Actions sur projets INSU

MI-LOURDS

Appel d'offres 2018

Dossier scientifique

Ce formulaire doit être obligatoirement déposé par le porteur du projet sur le site https://sigap.cnrs.fr/

sous format PDF et intitulés: **«nom du porteur»-milourds-INSU-2018 « domaine principal»**
(ex : Dupont-milourd-2018-OA.pdf)

DATE LIMITE DE CANDIDATURE : 01 MARS 2018 12H DELAIS DE RIGUEUR

Titre du projet : Jouvence du réseau GNSS de l'Observatoire du rift de Corinthe

- **Responsable du Projet** :
  - *Nom : BRIOLE*
  - *Prénom : PIERRE*
  - *Unité du porteur : (sigle et numéro CNRS) UMR 8538*
  - *Qualité : Directeur de Recherche CNRS*
  - *Adresse électronique* : briole@ens.fr

- **Domaine**
  plusieurs choix possibles, merci d'indiquer le cas échéant le domaine principal :
  ☐ - AA
  X – OA (Météorologie)
  ☐ - SIC
  X – TS (Sismologie & Tectonique) domaine principal
- **Nature de l'opération** (plusieurs choix possibles) :
  ☐ Réalisation Instrumentale
  ☐ R&D
  X Équipement
- **Unités impliquées (sigles) dans le cas de projets impliquant plusieurs unités**

En France

- UMR8538 (Laboratoire de Géologie de l'ENS) - porteur du projet
- UMR7329 (GéoAzur)
- UMR7154 (Institut de Physique du Globe de Paris)
- UMR7516 (Institut de Physique du Globe de Strasbourg)

En Europe

- National Observatory of Athens (NOA)
- Université de Patras (UPAT)

- Kapodistrian University Athens (NKUA)
- Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (INGV)
- Bulgarian Academy of Sciences (BAS)
- University of Bologna (UNIBO)

Plus de détails sur le partenariat à http://mosaic2018.crlab.eu

- **Le cas échéant, indiquer les programmes, IR/TGIR, SNO ou plateformes liées au projet proposé**

EPOS-RESIF : Near Fault Observatory CRL (http://crlab.eu) - site instrumenté INSU CRL

- **S'agit-il d'une re-soumission ? Si oui, merci de préciser**

Cette demande a déjà été soumise en 2017.

- **Montant global demandé à l'INSU :** 174.690 €

DOSSIER DESCRIPTIF (3 pages maximum)

1- Contexte et enjeux (1 page maximum):

a. Contexte scientifique : objectifs scientifiques, état de l'art en France et à l'étranger

Le rift de Corinthe s'ouvre, dans sa partie ouest, à plus de 15mm/an, activant de grandes failles normales pouvant produire des séismes dont la magnitude peut dépasser 6.5 comme ce fut le cas en 1861. Ce rift est un site phare en Europe pour étudier les processus tectoniques, les séismes et les transitoires sismiques/asismiques dans la croûte. L'Observatoire du rift de Corinthe (http://crlab.eu) est l'un des Near Fault Observatories du projet paneuropéen EPOS (European Plate Observing System, https://www.epos-ip.org), et le plus avancé d'entre eux en raison de l'existence :
(1) du site instrumenté Corinthe né en 1990 et rassemblant de nombreuses et solides collaborations internationales (analyse bibliographie à http://biblio.crlab.eu), dont la Grèce bien sûr ;
(2) d'un réseau dense d'instruments organisés en Observatoire ;
(3) d'une masse de données sismologiques et GNSS déjà à la disposition de la communauté scientifique.

b. Apport du projet dans le contexte scientifique : identification des futurs utilisateurs

Le réseau GNSS de l'Observatoire CRL est, avec le réseau sismologique, l'un des piliers de l'Observatoire. Il apporte la connaissance des déformations du sol sur des temps longs à différentes échelles de temps et d'espace. Il est complété par un réseau GNSS de répétition très dense composé de plusieurs centaines de repères. Le réseau de répétition et le réseau permanent ont été construits en synergie l'un avec l'autre et des observations sont réalisées chaque année sur des points du réseau de répétition, ainsi que des levés GNSS cinématiques. Les utilisateurs sont les partenaires associés au projet ainsi que toute la communauté scientifique travaillant sur la tectonique extensive ainsi que sur la géodynamique de la Méditerranée. La bibliographie figurant en annexe 1 montre quelles sont les utilisations actuelles des données du réseau. D'autres applications sont en développement dans le domaine de la météorologie (modélisation de la météorologie de montagne méditerranéenne) et pour la correction du signal météorologique dans les interférogrammes radar.

c. Bibliographie succincte : 5 références maximum si nécessaire

Voir en annexe 1 une liste détaillée de publications utilisant des données GNSS de l'observatoire CRL.

Bernard, P., H. Lyon-Caen, P. Briole, A. Deschamps, F. Boudin, K. Makropoulos, P. Papadimitriou, F. Lemeille, G. Patau, H. Billiris, D. Paradissis, K. Papazissi, H. Castarede, O. Charade, A. Nercessian, A. Avallone, F. Pacchiani, J. Zahradnik, S. Sacks, and A. Linde, Seismicity, deformation and seismic hazard in the western rift of Corinth : New insights from the Corinth Rift Laboratory (CRL), Tectonophysics, 2006

Chousianitis, K., A. Ganas, C. P. Evangelidis, 2015. Strain and rotation rate patterns of mainland Greece from continuous GPS data and comparison between seismic and geodetic moment release, J. Geophys. Res. Solid Earth, 120, 3909–3931, doi: 10.1002/2014JB011762

Ganas, A., P. Elias, G. Bozionelos, G. Papathanassiou, A. Avallone, A. Papastergios, S. Valkaniotis, I. Parcharidis, P. Briole, 2016. Coseismic deformation, field observations and seismic fault of the 17 November 2015 M = 6.5, Lefkada Island, Greece earthquake, Tectonophysics, 687, 210-222, ISSN 0040-1951, doi : 10.1016/j.tecto.2016.08.012

Pérouse E., N. Chamot-Rooke, A. Rabaute, P. Briole, F. Jouanne, I. Georgiev, D. Dimitrov, 2012. Bridging onshore and offshore present-day kinematics of central and eastern Mediterranean: Implications for crustal dynamics and mantle flow, Geochemistry Geophysics Geosystems,

Serpetsidaki, A., P. Elias, M. Ilieva, P. Bernard, P. Briole, A. Deschamps, S. Lambotte, H. Lyon-Caen, E. Sokos, E., G.-A. Tselentis, 2014. New constraints from seismology and geodesy on the Mw = 6.4 2008 Movri (Greece) earthquake: evidence for a growing strike-slip fault system. Geophys. J. Int., 198-3, 1373-1386.

2- Description du projet :

a. Description technique : principe instrumental, état de l'art technique et innovation, type de développement (instrument sur étagère ou développement en laboratoire)

Il s'agit de renouveler l'ensemble homogène de récepteurs Topcon GB-1000 de l'Observatoire CRL par un nouvel ensemble homogène de récepteurs. Les GB-1000, vieux de 10 ans, tombent de plus en plus souvent en panne souvent et il n'est plus possible de les réparer (plus de pièces de rechange). D'autre part ils n'ont plus les caractéristiques techniques appropriées, et notamment ils ne peuvent pas capter la constellation Galileo qui est à présent opérationnelle et sera complète à l'été 2018. Ces récepteurs du CNRS constituent un sous ensemble du réseau GNSS déployé dans la région.

Au plan de la qualité des signaux acquis le matériel Topcon est excellents, en particulier parce qu'il acquiert P1 et P2 (et pas uniquement P2 comme dans les récepteurs Trimble ou Leica) et ce avec de surcroît d'excellentes performances électroniques. La qualité des données et la présence de P1 apportent un avantage net lors du traitement des données GPS en point isolé (calcul PPP). L'offre Trimble (voir portail GPSCOPE, https://gpscope.dt.insu.cnrs.fr/spip/spip.php?breve20&lang=fr) inclut la présence de P1 pour la constellation Galileo mais toujours pas pour GPS. Il en est de même pour l'offre Leica. La montée en puissance de Galileo, et donc son poids croissant dans les futurs calculs de la phase, rend cependant moins critique qu'auparavant l'absence de P1 sur GPS dans ces récepteurs. Afin d'avoir une vision complète et à jour, nous testerons les dernières versions des instruments Trimble et Leica (fournisseurs actuels du parc GNSS de l'INSU), Topcon qui équipe actuellement le réseau, et Septentrio qui est recommandés actuellement par l'UNAVCO. Nous étudierons les performances et ferons établir des devis afin de fonder notre choix définitif. L'offre Topcon permettrait de conserver à l'identique toute l'électronique d'alimentation électrique qui s'avère fiable (notamment vis-à-vis des surtensions électriques lors des orages).

b. Expertise technique de l'équipe proposante dans le domaine

L'équipe possède une expertise technique dans différents aspects du GNSS en Terre Solide et pour l'étude l'atmosphère et de l'ionosphère. La motivation initiale du réseau, lors de son implantation en 2001, était la tectonique et les séismes, et cela reste l'objet principal du réseau dans le NFO CRL. La bonne connaissance de l'indice de réfraction de l'atmosphère -et donc de la météorologie- dans le réseau est toutefois une condition indispensable à la bonne extraction des mouvements du sol. Cette connaissance météorologique est indispensable également pour corriger les interférogrammes produits en routine dans l'Observatoire. Enfin c'est une connaissance utile en elle même pour les recherches sur la météorologie de montagne en domaine méditerranéen et l'étude des événements météorologiques extrêmes pouvant survenir en engendrer des risques. L'équipe travaillant dans l'Observatoire CRL et le projet MOSAIC a proposé l'Observatoire de Corinthe comme site pilote pour la calibration/validation, puis l'exploitation de la future mission spatiale NISAR (https://nisar.jpl.nasa/gov). D'ores et déjà le site CRL est un site pilote pour la production et l'exploitation en routine de données InSAR dans le cadre du projet GEP de l'ESA, ce qui inclut le besoin de correction troposphériques des produits (voir http://gep.crlab.eu).

c. Implications de l'équipe dans le développement (instrument sur étagère, ou développement en laboratoire)

Ce projet concerne tous les chercheurs du NFO et les autres chercheurs utilisant les données de l'Observatoire de Corinthe, en premier lieu pour des applications tectoniques à diverses échelles de temps (des transitoires les plus rapides appréhendables aux mouvements horizontaux et verticaux à long terme). Il concerne aussi les chercheurs OA intéressés à disposer d'un jeu dense et longue durée de données GNSS en zone de montagne en Méditerranée. Un tel jeu de données est précieux pour alimenter les modèles météorologiques à haute résolution spatiale (1km) en zone de montagne, du type WRF, dans le but de progresser dans la connaissance de la météorologie de montagne et microclimats à cette échelle, c'est-à-dire à une échelle qui permet d'échantillonner les vallées de montagne.

3- Description des livrables en fin de projet suivant les cas :

a. Équipements avec son support

Les récepteurs GNSS ont très nettement progressé ces dernières années, et ceci sur plusieurs aspects :
- ils capteur à présent les constellations Galileo et Beidou (chinoise) en plus des constellations ancienne que sont GPS et Glonass

- leur capacité mémoire est considérablement augmentée (centaine de Mbytes contre 1Mbyte dans les GB-1000 actuels) ce qui permet d'acquérir à des cadences élevées et donc aborder des problématiques hors de portés des récepteurs anciens (transitoires sismiques rapides à la jonction avec la sismologie)
- ils intègrent des serveurs web modernes qui permettent une bonne prise de contrôle à distance et peuvent aussi intégrer les émetteurs téléphoniques 4G (et carte SIM) ce qui évite d'avoir recours à des routeurs 4G (avec impact sur la consommation des stations et augmentation des risques de pannes)
- il est possible d'asservir leur temps avec une horloge externe, et ceci peut représenter un avantage très significatif notamment pour la capture de transitoires en mode PPP (point isolé).

b. Tests

Tous les matériels envisagés seront testés avant d'arrêter le choix définitif, cette action sera menée en lien avec le parc GNSS de l'INSU

c. Flux de données d'Observatoire

Les livrables finaux sont les données brutes et séries temporelles GNSS. Les données brutes (et RINEX) se trouvent sur le site GSAC de l'Observatoire d'Athènes (http://194.177.194.238:8080/noanetgsac/gsacapi/) ainsi que sur le serveur RESIF de GeoAzur ainsi qu'à l'ENS. Diverses séries temporelles sont calculées dans divers centres d'analyse et sont en cours de regroupement dans le cadre des NFO de EPOS. L'une des stations (PAT0) est une station EUREF (http://www.epncb.oma.be/_networkdata/siteinfo4onestation.php?station=PAT0)

4- Plan d'utilisation pour répondre aux objectifs décrits :

Nous prévoyons une utilisation croissante des données GNSS de l'Observatoire de Corinthe au fur et à mesure de la montée en puissance du NFO et de l'augmentation de la publicité faite autour de cet Observatoire internationalement. Cette montée en puissance concernera à la fois les volets Terre Solide et Atmosphère et il est très possible que le volet Atmosphère prenne un poids très important à terme (météorologie de montagne en climat méditerranéen). Il faut aussi noter qu'un projet d'ITN EJD (doctorats en cotutelle) a été soumis à la commission européenne en janvier dernier (voir http://mosaic2018.crlab.eu) pour rassembler la communauté géodésique (y compris volets marins) autour de CRL. Le réseau GNSS ainsi remis à niveau sera précieux pour les futurs travaux de thèse et recherches menées dans le cadre de cet ITN.

RESSOURCES MISES A DISPOSITION DU PROJET

Indiquer dans cette partie les ressources en termes de moyens humains et équipements nécessaires. Parmi ces ressources merci d'indiquer celles qui sont validées par les unités partenaires.

5- Moyens humains nécessaires pour le projet

Pour le déploiement des nouveaux instruments il s'agira des moyens humains actuellement affectés au NFO coté français et grec. Nous faisons régulièrement des missions sur le terrain Ce sont les moyens humains déjà déployés pour le fonctionnement du NFO c'est-à-dire chercheurs, ingénieurs, doctorants des différents établissements collaborant dans le cadre du NFO CRL. L'ensemble du travail de jouvence va consommer environ 5 personnes x mois à temps plein incluant les tests (1 pm), les déploiements (2pm), la mise en places des nouvelles procédures de contrôle à distance, téléchargement, … (2pm). Ensuite le temps dédiés en routine à l'acquisition des données (maintenance sur site, télémétrie, développement des logiciels de télémaintenance/télé-acquisition), à leur traitement et analyses préliminaires, à la distribution des données est produits, est chiffrée dans le tableau ci-dessous à 1.68 temps plein. Les établissements partenaires grecs NOA, UPAT et NKUA sont pleinement impliqués dans le projet pour assurer sa pérennité, voir lettres en annexe 3.

Fraction du temps consacré au projet par chaque personne
Les membres de l'équipe ne participant pas à d'autres projets soumis à l'AO mi-lourds 2018.

Nom Prénom	Grade/ qualité	Laboratoire/ organisme *(nom/sigle, ville)*	Rôle dans le projet	% de participation	% de participation à d'autre projet
Briole Pierre	DR	CNRS-ENS	Responsable	35%	
Maurin Vidal	IE	CNRS-UCA	Guide technique	5%	
Athanassios Ganas	DR	NOA-IG	Coordination NOA	10%	
Antonio Avallone	CR	INGV-Rome	Coordination INGV	10%	
Maya Ilieva	MCF	BAS-Sofia	Coordination BAS	10%	
Vassilis Anastassopoulos	Prof	UPAT	Coordination UPAT	5%	
Efthimios Sokos	Prof	UPAT	Lien NFO UPAT	5%	
Paris Paraskeupoulos	IR	UPAR	Station EUREF PAT0	5%	
Vassilis Sakkas	MCF	NKUA	Lien NFO NKUA	5%	
Kostas Chousianitis	CR	NOA-IG	Lien NFO NOA	5%	
Panagiotis Elias	IR	NOA-IAASARS	Co-responsable	35%	
Nikos Roukounakis	IR	NOA-IERDS	Lien météo NOA	15%	
Marco Anzidei	DR	INGV-Rome	Lien marégraphie	5%	
Stefano Gandolfi	Prof	UNIBO	Métrologie GNSS	5%	
Ivan Georgiev	Prof	BAS-Sofia	Lien géodynamique Balkans	5%	
Alexis Rigo	CR	CNRS-ENS	Zone Katouna	5%	
Frédéric Masson	Prof	UNISTRA	Lien gravimétrie	3%	

6- Équipements nécessaires au projet (si applicable)

Comme les autres instruments déployés sur le terrain dans l'Observatoire CRL, les récepteurs GPS sont le maillon « capteur » d'un dispositif qui inclut divers organes sur le terrain (alimentations électriques, régulateurs, protections foudre, routeurs 3G pour télémétrie), dans les PC de réception/contrôle (lames informatiques en racks, onduleurs), dans les centres de calculs (lames informatiques, stockage, backups).

ÉCHÉANCES

Merci de préciser dans cette partie :

- ***Grandes lignes du planning***
- ***Durée***
- ***Date de début,***
- ***Date de commande***
- ***Date de mise en service pour les équipements***
- ***Échéances de réalisation ou d'approvisionnement***
- ***Tests et validation***
- ***Date de mise à disposition des utilisateurs***

Le réseau avec ses trois échelles emboîtées (détails et cartes d'identité des stations sur le site http://crlab.eu). Des tests et comparaisons seront effectués jusqu'en octobre 2018. La commande sera passée début octobre 2018 pour une livraison à la mi-novembre. Ensuite les instruments seront préparés de décembre 2018 à avril 2019 et installés lors de trois missions prévues en mai, juin et octobre 2019. Il n'y aura pas d'interruption dans la fourniture de données GNSS par le NFO CRL. Le changement des antennes GNSS (les antennes actuelles ne sont pas compatibles avec Galileo) constituera un problème métrologique (bien connu en GNNN) : à chaque station GNSSnous devrons veiller à bien établir, que ce soit à partir des séries temporelles ou à partir de la connaissance directe des caractéristiques des antennes, le décalage entre le centre de phase de l'antenne précédente et de la nouvelle.

BUDGET : plan de financement

Le budget demandé est pour le remplacement de l'ensemble des récepteurs actuel. Nous souhaitons réaliser en une fois l'ensemble du changement et avoir un nouvel ensemble homogène de vingt-cinq stations multi-constellations, avec deux stations supplémentaires afin de permettre des remplacements lors de pannes, soit 27 stations en tout. Nous nous sommes basés sur l'offre faite par Trimble en 2016 au parc GNSS de l'INSU, toujours en vigueur (6210€ + 260€ TTC, voir https://gpscope.dt.insu.cnrs.fr/spip/spip.php?breve20) ainsi que cette faite par Topcon en 2017 (6.700 € HT). Le budget sur la base Trimble, toujours en vigueur, est de = 27 * 6.470 € HT = 174.690 € HT. Nous demanderons bien entendu des offres concurrentes aux autres fournisseurs, avec demande d'alignement sur les tarifs UNAVCO consentis aux Universités américaines, ou tarifs éducation/recherche. Ces **27** stations constituent un sous-ensemble des **45** stations déployées par l'ensemble des partenaires dans la zone d'étude.

Il s'agit d'expliciter dans cette partie les montants indiqués sur les tableaux du formulaire informatique sur l'application SIGAP et de la première page du dossier scientifique.

Le budget en ligne et le budget indiqué dans le dossier scientifique doivent être identiques. Dans le cas contraire, le budget inférieur sera pris en compte.

Seuls les budgets d'équipement sont éligibles.

Pour les projets bénéficiant d'un cofinancement, ne seront considérés pour cet appel à proposition 2018 que des montages s'appuyant sur des financements déjà acquis par ailleurs.
Outre les financements demandés à une action spécifique de l'INSU, expliciter également les cofinancements relatifs au projet accordés (ou demandé) par ailleurs :

Financement demandé à l'INSU pour l'année 2018	
Equipements	**174.690 € HT**

Co-financements acquis pour l'année 2018			
Source	**Montant demandé**	**Montant obtenu**	**TOTAL**
Total			

Dans le cas où votre projet serait financé, vous devez vous engager à remercier l'Action concernée dans les publications de vos résultats, et selon la phrase type qui vous sera proposée.

DEVIS POUR EQUIPEMENTS

Pour les équipements d'un montant supérieur à 10K€, merci de joindre les fichiers correspondants au format pdf sur le site SIGAP.

Le prix unitaire des équipements est inférieur à 10k€, nous utilisons comme base de coûts les tarifs négociés par le parc GNSS de l'INSU (https://gpscope.dt.insu.cnrs.fr). Nous fournissons en annexe des documents de cadrage en provenance de Topcon et Septentrio. Pour les fournisseurs Trimble et Leica voir les informations en ligne sur le site GPSCOPE (https://gpscope.dt.insu.cnrs.fr/)

VISA DU DIRECTEUR D'UNITE DU PORTEUR

Page à imprimer (si nécessaire pour la signature) et joindre au dossier scientifique

Je Christophe VIGNY, Directeur de l'UMR 8538, Laboratoire de Géologie de l'ENS-PSL, confirme que le projet *«Jouvence du réseau GNSS de l'Observatoire du rift de Corinthe»* soumis par *Pierre BRIOLE* à l'AO2018 MI LOURDS, rentre dans les objectifs scientifiques de mon laboratoire.

Si le laboratoire soumet plusieurs projets, **ordre de priorité de ce projet :**

Date, signature

26/02/2018

Directeur UMR 8538
Mr. Christophe VIGNY

Annexe 1 : Bibliographie

Les vingt-quatre articles ci-dessous utilisent soit directement (données brutes) soit indirectement (vecteurs vitesses) les produits du réseau GNSS de l'Observatoire de Corinthe. Le nombre de citations est indiqué en gras (total pour les 24 articles = 805 citations). Dix-neuf de ces vingt-quatre articles (636 citation) impliquent directement les membres de l'équipe projet. Vingt-deux des vingt-quatre articles (547 citations) utilisent les données du réseau permanent, les deux autres articles (258 citations) sont basés sur le seul réseau dense de campagnes.

Avallone, A., P. Briole, A. M. Agatza-Balodimou, H. Billiris, O. Charade, C. Mitsakaki, A. Nercessian, K. Papazissi, D. Paradissis, and G. Veis, Analysis of eleven years of deformation measured by GPS in the Corinth Rift Laboratory area, C. R. Geoscience, 2004 **[97]**

Bernard, P., H. Lyon-Caen, P. Briole, A. Deschamps, F. Boudin, K. Makropoulos, P. Papadimitriou, F. Lemeille, G. Patau, H. Billiris, D. Paradissis, K. Papazissi, H. Castarede, O. Charade, A. Nercessian, A. Avallone, F. Pacchiani, J. Zahradnik, S. Sacks, and A. Linde, Seismicity, deformation and seismic hazard in the western rift of Corinth : New insights from the Corinth Rift Laboratory (CRL), Tectonophysics, 2006 **[90]**

Bitharis, S., D. Ampatzidis, C. Pikridas, 2017. An optimal geodetic dynamic reference frame realization for Greece: Methodology and application, Annals of Geophysics, 60(2), S0221, doi: 10.4401/ag-7292 **[0]**

Briole, P., A. Rigo, H. Lyon-Caen, J. C. Ruegg, K. Papazissi, C. Mitsakaki, A. Balodimou, G. Veis, D. Hatzfeld, and A. Deschamps, Active deformation of the Corinth rift, Greece : Results from repeated Global Positioning System surveys between 1990 and 1995, J. Geophys. Res., 2000 **[161]**

Briole P., P. Elias, I. Parcharidis, C. Bignami, G. Benekos, S. Samsonov, C. Kyriakopoulos, S. Stramondo, N. Chamot-Rooke, M. Drakatou, G. Drakatos, The seismic sequence of January-February 2014 at Cephalonia Island (Greece). Constraints from SAR interferometry and GPS, GJI, 2015, doi:10.1093/gji/ggv353, 2015 **[6]**

Canitano, A., P. Bernard, P, A.T. Linde, S. Sacks, F. Boudin, 2014. Correcting High-Resolution Borehole Strainmeter Data from Complex External Influences and Partial-Solid Coupling: the Case of Trizonia, Rift of Corinth (Greece), Pure and Applied Geophysics, 171(8), 1759-1790, doi: 10.1007/s00024-013-0742-2 **[3]**

Chaabane, F., A. Avallone, F. Tupin, P. Briole, H. Maitre, 2007. A multitemporal method for correction of tropospheric effects in differential SAR interferometry: Application to the Gulf of Corinth earthquake, IEEE Transactions on Geoscience and Remote Sensing, 45(6), 1605-1615, doi: 10.1109/TGRS.2007.894026 **[29]**

Chousianitis K., A. Ganas, M. Gianniou, 2013. Kinematic interpretation of present-day crustal deformation in central Greece from continuous GPS measurements. Journal of Geodynamics, 71, 1–13. http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S026437071300094X **[20]**

Chousianitis, K., A. Ganas, C. P. Evangelidis, 2015. Strain and rotation rate patterns of mainland Greece from continuous GPS data and comparison between seismic and geodetic moment release, J. Geophys. Res. Solid Earth, 120, 3909–3931, doi: 10.1002/2014JB011762 **[13]**

Cianetti, S., E. Tinti, C. Giunchi, M. Cocco, 2008. Modelling deformation rates in the western Gulf of Corinth: rheological constraints, Geophysical Journal International, 174(2), 749-757, doi: 10.1111/j.1365-246X.2008.03845.x **[9]**

Devoti, R., N. D'Agostino, E. Serpelloni, G. Pietrantonio, F. Riguzzi, A. Avallone, A. Cavaliere, D. Cheloni, G. Cecere, C. D'Ambrosio, …, 2017. A Combined Velocity Field of the Mediterranean Region, Annals of Geophysics, 60(2), S0215, doi: 10.4401/ag-7059 **[2]**

Elias P, P Briole, Ground deformations in the Corinth Rift Observatory (Greece) observed by means of SAR multitemporal interferometry and GPS, submitted to G-Cubed, 2016GC006547

Floyd M.A., H. Billiris, D. Paradissis, G. Veis, A. Avallone, P. Briole, S. McClusky, J.M. Nocquet, K. Palamartchouk, B. Parsons, P.C. England, 2010. A new velocity field for Greece: Implications for the kinematics and dynamics of the Aegean, J. Geophys. Res., 2010 **[73]**

Ganas, A., T. Parsons, 2009. Three-dimensional model of Hellenic Arc deformation and origin of the Cretan uplift, Journal Geophysical Research, 114, B06404, doi: 10.1029/2008JB005599. **[34]**

Ganas A., K. Chousianitis, E. Batsi, M. Kolligri, A. Agalos, G. Chouliaras, K. Makropoulos, 2013. The January 2010 Efpalion earthquakes (Gulf of Corinth, Central Greece): earthquake interactions and blind normal faulting. Journal of Seismology, 17 (2), 465-484, doi: 10.1007/s10950-012-9331-6 **[3]**

Ganas, A., P. Elias, G. Bozionelos, G. Papathanassiou, A. Avallone, A. Papastergios, S. Valkaniotis, I. Parcharidis, P. Briole, 2016. Coseismic deformation, field observations and seismic fault of the 17 November 2015 M = 6.5, Lefkada Island, Greece earthquake, Tectonophysics, 687, 210-222, ISSN 0040-1951, doi : 10.1016/j.tecto.2016.08.012 **[10]**

Kreemer, C, G. Blewitt, E.C. Klein, 2014. A geodetic plate motion and Global Strain Rate Model, Geochemistry Geophysics Geosystems, 15(10), 3849-3889, doi: 10.1002/2014GC005407 **[77]**

Le Pichon, X., C. Kreemer, 2010, The Miocene-to-Present Kinematic Evolution of the Eastern Mediterranean and Middle East and Its Implications for Dynamics, Edited by R. Jeanloz and K.H. Freeman, Annual Review of Earth and Planetary Sciences, 38, 323-351, doi: 10.1146/annurev-earth-040809-152419 **[80]**

Metois, M., N. D'Agostino, A. Avallone, N. Chamot-Rooke, A. Rabaute, L. Duni, N. Kuka, R., I. Georgiev, 2015. Insights on continental collisional processes from GPS data: Dynamics of the peri-Adriatic belts, Journal of Geophysical Research-Solid Earth, 130(12), 8701-8719, doi: 10.1002/2015JB012023 **[7]**

Neokosmidis S, P. Elias, I. Parcharidis P. Briole, 2016. Deformation estimation of an earth dam and its relation with local earthquakes, by exploiting multitemporal synthetic aperture adar interferometry: Mornos dam case (Central Greece), J. Appl. Remote Sens., 10(2), 026010, doi: 10.1117/1.JRS.10.026010. **[0]**

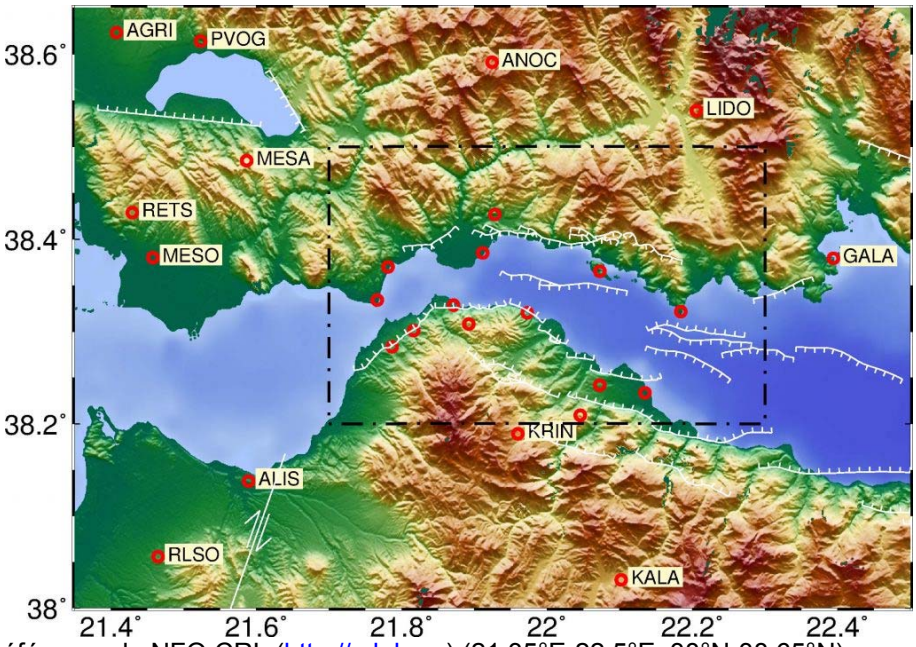
Pérouse E., N. Chamot-Rooke, A. Rabaute, P. Briole, F. Jouanne, I. Georgiev, D. Dimitrov, 2012. Bridging onshore and offshore present-day kinematics of central and eastern Mediterranean: Implications for crustal dynamics and mantle flow, Geochemistry Geophysics Geosystems, **[40]**

Pérouse E., M. Sébrier, R. Braucher, N. Chamot-Rooke D. Bourlès, P. Briole, D. Sorel, D. Dimitrov, S. Arsenikos, 2017. Transition from collision to subduction in Western Greece: The Katouna-Stamna active fault system, Int J Earth Sci, 1-23, doi:10.1007/s00531-016-1345-9 **[3]**

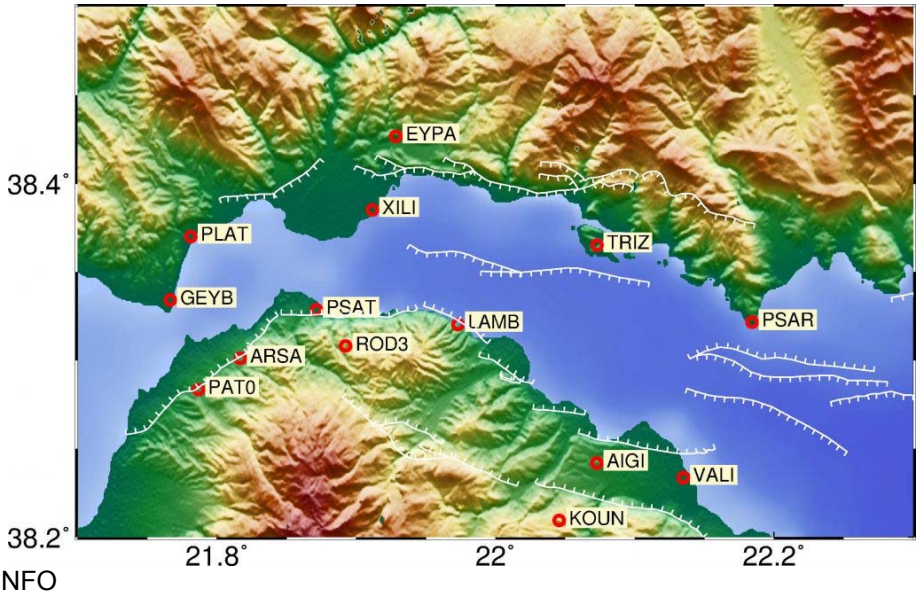
Serpetsidaki, A., P. Elias, M. Ilieva, P. Bernard, P. Briole, A. Deschamps, S. Lambotte, H. Lyon-Caen, E. Sokos, E., G.-A. Tselentis, 2014. New constraints from seismology and geodesy on the Mw = 6.4 2008 Movri (Greece) earthquake: evidence for a growing strike-slip fault system. Geophys. J. Int., 198-3, 1373-1386. **[11]**

Sokos, E., J. Zahradník, A. Kiratzi, J. Janský, F. Gallovič, O. Novotný, J. Kostelecký, A. Serpetsidaki, and G-A. Tselentis, 2012. The January 2010 Efpalio earthquake sequence in the western Corinth Gulf (Greece). Tectonophysics, 530-531, 299-309. **[37]**

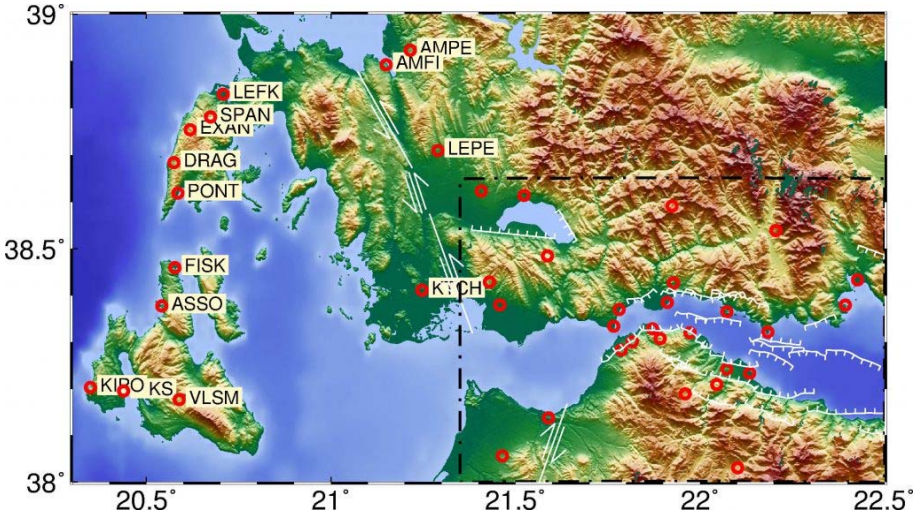
Annexe 2 : Cartes de la zone de l'observatoire CRL



La zone de référence du NFO CRL (http://crlab.eu) (21.35°E-22.5°E; 38°N-38.65°N)



Le cœur du NFO



Le NFO étendu à la zone MOSAIC (http://mosaic2018.crlab.eu) intégrant Céphalonie, Lefkada, Katouna-Stamna. Les stations RLS0, RETS, AGRI, PVOG, KTCH, LEPE, VLSM, KIPO, PONT, SPAN, LEFK, ITEA, PLAT sont des stations appartenant aux partenaires NOA, NKUA, CUP, TreeComp

Annexe 3 : Lettres d'engagement des partenaires grecs du NFO CRL

- National Observatory of Athens
- University of Patras
- National and Kapodistrian University of Athens

GREEK MINISTRY OF EDUCATION, RESEARCH AND RELIGIOUS AFFAIRS
General Secretariat for Research and Technology

NATIONAL OBSERVATORY OF ATHENS

PRESIDENT'S OFFICE

Athens, 15 February 2018

To: Prof. Pierrel Briole

UMR 8538

Ecole Normale Supérieure

24 Rue Lhomond, 75231

Paris CEDEX 5, France

Tél +33 (0) 1 44 32 22 11

Fax +33 (0) 1 44 32 22 00

To CNRS-INSU

We express our support to the proposal submitted by Prof Pierre Briole towards the upgrade and maintenance of the geodetic infrastructure in central/western Greece. In fact, NOA and ENS since many years already perform the GNSS missions to the field and maintenance together systematically, while already one PhD has been completed and one is in progress with data from this array. NOA also operates permanent GNSS stations in the same area (Gulf of Corinth-CRL and central Ionian islands), thus contributing to the global CRL array, which is a combination of arrays deployed jointly by several partner institutions with NOA and CNRS acting as leaders in and around CRL.

If the proposal submitted by Dr. Briole is selected for funding by CNRS-INSU, we intend to collaborate and commit resources towards securing the GNSS observation continuity for the years to come. In addition, NOA is committed to continue to maintain its stations as part of our broader Ionian & Aegean networks, and will continue to make freely available all raw data from these GPS stations through our GSAC Open Archive.

We will also undertake data processing and analysis and will work with ENS and partner institutions on the interpretation and publication of these new results.

For the **N**ational **O**bservatory of **A**thens (NOA)

Prof. Manolis Plionis,

Director of NOA and President of the Governing Council

UNIVERSITY OF PATRAS
PHYSICS DEPARTMENT
RIO 265 04, GREECE
TEL: +0030-2610-996147,
FAX: +0030-2610-997456

Patras, Feb. 22, 2108
Reg. Number. 214/5910

LETTER OF COMMITMENT

Dear Dr. P. Briole

with this letter I would like to express the commitment of the University of Patras (UPAT), Departments of Physics and Geology, to support the Corinth Rift Laboratory (CRL), cGPS monitoring network. UPAT is an official partner of MOSAIC project and CRL Near Fault Observatory, thus it is clear, that it will continue to maintain the seismic and geodetic networks in the area. UPAT's geodetic network includes several cGPS stations and among them a EUREF station installed at the University campus (PAT0).

Under this framework, we fully support your proposal for the upgrade and maintenance of the GNSS network in Corinth Rift Laboratory (CRL). The upgrade will provide better data and reduce the maintenance effort.

I hope that your proposal will be accepted.

Yours Sincerely

Anastassopoulos V

Vassilis Anastassopoulos
Head of Physics Department

Annex 3 : Letter of NKUA

---------- Message original ----------
Objet: RE: Renewal of the CRL GNSS array - update
De: "Vassilis Sakkas" <vsakkas@geol.uoa.gr>
Date: Mer 21 février 2018 14:51
À: briole@ens.fr

Dear Dr. P. Briole,

On behalf of Geophysics-Gethermic Department of National and Kapodistrian University of Athens, and on behalf of Prof. N. Voulgaris, Ass. Prof. A. Tzanis and myself, I would like to express our support to your proposal for the upgrade and maintenance of the GNSS network in Corinth Rift Laboratory (CRL).
Our department aims to continue to support the data transfer, as it has been doing all these years, and is willing to provide raw GNSS data from GNSS station that operates in the Ionian area. Moreover, we are willing to undertake data processing and analysis for several of the stations that are belonging to the GNSS CRL network.

Yours Sincerely

Vassilis Sakkas (Ph.D)

National and Kapodistrian University of Athens
Space Application Unit in Geosciences
Department of Geophysics & Geothermics
Panepistimiopolis, Ilissia
Athens 15784
Greece.
Tel. +30-210-7274914
Fax +30-210-7274787
http://www.remsenslab.geol.uoa.gr

Annexe 4 : Éléments de prix

- Offre Trimble (toujours en vigueur au 23 février 2018)
- Offre Topcon éducation de 2017
- Offre Septentrio Unavco (réservée aux USA, négociations nécessaires pour obtenir des tarifs comparables en Europe)
- Offre Leica (voir DT INSU)

gpscope-DT UPS 855

le cnrs | l insu | autres sites cnrs

Accueil > Chantiers pemanents hors de France > Achats recherche

Parc mobile

Chantiers pemanents hors de France

Campagnes

Documentation technique

Rechercher
sur ce site
ok
sur web cnrs
ok

Langues du site
[fr] français

Achats recherche

5 octobre 2016

Le marché 2017151 passé avec Geotopo propose des récepteurs Trimble NetR9 avec antenne Zephyr pour 6.210 Euros HT, avec possibilité de rajouter le 50Hz pour 260 Euros HT de plus. C'est un marché à bon de commande ouvert à toutes les unités INSU jusqu'au 25 février 2017.

Les responsables du parc souhaitent être informés des achats effectués en référence à ce marché.

A noter que la DT INSU est habilitée à réparer les récepteurs Trimble.

Leica Geosystems propose une offre recherche pour ses récepteurs. Cette offre ne faisant pas l'objet d'un marché, le recours à une procédure de mise en concurrence peut être requis, selon l'organisme concerné (CNRS, procédure PUMA à partir de 25kEuro).

Pour éviter tout abus, les commandes chez Leica nécessitent l'aval des responsables du parc de récepteurs GNSS de l'INSU [1](envoi systématique d'une copie du bon de commande au responsable technique).

contact Geotopo : Nicolas Schaller, Geotopo, ZAC des Grillons, 208 rue de l'ancienne distillerie, 69400 Gleize, tél : 04 74 699 400, fax 04 74 699 401

contact Leïca : Farouk Kadded société LEICA GEOSYSTEMS 64 route de Sartrouville 78232 LE PECQ CEDEX 06 77 03 83 15

contact Trimble : Rana Charara, Trimble France, 32 Chemin Fontaine du Vaisseau 94120 Fontenay-sous-Bois, télécopie : 01 71 34 31 99

[1] responsable scientifique Alexis Rigo, Laboratoire de Géologie de l'Ecole Normale Supérieure, 24 Rue Lhomond, 75231 Paris CEDEX 5, Tél +33 (0) 1 44 32 22 11
Fax +33 (0) 1 44 32 22 00 ; responsable technique Olivier Charade, DT-INSU, 1 place Aristide Briand, 92195 Meudon CEDEX - télécopie 01 45 07 51 40

EPP, NET-G5 kit

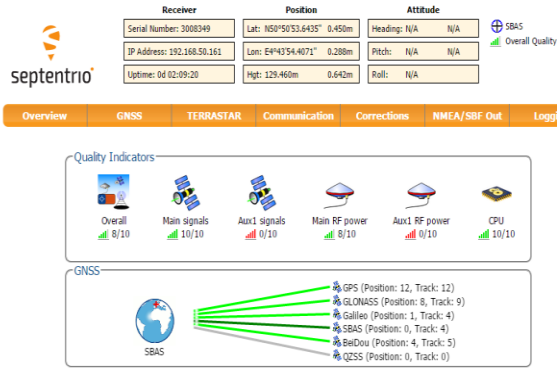
Item Number 1020320-01
List Price €6,700

Item Number	Product Description	Quantity
1005793-01	CABLE, POWER 3 PIN US	1
01-130400-01	ASSY,NET-G5 RECEIVER	1
14-008086-01	CABLE, DB9 TO DB9	2
14-008016-04LF	CABLE,POWER 5PIN ODU TO SAE + FERRITE	2
14-008005-03	CABLE REC TO SERIAL DB9	1
14-008099-01	CABLE, NET G3 POWER SAE TO OPEN ENDS	1
14-008081-01	Mini USB 2.0 Cable (A to mini B), 6 foot	1
1005794-01	CABLE, POWER 3 PIN EU	1
1005789-01	CARD, FLASH MEMORY 8GB	1
1005555-01	POWER SUPPLY 12V 5A W/ SAE CONN	1
1005798-01	BOX, NET-G5 SHIPPING	1
1006333-01	OAF, NET-G5 STANDARD OPTIONS	1
1006318-01	OAF, NET-G5 GPS	1
1006320-01	OAF, NET-G5 GLONASS	1
1006321-01	OAF, NET-G5 GALILEO	1
1006322-01	OAF, NET-G5 BEIDOU	1
21-040004-01	SCREW,1/4-20 NYLON PAN BLK	12
01-070801-01	ASSY, CR-G5 FULL WAVE CHOKE RING ANTENNA	1
04-060001-01	DOME, CHOKE ANTENNA	1
14-008082-01	CABLE, ANTENNA N TO N 30M LMR400	1

Topcon Positioning Group
P.O. Box 145 · 2900 AC Capelle a/d IJssel · The Netherlands
Phone: +31-(0)10-458 50 77 · www.topconpositioning.com

Chamber of Commerce Rotterdam nr. 24379990 · Vat nr. NL814458567B01
Bank of Tokyo - Mitsubishi UFJ (Holland) N.V. account nr. 063.56.50.428
IBAN: NL63 BOTK 0635 6504 28 · BIC: BOTKNL2X

The general terms and conditions are applicable to all agreements with respect to the sales of products or the provision of services by Topcon Europe Positioning B.V., irrespective of the place(s) of residence or registered office of the parties involved in these agreements as well as without regard to the place where this agreement was established or shall be implemented. The general terms and conditions will be sent to you free of charge and they have been filed with the Chamber of Commerce Rotterdam.



$5564!

SPECIAL UNAVCO BUNDLE PRICE!

$5,564.00 includes PolaRx5 GNSS Receiver with GPS/GLO/GAL/BEIDOU and all options plus PolaNt-x MF Antenna and Antenna Cable

PolaRx5 Receiver Bundles

PolaRx5 receivers have a sturdy, aluminum, waterproof (IP65) housing. Standard deliveries include a 110V-220V variable power adapter, a power cable, a null modem cable, a USB cable, a ethernet cable, RxControl GUI and various software tools. All receivers standard include a variable PPS output signal, Reference input/ output, datalogging capability and Ethernet interface.

Bundle 1

Short Description	Part Number	Description	LIST PRICE	UNAVCO MEMBER PRICE
PolaRx5 UNAVCO GPS/GLO	410126B1573 CU1_GG	Multi-Frequency (L1/L2/L5) CORS receiver, GPS/GLO configuration	$ 9,345	**$ 4,235**
PolaNt-x MF	710022	High Performance Multi-Frequency antenna supporting GPS/GLONASS/GALILEO/BEIDOU/L-Band	$ 1,250	**$ 550**
CBL_ANT_TNC_LC15	200408	15 m RF cable TNC-m to TNC-m (RG58)	$ 165	**$ 119**
				$4,904

Bundle 2

Short Description	Part Number	Description	LIST PRICE	UNAVCO MEMBER PRICE
PolaRx5 FULL	410126B1575 CU1	Multi-frequency multiconstellation reference receiver, all options included (GPS/GLONASS/GALILEO/BEIDOU)	$ 12,095	**$ 4,895**
PolaNt-x MF	710022	High Performance Multi-Frequency antenna supporting GPS/GLONASS/GALILEO/BEIDOU/L-Band	$ 1,250	**$ 550**
CBL_ANT_TNC_LC15	200408	15 m RF cable TNC-m to TNC-m (RG58)	$ 165	**$ 119**
				$5,564

Additional Options

Short Description	Part Number	Description	LIST PRICE	UNAVCO MEMBER PRICE
ChokeRing Antenna E6/B3	710071	Multi-frequency GPS/GLONASS/GALILEO/BEIDOU/L-BAND chokering antenna supporting E6/B3	$ 4,295	**$ 2,995**
PWRe_FOPX	410000	Power source switch which automatically switches over to a 12-V battery backup supply during outages of the main power supply.	$ 1,295	**$ 660**
Warranty Extension	610098	Warranty extension for 24 months (5 years total) (purchased at any time within current warranty)	$ 900	**$ 900**

Note: Above prices do NOT include any local, state or federal sales taxes.