sont bonnes et correspondent à celles obtenues entre juillet 2012 et mars 2013. A Suivre...

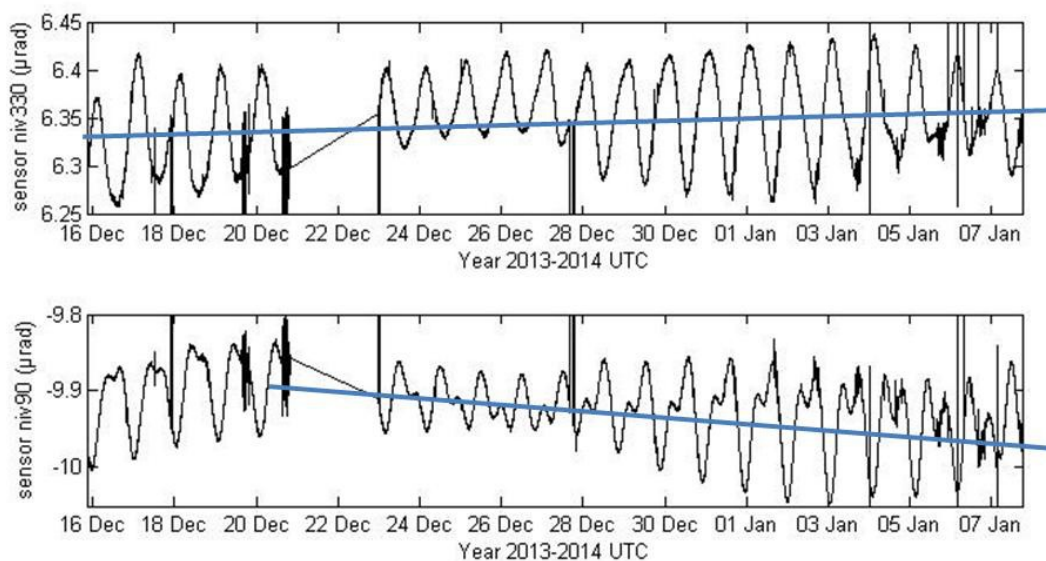


Figure 5 : 1<sup>ère</sup> données de la station de Santa Rosa depuis la remise en route, moins de bruit et tendance OK et cohérentes avec les tendances en mars 2013.