

## MISE EN PLACE D'UN RÉSEAU GPS DANS LES ALPES POUR LA SURVEILLANCE TECTONIQUE

*Gilbert Ferhat ingénieur topographe, étudiant doctorant Groupe de Recherche de Géodésie Spatiale Toulouse*

La quantification des mouvements tectoniques sur le pourtour méditerranéen liés à la convergence actuelle des plaques européenne et africaine constitue un thème majeur dans la compréhension du risque sismique. Dans ce cadre, un groupe national de chercheurs CNRS et IGN dirigé par Jean Chéry, chargé de recherche au CNRS à l'Université de Montpellier, propose de mesurer les déplacements tectoniques dans les Alpes Occidentales. Contrairement aux régions du globe où les géophysiciens ont pu mettre en évidence des déplacements importants (50 mm/an pour la faille de San Andréas en Californie), les vitesses tectoniques dans les Alpes sont faibles (sans doute bien inférieure à 10 mm/an), c'est pourquoi cette étude exige une précision maximale (< 10 mm en horizontal, < 2 cm en vertical). Il est prévu de mesurer à nouveau ces sites dans 5 et 10 ans pour déterminer les vitesses tectoniques.

Un tel challenge ne sera possible qu'en utilisant la technique de positionnement GPS. Un réseau de 42 stations sur une maille de 50 km a été implanté au cours de cette année dans les Alpes et le Jura français (voir schéma). Ce canevas a été rattaché à la première partie du réseau de base français (RBF) que l'IGN établira dans la décennie à venir. D'autre part ce travail s'intègre dans une échelle plus grande, c'est-à-dire en regroupant les réseaux GPS de surveillance réalisés dans les Alpes suisses et italiennes par ces deux pays participant eux aussi au projet. Parmi les 58 stations françaises, suisses et italiennes, deux ont été choisies en colocation avec des points du réseau de référence européen dit EUREF (sites de l'Observatoire de la Côte d'Azur et de Givrigne-Jura suisse).

Le choix des stations répond à des critères géodésiques (visibilité, accessibilité) et à des considérations géodynamiques (structure géologique représentative et stable). Chaque station est matérialisée par un repère principal (axe en inox Ø 25 mm) et trois autres auxiliaires (axe en inox Ø 12 mm), la matérialisation par des repères en inox a été choisie pour des raisons de stabilité à long terme.

La campagne qui s'est déroulée sur trois semaines en septembre 1993 a été menée par une vingtaine de personnes qui disposaient du parc matériel complet des laboratoires français (INSU et IGN) et de trois appareils appartenant à l'EDF soit 22 récepteurs Ashtech bi-fréquences au total.



Les mesures principales ont été effectuées de nuit par sessions de 12 heures et les rattachements de jours par sessions de 3 heures (1 heure par point auxiliaire). Quatre sites ont été stationnés de façon continue au cours de la campagne, à savoir :

- stations de Vercoiran en Provence et de Creys-Malville en Bresse,

- station de Zimmerwald, Canton de Berne, Suisse qui fait partie du réseau mondial de stations de l'IGS, International GPS Service, nécessaires aux calculs des éphémérides des satellites GPS,

- station à l'Observatoire de la Côte d'Azur, mon loin de Grasse, où un récepteur GPS Rogue, prêté par le CNES, a été installé.

Ce dernier site intégrera le réseau de stations de l'IGS pour la durée de la campagne, ce qui devrait permettre d'assurer une bonne cohérence du réseau GPS Alpes avec les éphémérides calculées par l'IGS.

Le traitement des mesures sera effectué par plusieurs laboratoires :

- le Groupe de Recherche de Géodésie Spatiale de Toulouse (logiciel GAMIT du Massachusetts Institute of Technology), Ecole Normale Supérieure de Paris,

- l'IGN et l'Institut de Physique de Paris.

Afin que les résultats de cette étude soient utiles à la surveillance, il faudra pousser la technique GPS au-delà de son utilisation traditionnelle. Les 22 récepteurs donneront un jeu de données très difficile à analyser à cause des grandes bases et fortes dénivelées. Il s'agira de tester plusieurs traitements pour obtenir la meilleure précision.

L'établissement d'un réseau de référence GPS dans les Alpes présente de multiples intérêts :

- à l'échelle d'une ou deux décennies, ce réseau permettra de déterminer la part de la convergence actuelle absorbée dans les Alpes (entre les Vosges ou le Massif Central, la plaine du Pô et la Corse), et la déformation dans les différentes unités structurales de la chaîne,

- en cas de séismes dans cette région, éventualité qu'on ne peut pas exclure à priori, une réitération immédiate du réseau établi permettra de déterminer la dislocation en profondeur,

- les points GPS ainsi implantés serviront de points d'appui pour des réseaux de détail (étude de déformations locales par exemple autour du lac d'Annecy),

- les rattachements des points GPS à ceux du réseau national français établi vers 1950 (Nouvelle Triangulation de France), il sera alors possible d'estimer au cours de ma thèse les déformations tectoniques sur les 40 dernières années et ensuite de modéliser ces déplacements en s'appuyant sur les failles actives et des études sismologiques et géologiques,

- l'expérience d'un tel chantier devrait nous permettre de mieux aborder un autre projet du même style destiné au suivi des déformations des Pyrénées françaises et espagnoles, prévu en 1994-1995.

D'autre part, ce projet a pu mettre en contact direct de nombreuses équipes ayant des disciplines différentes et complémentaires à savoir :

- le Laboratoire de Géophysique de Montpellier, le Groupe de Recherche de Géodésie Spatiale de Toulouse, l'IGN, les Laboratoires de Sismologie et de Tectonique de l'Institut de Physique du Globe de Paris, l'Institut de Recherche Interdisciplinaire de Géologie et de Mécanique de Grenoble, l'Institut de Géodynamique de Nice, le Laboratoire de Géophysique de l'Ecole Normale Supérieure de Paris, le Laboratoire de Géodynamique de Chambéry.

- Les équipes italiennes :

Instituto Nazionale di Geofisica, Politecnico di Torino, Servizio Sismico Nazionale et l'Agenzia Spaziale Italiana.

- Les équipes suisses :

Le laboratoire de géodésie de l'ETH Zurich.

