

Titre du projet : Acquisition des données GPS du réseau japonais GEONET

Volet : recherche

Porteur du projet : Michel Campillo (bilan : A. Socquet)

Laboratoires impliqués : ISTerre

Bilan du projet pour l'année/la période

Bilan d'activité (1 page max)

Ce projet Labex a permis d'acquérir l'ensemble des données du réseau GNSS Japonais (GEONET) sur la période 1994-2013, qui comprend ~1200 stations (figures 1 et 2). Ces données ont été traitées en 2016 dans le cadre du stage de Master de Qian Sun grâce à une chaîne de traitement massif mise en place dans le cadre du projet EPOS-IP, sur la plateforme de calcul intensif CIMENT. Ces données GPS ont été traitées en utilisant une approche en double différence afin d'obtenir des séries temporelles de positions de la meilleure qualité possible pour qu'elles soient utilisables ensuite à des fins scientifiques.

Les séries temporelles obtenues (figures 3, 4, 5) sont désormais disponibles pour une large gamme d'utilisateurs pour des applications variées allant du cycle sismique, aux déformations transitoires et aux surcharges. Ces données ont très certainement constitué un levier important pour obtenir le projet ANR AtypicSSE (PI A. Socquet) qui est basé sur l'analyse avancée de ces séries temporelles GNSS pour étudier les glissements lents dans la zone de Boso et les signaux pré- et post- sismiques en lien avec le séisme de Tohoku (Mw 9.1, 2011).

Ces séries temporelles ont été mises à disposition de QianYu Wang dans le cadre de sa thèse encadrée par F. Brenguier pour comparer avec les données de changement de vitesses sismiques au Japon.

Dans le cadre du stage de Qian Sun en 2016 et de la thèse de B. Gardonio (encadrée par M. Campillo, D. Marsan et M. Bouchon), nous avons recherché les évidences de petites déformations transitoires dans la zone de Boso, centre Japon, qui est une zone connue pour abriter régulièrement des glissements lents sur l'interface de subduction. Le SSE (Slow Slip Event) de 2007 qui était déjà décrit [Obara et Kato, 2016] a été retrouvé dans les séries temporelles (figures 4, 5), et deux petits SSEs supplémentaires ont été identifiés en 2005 et 2010. Ces petits transitoires n'avaient jusque là jamais été détectés par GPS, mais corrèlent bien avec des évidences sismologiques indépendantes (essaims de repeaters, figure 5, Gardonio et al. 2017).

Enfin ces séries temporelles vont servir en 2018 dans le cadre de deux stages de Masters puis thèses financés par l'ANR AtypicSSE.

Illustrations - avec légende et crédit (à envoyer également séparément)

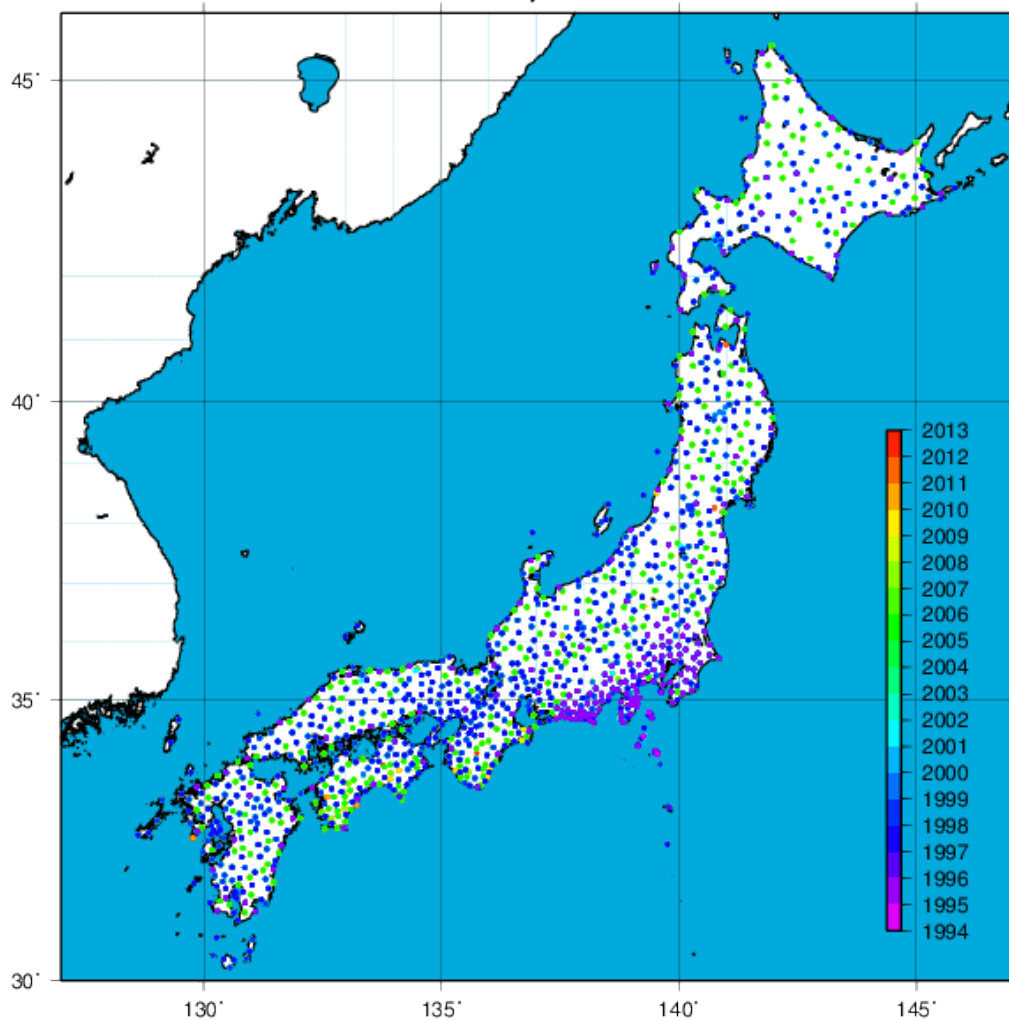


Figure 1 : Carte de localisation des stations GPS du réseau GEONET du Japon. Chaque point représente une station GPS et la couleur indique l'année de mise en service (Stage Master Qian Sun, 2016)

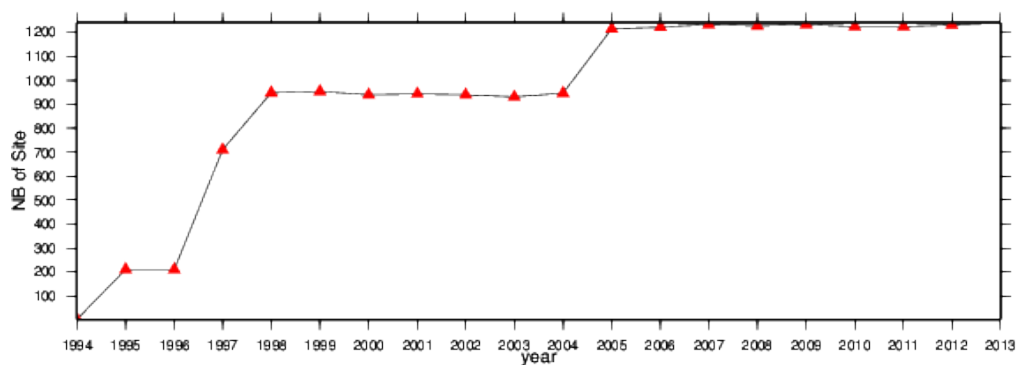


Figure 2 : Nombre de stations GPS GEONET disponibles en fonction du temps (Stage Master Qian Sun, 2016)

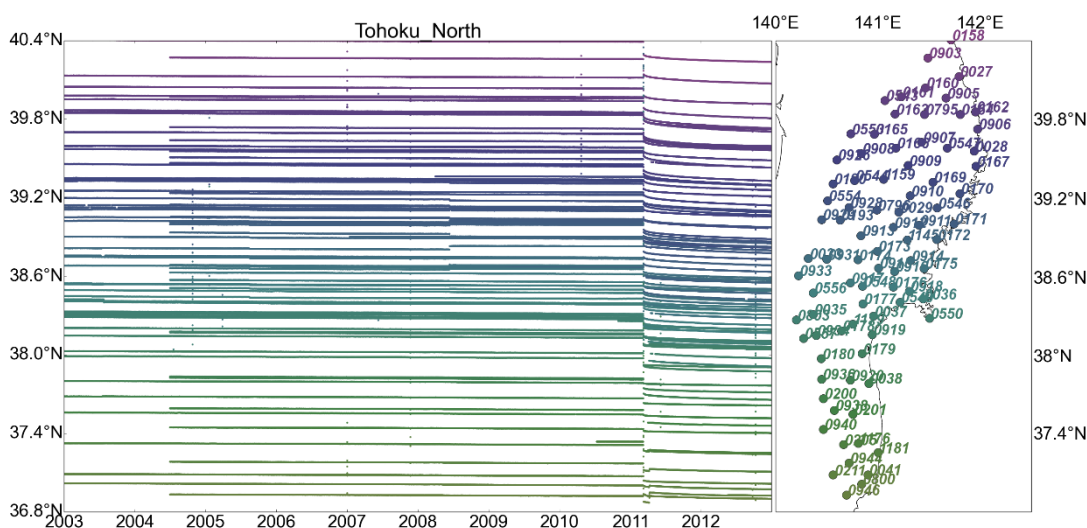


Figure 3 : Séries temporelles de la composante nord des stations GPS dans la zone Tohoku, le couleur identifie les différentes stations. Le saut Co-sismique associé au séisme de Tohoku apparait clairement en 2011, ainsi que la relaxation post-sismique (Stage Master Qian Sun, 2016)

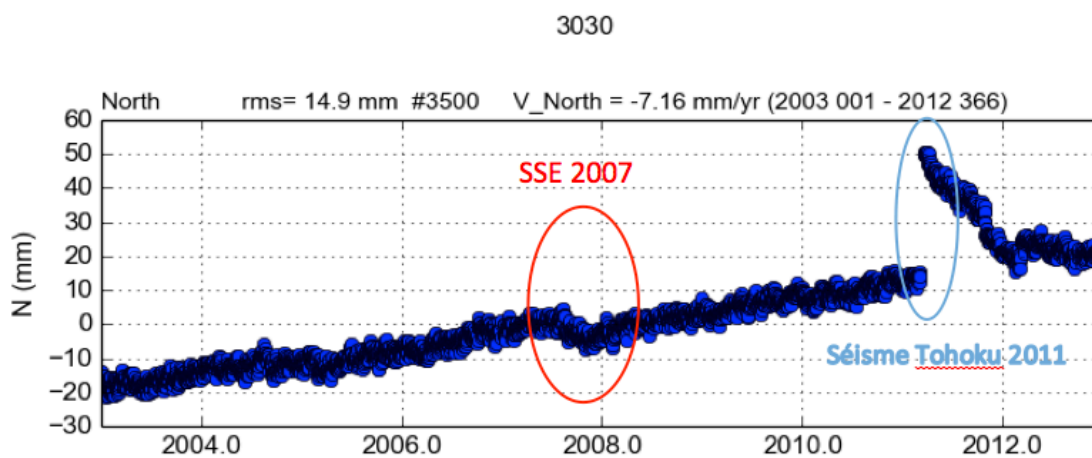


Figure 4 : Zoom sur la GPS série temporelle de station 3030 qui se trouve à l'est de Japon sur la période [2003, 2013], le cercle rouge indique la déformation transitoire générée par un glissement lent sur l'interface de subduction (SSE) et le cercle bleu indique les déplacements co- et pos-sismiques associés au séisme de Tohoku. (Stage Master Qian Sun, 2016)

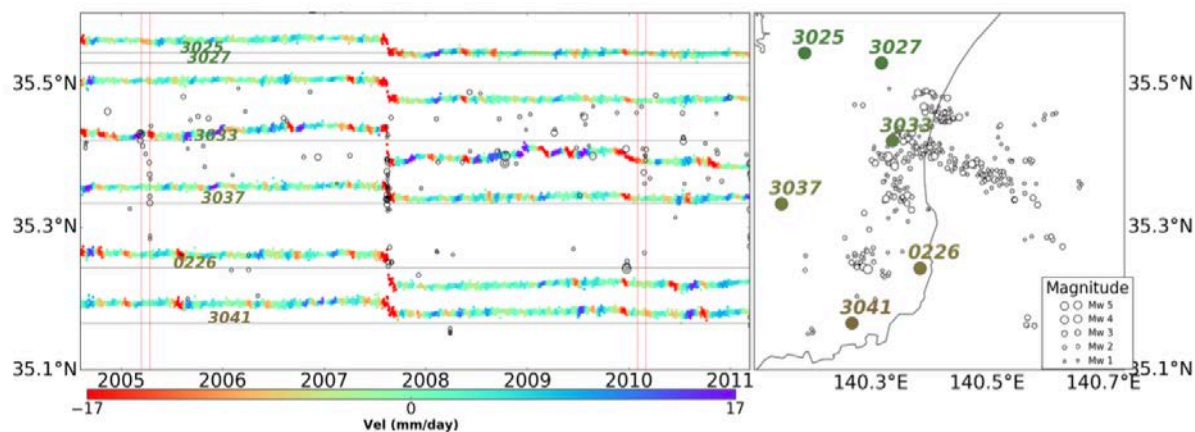


Figure 5. Left: Detrended position time series of GPS stations in Boso peninsula, projected in the direction N40°W (ie. the azimuth of SSEs slip vectors). Colors show the variation of average GPS velocities computed in 1-month sliding windows. Stations are ordered as a function of the latitude. Circles indicate the locations and times of occurrence of REs. Right: locations of GPS stations and REs. The two suspected SSEs in 2005 and 2010 are shown within vertical red lines. (Gardonio et al., 2017)

Production scientifique *(articles scientifiques, actes de congrès...)*

- SUN Qian (2016), Traitement massif des données GNSS GeoNet, Master 2 Sciences de la Mer et du Littoral, Univ. Bretagne Occidentale, Stage effectué au Laboratoire ISTERre sous la direction de Anne Socquet et Nathalie Cotte.
- B. Gardonio, D. Marsan, A. Socquet, M. Bouchon, J. Jara, Qian Sun, N. Cotte, M. Campillo (2017), Revisiting Slow Slip Events occurrence in Boso Peninsula, Japan, combining GPS data and Repeating Earthquakes analysis, JGR, doi: 10.1002/2017JB014469.

Bilan financier succinct *(avec suivant les cas : co-financements éventuels, équipements achetés, missions, recrutements divers, fonctionnements divers...)*

Achat données GNSS GEONET (1994-2013)	10 400 € (Labex GEONET+ RP M. Campillo)
Indemnités de stage Qian SUN mars-août 2016	3 000 € (financé sur contrat EPOS-IP)

Annexes si besoin ou lien sur des sites existants et pérennes jusqu'à la fin du Labex (2020)