

Call for applications : CNRS Tenure Track Position 2023

Lead institution/organisation : French National Centre for Scientific Research

Head of the institution/organisation : Antoine PETIT

Site concerned, *if applicable* :

Partner Institutions/organisations : Université de Strasbourg, Université Grenoble Alpes, ,
Université Côte d'Azur, IPGP

Proposed host laboratories : ITES (UMR 7063), ISTerre (UMR 5275), GeoAzur (UMR 7329),
IPGP (UMR7154).

Project name : Seismological observations for the understanding of the physico-chemical processes controlling the dynamics of the Solid Earth

Acronym : SeisObs

Keywords : observation, acquisition and exploitation of seismological data, Solid Earth

Target Duration : 4 years

Scientific theme : Solid Earth

Corresponding CNU/CoNRS/CSS section(s): CNU 35 / CNU 36 / CNRS 18 / CNAP Terre Interne

Profile requires : Holders of a doctorate or a PhD or equivalent degree or applicants who have gained scientific qualifications or carried out scientific work deemed to be of an equivalent level. There is no restriction on the age or nationality of applicants. All CNRS positions are accessible to people with disabilities, with special arrangements for tests made necessary by the nature of the disability

Establishment strategy

Understanding the physical processes affecting the solid Earth and its interactions with the external envelopes requires the acquisition and exploitation (including modelling) of long-term observations of the Earth system. The recruitment of researchers who study the physico-chemical processes controlling the Earth's dynamics from observational data on the universe and the planet is a major challenge for the CNRS, and in particular for the Institut des Sciences de l'Univers (INSU), which leads this task of continuous observation of the planet in the framework of national observational actions involving networks of instruments deployed by the Observatoires des Sciences de l'Univers (OSU).

The physico-chemical processes that affect the Solid Earth, in particular its most superficial envelopes: the lithosphere and asthenosphere, control the heat exchanges and chemical fluxes between the Earth's interior and the external envelopes, shaping the Earth's surface. These processes are responsible for telluric hazards (earthquake and volcanism) and control the formation of georesources. These envelopes represent the outer boundary layer of the mantle convection system and are characterised by very high thermal and chemical heterogeneity. A better understanding of the processes that affect them is necessary to understand the dynamics of the Earth, the formation and evolution of the biosphere and the conditions of habitability of our planet, and to evaluate the telluric hazards and natural resources.

The SeisObsTS Chair aims to develop approaches to acquire and, above all, to exploit and model observational data on the structure and processes in the Solid Earth through multi-scale or multi-method seismological networks. Labelled via the National Observation Services (SNO) in the Solid Earth and structured within the RESIF - EPOS Research Infrastructure, seismological observations, in combination with other types of data (GNSS, etc.), are essential to our knowledge of the Earth. The CNRS-INSU is committed to perpetuating French excellence in geophysics by investing in instrumental resources and data distribution within RESIF-EPOS. This chair will reinforce this investment in terms of human resources. The challenge is to recruit a researcher/observer who is a driving force in the development of new approaches for the acquisition and exploitation of seismological data, in particular by valorising those coming from the national observation services and national instrument parks of the INSU Solid Earth Domain, which are all associated with the

RESIF-EPOS Research Infrastructure. The objective is to take advantage of the national and European structuring of RESIF-EPOS to develop new methodological approaches and to use them to respond to major scientific and societal issues.

Strategy of the host laboratory

The successful candidate will carry out research based on the exploitation and modelling of data from the National Observation Services supported by the RESIF-EPOS Research Infrastructure organised as a consortium of academic institutions and organisms and supported by the network of Observatories of the Sciences of the Universe (OSU). The possible hosted OSUs are : OSUG, EOST, OCA, IPGP. The possible hosted laboratories are : ITES, ISTerre, GeoAzur, IPGP

RNSR of the host laboratory: ITES UMR7063, ISTerre UMR5275, GeoAzur UMR 7329, IPGP UMR7154

Strategy in terms of international attractiveness.

This chair is directly linked to the involvement of CNRS-INSU, OSU and laboratories in the European Research Area and European research infrastructures, in particular EPOS (European Plate Observing System). Major geophysical and seismological observation campaigns are often organised in the framework of research consortia with European and international partners. The seismological data archiving and distribution missions carried out within the framework of RESIF-EPOS have by essence a European framework. Thus, the candidate will be required to lead international partnerships in the framework of RESIF-EPOS and more generally around the exploitation and modelling of data, and the implementation of major seismological observation campaigns. The major seismological campaigns of the last 10 years and the development of new instruments and methods of analysis and modelling have created a pool of excellent young researchers who are likely to apply for this position.

Summary of the scientific project

This chair is dedicated to the understanding of the dynamics of the Solid Earth through the development of innovative methods of acquisition, analysis and modelling of seismological data. The objective is to better image the structures and thus constrain the physico-chemical processes controlling the dynamics of the solid Earth, in particular the crust and upper mantle and their coupling with the deep mantle and outer shells. Many scientific questions essential to our understanding of the Earth system can be addressed: Does the continental lithosphere retain a memory of the successive stages of its formation? Does this memory affect its dynamics? Is the lithosphere-asthenosphere boundary a purely thermal boundary or is it partly compositional, involving local partial melting? Why on Earth does mantle convection produce plate tectonics?

One way, not the only one, to reach this objective would be to complete the data from the permanent observation networks of SNO by temporary experiments in metropolitan France, overseas and in Europe using terrestrial and/or maritime instrumentation networks. The objective is to achieve suitable spatial and temporal resolutions to image the physical properties of the structures, in order to reveal the dynamics (thermo-mechanical states, role of internal and external fluids and forcing, etc.) at the relevant spatio-temporal scales. Thus, the candidate should have demonstrated his/her ability to develop innovative methods of acquisition, analysis and modelling of large volumes of multi-scale data to answer major questions on the dynamics of the Solid Earth. The ability to build and set up instrumental projects involving several partners at national and European level, as well as the ability to federate in these projects specialists from various Earth Sciences disciplines and/or other disciplines such as mechanics, mathematics, and new data science methods, such as artificial intelligence, will also be valued.

Summary of the teaching project.

The teaching service within the university will be carried out in the form of an 'observation support mission' at the interface between the national observation services, the national parks of solid earth instruments and the national seismological data centre RESIF. This mission will aim to establish a policy to address the challenges of integrating, archiving and distributing very large volumes of data from new seismic acquisition technologies. A major issue is the systematic FAIRisation of observational data, which is associated with a high level of data quality requirements and services in close interaction with the OSU acquiring these data. This will include adapting procedures to archive and make large volumes of data available to the scientific community in an efficient manner, while

improving the quality control of these data.

Financial overview : to be carried out on the basis of the attached financial form, describe the financial needs and their distribution to carry out the scientific project (doctoral student, post-doctoral student, IT, equipment, etc.)

Total funded on CPJ (including ANR package) € : (including ANR package 200 000 Euros)

Co-financing € : to be defined with the hosted university

For information: The funding is for the duration of the project. It concerns the ANR package and the funding of the CNRS partners. The remuneration is not included in the financial summary because it is already integrated in the CNRS payroll

This project will benefit from the financial support of ongoing ANR projects in seismology, the European Geo-Inquire project and the PEPRs "sous-sol" and/or "IRIMA".

Scientific diffusion

The dissemination of the results will be done through world-class scientific productions: publications, patents, software... In addition, the results will be communicated to various targets such as scientific communities, media, decision makers, general public, schools, etc., with an adapted calendar. Specific tools may be developed such as websites, newsletters, meetings, international symposia, summer schools and conferences.

Open science

The CNRS is developing a strong policy in favor of open science. Open science consists of making research results "as accessible as possible and closed as necessary". As such, the CNRS aims to make 100% of the texts of publications resulting from the work of its laboratories accessible, in particular through deposit in HAL. The data produced must also be made available and reusable, except for specific restrictions. In addition, the guiding principles of individual evaluation have been revised in accordance with the DORA declaration, to be more qualitative and to take into account all facets of the researcher's profession. The project is fully included in a research infrastructure whose labelling criteria include open science. The scientific output of the Chairholder will be fully open. The observational data produced will be fully compatible with the FAIR principles and will be carried by the RESIF national data centre. In addition, the Chairholder is expected to play a leading role in the implementation of innovative solutions for the distribution of large volumes of high quality open seismological data by the RESIF data centre.

Science and society

The relationship between science and society is now recognized as a full dimension of scientific activity. The project will develop this dimension in synergy with all the partners. The resulting research work will contribute to informing public decision-making. Participatory science initiatives may be initiated with actors of the socio-economic and cultural eco system of the project.

Indicators

The activity will be evaluated in particular on the basis of scientific production (publications, software, patents, etc.), on institutional and private partnerships formalized by contracts, on international presence, on the promotion of work to multidisciplinary scientific communities, on innovation and its transfer to society and on scientific dissemination to non-specialist audiences.

Arrangements for the organisation of the auditions (identical for all candidates for the same post). Specify the duration of each audition.

Only candidates selected on the basis of their applications by the selection committee will be invited to the auditions.

Hook for communication on the CNRS institutional website:

Deadline for submitting the application : April 3rd 2023 at midnight (Paris time)

Annexe 1 : Fiche de projet Chaire de professeur junior CPJ
(à renseigner pour chaque CPJ 2023)

Établissement/organisme porteur : · CNRS
Nom du chef d'établissement/d'organisme : A PETIT
Site concerné :
Région académique :

Établissements/organismes partenaires envisagés : Université de Strasbourg, Université Grenoble Alpes, Université Côte d'Azur, IPGP

Laboratoires d'accueil envisagés : ITES (UMR 7063), ISTerre (UMR 5275), GeoAzur (UMR 7329), IPGP (UMR7154).

Nom du projet : Observations sismologiques pour la compréhension des processus physico-chimiques contrôlant la dynamique de la Terre Solide
Éventuellement acronyme : SeisObs

Mots-clés : observation, acquisition et exploitation des données sismologique, Terre Solide
Durée visée : 4 ans

Thématique scientifique : Terre Interne

Section (s) CNU/CoNRS/CNAP correspondante (s) : CNU 35 / CNU 36 / CNRS 18 / CNAP Terre Interne

Stratégie d'établissement: *décrire en quoi le recrutement est en lien avec la stratégie de l'établissement pour l'année 2023 et pour les années 2023 à 2027. Le cas échéant, faire une synthèse des CPJ obtenues les années précédentes et en évaluer les premiers résultats dans l'activité du laboratoire d'accueil. (30 lignes maximum)*

La compréhension des processus physiques affectant la Terre Solide et ses interactions avec les enveloppes externes nécessite l'acquisition et l'exploitation (incluant la modélisation) d'observations du système Terre sur le long-terme. Le recrutement de chercheurs qui étudient les processus physico-chimiques contrôlant la dynamique terrestre à partir de données d'observation pérennes sur l'univers et la planète est un enjeu majeur pour le CNRS, et en particulier pour l'Institut des Sciences de l'Univers (INSU), qui pilote cette tâche d'observation continue de la planète dans le cadre des actions nationales d'observation impliquant des réseaux d'instruments déployés par les Observatoires des Sciences de l'Univers (OSU).

Les processus physico-chimiques qui affectent la Terre solide, en particulier ses enveloppes les plus superficielles : la lithosphère et asthénosphère, contrôlent les échanges de chaleur et les flux chimiques entre l'intérieur de la Terre et les enveloppes externes, modelant la surface de la Terre. Ces processus sont responsables par des aléas telluriques (sismogenèse et volcanisme) et contrôlent la formation de géoressources. Ces enveloppes représentent la couche limite externe du système de convection mantellique et sont caractérisées par une très forte hétérogénéité thermique et chimique. Mieux connaître les processus qui les affectent est nécessaire pour comprendre la dynamique de la Terre, la formation et l'évolution de la biosphère et les conditions d'habitabilité de notre planète, en évaluer les aléas telluriques et les ressources naturelles.

La chaire SeisObsTS vise à développer des approches pour acquérir et surtout, exploiter et modéliser des données d'observation de la structure et des processus dans la Terre Solide par des réseaux sismologiques multi-échelles ou multi-méthodes. Labellisées via les Services Nationaux d'Observation (SNO) en Terre Solide et structurées au sein de l'Infrastructure de Recherche RESIF - EPOS, les observations sismologiques, en combinaison avec d'autres types de données (GPS, ...) sont essentielles à notre connaissance de la Terre. Le CNRS-INSU s'est engagé dans la pérennisation de l'excellence française en géophysique en investissant dans les ressources instrumentales et la distribution des données au sein de RESIF-EPOS. Cette chaire viendra conforter cet investissement du point de vue des ressources humaines. L'enjeu est de recruter un.e chercheur.e-observateur.trice moteur dans le développement de nouvelles

approches pour l'acquisition et l'exploitation des données sismologiques, en valorisant en particulier celles provenant des services nationaux d'observation et parcs d'instruments nationaux du domaine Terre Solide de l'INSU, qui sont tous associés à l'IR RESIF-EPOS. L'objectif est de profiter de la structuration nationale et européenne de l'IR RESIF-EPOS pour développer de nouvelles approches méthodologiques et les utiliser pour répondre à des enjeux scientifiques et sociétaux majeurs autour de la connaissance du sous-sol et la gestion des risques

Stratégie du laboratoire d'accueil : *décrire en quoi le recrutement est en lien avec la stratégie du laboratoire d'accueil (15 lignes maximum)*

Le/La candidat.e retenu.e mènera des recherches basées sur l'exploitation et la modélisation des données issues des Services Nationaux d'Observation soutenus par l'Infrastructure de Recherche RESIF-EPOS organisée sous la forme d'un consortium d'organismes et d'établissements académiques et s'appuie sur le réseau des Observatoires des Sciences de l'Univers (OSU) répartis sur tout le territoire. Les principaux OSU potentiellement concernés sont : OSUG, EOST, OCA, IPGP. Les Laboratoires d'accueil potentiels sont : ITES, ISTerre, GeoAzur, IPGP.

RNSR du laboratoire d'accueil : ITES UMR7063, ISTerre UMR5275, GeoAzur UMR 7329, IPGP UMR7154.

Stratégie en termes d'attractivité internationale : *décrire en quoi le recrutement est en lien avec la stratégie internationale de l'établissement (accueil d'étudiants étrangers, partenariats avec des établissements étrangers, projet de diplôme commun, participation à l'un projet européen... 15 lignes maximum)*

Cette chaire est directement liée à l'implication de l'INSU, des OSU et des laboratoires dans l'espace européen de la recherche et les infrastructures de recherche européennes, notamment EPOS (European Plate Observing System). Les grandes campagnes d'observation géophysique, dont sismologique sont souvent organisées dans le cadre de consortiums de recherche avec des partenaires européens et internationaux. Les missions d'archivage et de distribution de données sismologiques menées dans le cadre de RESIF-EPOS ont par essence un cadre européen. Ainsi, le/la candidat.e recruté.e sera amené.e à animer des partenariats internationaux dans le cadre de RESIF-EPOS et plus généralement autour de l'exploitation et la modélisation des données, et la mise en place des grandes campagnes d'observation sismologique. Les grandes campagnes sismologiques des 10 dernières années, le développement de nouveaux instruments et méthodes d'analyse et de modélisation ont permis de former un vivier d'excellents jeunes chercheur-se-s susceptibles de candidater sur ce poste.

Résumé du projet scientifique: 15 /ignes maximum

Cette chaire est dédiée à la compréhension de la dynamique de la Terre Solide par le développement de méthodes innovantes d'acquisition, analyse et modélisation de données sismologiques. L'objectif est mieux imager les structures et ainsi contraindre les processus physico-chimiques contrôlant la dynamique de la Terre solide, en particulier la croûte et le manteau supérieur et leurs couplages avec le manteau profond et les enveloppes externes. De nombreuses questions scientifiques essentielles à notre compréhension du système Terre peuvent être adressées : La lithosphère continentale garde-t-elle une mémoire des étapes successives de sa formation? Cette mémoire affecte-t-elle sa dynamique? La limite lithosphère-asthénosphère est-elle une limite purement thermique ou en partie compositionnelle, qui implique localement une fusion partielle? Pourquoi sur Terre la convection mantellique produit une tectonique de plaques?

Une piste, pas exclusive, pour atteindre cet objectif serait de compléter les données provenant des réseaux d'observation permanente des SNO par des expériences temporaires en France métropolitaine, d'outre-mer et en Europe utilisant des réseaux d'instrumentation terrestre et/ou maritime. L'objectif est d'arriver à des résolutions spatiales et temporelles adaptées pour imager les propriétés physiques des structures, afin de dévoiler les dynamiques (états thermomécaniques, rôle des fluides et forçages internes et externes...) aux échelles spatio-temporelles pertinentes. Ainsi, le/la candidat.e devra avoir démontré sa capacité à développer des méthodes innovantes d'acquisition, analyse et modélisation de grands volumes de données multi-échelles pour répondre à des questions majeures sur la dynamique de la Terre Solide. Seront aussi valorisées la capacité à construire et monter des projets instrumentaux impliquant plusieurs partenaires aux niveaux national et européen, ainsi qu'une aptitude à fédérer dans ces projets des spécialistes de diverses disciplines des Sciences de la Terre et/ou d'autres disciplines comme la mécanique, les mathématiques, et les nouvelles méthodes des sciences de la donnée, comme l'intelligence artificielle.

Résumé du projet d'enseignement: 75 lignes maximum

Le service d'enseignement au sein de l'université de rattachement sera effectué sous la forme d'une « mission d'accompagnement à l'observation » à l'interface entre les services nationaux d'observation, les parcs nationaux d'instruments Terre Solide et le centre national de données sismologiques RESIF. Cette mission visera à établir une politique afin de résoudre les défis d'intégration, d'archivage et de distribution de très grands volumes de données issus des nouvelles technologies d'acquisition sismologique. Un enjeu majeur est la FAIRisation systématique des données d'observation, auquel est associé un haut niveau d'exigence de qualité des données et des services en interaction étroite avec les OSU qui acquièrent ces données. Il s'agira notamment d'adapter les procédures afin d'archiver et rendre disponible à la communauté scientifique de grands volumes de données de manière efficace, tout en améliorant le contrôle de qualité de ces données.

Synthèse financière : à réaliser à partir de la fiche financière jointe, décrire les besoins financiers et leur répartition pour mener à bien le projet scientifique (doctorant, post-doctorant, IT, équipement, ...)

Total financé sur CPJ (dont package ANR)	200 K€ + salaire + environnement spécifique à définir €
Co-financement	€
Total d1,1 projet	€

Ce projet bénéficiera des soutiens financiers des projets ANR en cours en sismologie, du projet européen Geo-Inquire et du PEPR sous-sol bien commun.

Diffusion scientifique : préciser les résultats attendus en termes de diffusion scientifique (publications, communications, ...).

La diffusion des résultats passera par des productions scientifiques (publications, logiciels, brevets...) de niveau mondial. Par ailleurs, le projet mettra en œuvre une communication vers des cibles diverses telles que communautés scientifiques, médias, décideurs, grand public, scolaires, etc., avec un calendrier adapté. Des outils spécifiques pourront être développés comme des sites web, des newsletters ou encore des rencontres, colloques internationaux, écoles d'été et conférences.

Science ouverte : le projet s'inscrit-il dans une démarche de science ouverte? Si, oui décrire sa mise en œuvre.

Le CNRS développe une politique forte en faveur de la science ouverte. La science ouverte consiste à rendre « accessibles autant que possible et fermés autant que nécessaire » les résultats de la recherche. À ce titre, le CNRS vise à ce que 100 % des textes des publications issues des travaux de ses unités soient rendus accessibles, notamment grâce au dépôt dans HAL. Les données produites doivent aussi être rendues disponibles et réutilisables, sauf restriction particulière. Par ailleurs, les principes directeurs de l'évaluation individuelle sont revus en conformité avec la déclaration DORA, plus qualitatifs et tenant compte de toutes les facettes du métier de chercheur.

Le projet est pleinement inclus dans une infrastructure de recherche dont les critères de labellisation comprennent la science ouverte. La production scientifique du titulaire de la chaire sera entièrement ouverte. Les données d'observation produites seront intégralement compatibles avec les principes FAIR et portées par le centre national de données RESIF. De plus il est attendu que le/la titulaire de la chaire joue un rôle pilote dans la mise en place de solutions innovantes pour la distribution de masses importantes de données sismologiques de haute qualité et ouvertes par le centre de données RESIF.

Science et société : le projet envisage-t-il une communication auprès du grand public ? Si oui : préciser de quelle manière et à quelle échéance.

La relation science-société est désormais reconnue comme une dimension à part entière de l'activité scientifique. Le projet développera cette dimension en synergie avec tous les partenaires. Les travaux de recherche qui en seront issus contribueront à éclairer la décision publique. Des initiatives de sciences participatives pourront être initiées avec des acteurs de l'écosystème socio-économique et culturel du projet.

Le projet participe de la réponse du CNRS à la demande sociétale dans les domaines des risques naturels (surveillance de volcans, failles, glissements de terrain), des ressources minérales et du monitoring des sites naturels stratégiques (e.g. aquifères, mines, sites géothermiques et de stockage) soumis à des fortes pressions face à des forçages climatiques ou anthropiques. Il est donc attendu que le/la titulaire de la chaire mette en place une communication grand public à la fois porteuse de sens sur ces enjeux, mais aussi donnant à voir les retombées scientifiques de l'activité d'observation.

Indicateurs : préciser les indicateurs de suivi du déploiement du projet et la méthodologie de leur suivi.

L'activité sera évaluée notamment sur la base de la production scientifique (publications, logiciels, brevets, etc.), sur les partenariats institutionnels et privés formalisés par des contrats et notamment l'obtention des financements nécessaires à des projets d'envergure internationale d'analyse et de modélisation de grands volumes de données et/ou de grandes campagnes d'acquisition de ces données dans le cadre d'appels d'offre nationaux et internationaux, sur le rayonnement international, sur la valorisation des travaux vers des communautés scientifiques pluridisciplinaires, sur l'innovation et son transfert vers la société et sur la diffusion scientifique à destination de publics non spécialistes.