HAL open science

EPOS : une infrastructure européenne pour la recherche sur la structure et la dynamique de la Terre

Helle A. Pedersen

To cite this version:

Helle A. Pedersen. EPOS : une infrastructure européenne pour la recherche sur la structure et la dynamique de la Terre. 2016, pp.2-5. hal-03712754

HAL Id: hal-03712754

https://hal.science/hal-03712754v1

Submitted on 11 Jul 2022

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

EPOS : Une infrastructure européenne pour la recherche sur la structure et la dynamique de la Terre

Auteurs : Groupe de travail EPOS-France. Contact : Helle Pedersen

Pourquoi des infrastructures de recherche européennes en environnement ?

L'objectif des infrastructures européennes de recherche dans le domaine de l'environnement est de fournir, pour des besoins scientifiques, l'accès à un grand ensemble de données, produits (terme souvent utilisé pour des résultats dérivés des données brutes, comme par exemple la localisation des séismes) et services sur toute l'Europe, ainsi que de contribuer à apporter des réponses aux demandes sociétales.

La compréhension du système Terre, qui passe par son observation, n'est possible que si les scientifiques peuvent s'affranchir des frontières géographiques, ainsi que des contraintes techniques qui peuvent être différentes selon les pays et les disciplines. De ce fait, les diverses communautés scientifiques sont souvent confrontées à devoir analyser et modéliser des observations et résultats expérimentaux dans une discipline donnée, en tenant compte d'informations et paramètres provenant d'autres champs disciplinaires.

Les données, produits et services, ne sont donc pas utilisés par une seule communauté disciplinaire, mais également par d'autres n'ayant pas la même expertise, ainsi que par des utilisateurs extérieurs à la recherche fondamentale. C'est le cas depuis longtemps en Sciences de la Terre pour les risques telluriques et les géo-ressources. Cependant, la nouveauté réside dans l'expression plus forte et plus pressante de la demande sociétale vis-à-vis de la recherche. La communauté scientifique se doit d'apporter des réponses face aux enjeux et défis que doit relever la société, tout en acquérant de meilleures connaissances en vue de mieux comprendre notre monde.

EPOS et le contexte européen des Infrastructures de Recherche en environnement

EPOS (European Plate Observing System) est une des infrastructures européennes créées ces dernières années, dédiée à l'observation et l'étude du système Terre et de ses différents compartiments : géosphère, hydrosphère, atmosphère et biosphère. Elle est en phase d'implémentation après avoir été sélectionnée par la Commission Européenne dans le cadre de ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures). Certaines de ces infrastructures peuvent d'ailleurs concerner plusieurs compartiments du système Terre comme par exemple EMSO (European Multidisciplinary Seafloor and water-column Observatory) dédiée aux observatoires fond de mer.

Figure 1 : les infrastructures européennes de recherche dans le cadre de ENVRI+

Vingt et une infrastructures se retrouvent ainsi au sein d'un groupement soutenu par le programme H2020 tel que ENVRI+ (ENVironmental Research Infrastructures), créé pour permettre le partage d'expériences et de technologies entre ces infrastructures qui sont dans des stades de développement différents, mais ayant de nombreux points techniques et organisationnels communs. EPOS y représente le domaine Terre Solide même si elle ne couvre pas à elle seule la totalité du vaste spectre des disciplines des Sciences de la Terre. En effet, d'autres infrastructures ou programmes européens et mondiaux existent en dehors de ENVRI+ tels le programme ECORD-IODP dédié aux forages océaniques, le programme associé aux réseaux géodésiques (marégraphes, gravimètres, stations lasers, …), les programmes d'observation satellitaires (tel le programme SENTINEL), etc.

Ce foisonnement de structures montre bien que les différents domaines scientifiques doivent faire face aux mêmes évolutions, même si les objets d'étude, leurs dimensions spatiales et temporelles, les cultures et les méthodes d'observation et d'analyse diffèrent. En effet, les recherches sur le système Terre nécessitent plus que jamais d'acquérir de façon pérenne des observations et de mener des campagnes de mesures en fond de mer, en surface et par satellites. Elles nécessitent aussi de mettre en œuvre des moyens analytiques et expérimentaux lourds. Ces différents dispositifs fournissent infiniment plus de données qu'il y a quelques années, qu'il faut cependant valider, archiver et pouvoir pleinement analyser et ré-analyser.

EPOS : Données, services, contours disciplinaires et organisation

En réunissant des infrastructures existantes, EPOS a l'ambition de créer une plateforme européenne de recherche efficace, largement pluridisciplinaire, rendant accessibles et interopérables des données et produits d'observatoires, des réseaux et instruments des disciplines des sciences de la Terre telles que la sismologie, la géodésie, la volcanologie, la tectonique, le géo/paléo-magnétisme, la géologie (voir Figure 2).

Dans la mesure du possible, EPOS coordonnera ses activités en partenariat avec d'autres initiatives, comme par exemple ORFEUS et CSEM pour la sismologie, EUREF pour le GNSS, EuroGeoSurveys pour les données géologiques, etc. EPOS facilitera ainsi la requête de données mono ou pluridisciplinaires, avec l'objectif d'augmenter si nécessaire tant la quantité que la qualité des données disponibles.

Aujourd'hui, 23 pays sont partenaires (18) ou associés (5) à EPOS. EPOS devrait être structurée sous la forme d'un ERIC (European Research Infrastructure Consortium), la forme légale proposée par la commission européenne pour les infrastructures de recherche. La création de ERIC-EPOS est possible seulement au travers d'un engagement des états. En France, EPOS est porté par le Ministère de l'Éducation Nationale, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche (MENESR), en collaboration avec le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, le Ministère des Affaires Étrangères et du Développement International et le Ministère de l'Économie et des Finances. Une fois l'accord de consortium EPOS-ERIC signé, l'instance décisionnelle sera l'Assemblée Générale, constituée d'un représentant par pays (pour la France, un représentant du MENESR). La gestion quotidienne sera effectuée par le directeur exécutif au sein de l'Executive and Coordination Office (ECO). Le siège de EPOS sera basé à Rome.

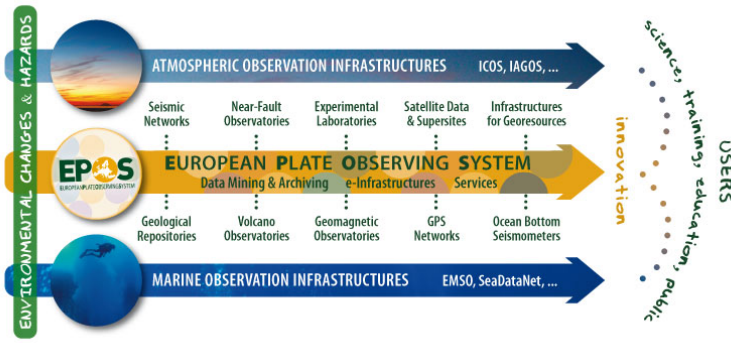

Figure 2 : contours disciplinaires de EPOS et lien avec d'autres infrastructures de rechercherche européennes.

L'architecture de EPOS est structurée en trois niveaux (voir Figure 3):

• Le premier niveau est formé par les infrastructures de recherche et centres de données nationaux (pour la France, RESIF et ses diverses contributions).

• Le deuxième niveau est représenté par les TCS (Thematic Core Services) qui ont pour objectifs de mettre à disposition, par thématique, les données et produits issus des infrastructures nationales (sismologie, magnétisme, volcanologie, ...). Ils doivent aussi développer des produits et services pour les utilisateurs. Les équipes françaises sont présentes dans tous les TCS à l'exception du TCS « Geo-energy test beds for low carbon energy services ».

• Enfin, le dernier niveau regroupera les ICS (Integrated Core Services) qui permettront d'intégrer toutes ces données multidisciplinaires et fourniront l'accès à des outils communs de visualisation et de modélisation.

EPOS : historique et calendrier

Construire une infrastructure de recherche à l'échelle de l'Europe est un défi considérable pour les équipes

impliquées. La figure 4 montre les quatre phases principales que EPOS (comme les autres nouvelles infrastructures européennes) doit franchir.

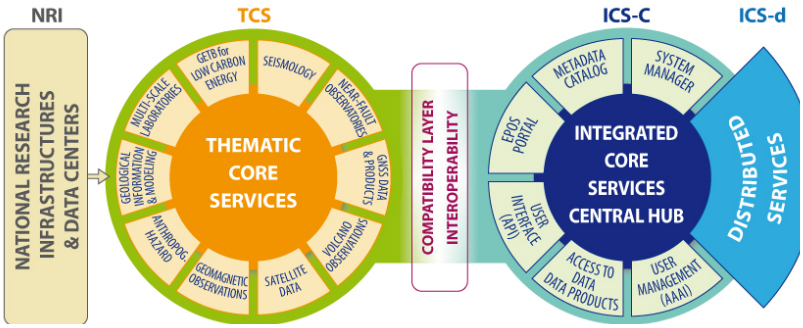

Figure 3 : l'architecture de EPOS

Dans un premier temps, les porteurs de projet (typiquement un groupe de scientifiques et d'organisations souhaitant porter l'idée de l'infrastructure) soumettent un projet pour intégrer la feuille de route ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) que EPOS a intégré en 2008, dès sa première soumission. Ensuite, un dossier plus détaillé est soumis pour obtenir le soutien nécessaire à l'élaboration d'un montage plus précis de l'infrastructure envisagée, aussi bien d'un point de vue scientifique que financier et juridique. Il s'agit alors de la phase dite «Phase Préparatoire» qui, pour EPOS, a été dotée d'un financement de 4 M€ et s'est achevée en octobre 2014. Parmi toutes les infrastructures du domaine «Environnement», seules trois, dont EPOS, ont été retenues pour passer en phase de construction grâce à des financements du programme H2020.

La phase de construction de EPOS (EPOS-IP) a démarré le 1er octobre 2015 et durera quatre ans. Au bout de trois ans, les représentants ministériels feront le choix des services qui devront être opérationnels pour 2020. En parallèle de la construction des services, les représentants ministériels vont continuer à négocier les termes précis de EPOS-ERIC, le détail de la gouvernance, les engagements financiers et le montage légal.

Contribution française à EPOS

Les équipes françaises sont fortement mobilisées pour construire et porter des services de EPOS. Le point historique fort de la participation française à EPOS est RESIF, auquel s'ajoutent des services portés par les Services Nationaux d'Observation (SNO), Form@Ter, le Bureau de Recherches Géologiques et Minières (BRGM), etc. La France est bien représentée du point de vue scientifique dans le projet EPOS-IP par ses nombreux participants dans la préparation des services.

Son implication est résumée ci-après où seul est mentionné le nom du coordinateur qui a rédigé la brève description de chaque TCS, ce qui n'exclut en aucun cas les autres participants et unités fortement impliquées. Par ailleurs, Helle Pedersen a été nommée par le MENESR en tant que membre du bureau scientifique interne de EPOS. Elle a été sollicitée pour présider le groupe de coordination, le «Services Coordination Board», entre les services de EPOS.

Figure 4 : calendrier pour créer EPOS

Bien que les contours disciplinaires de EPOS soient beaucoup plus larges que ceux de RESIF, les partenaires institutionnels français sont presque les mêmes. Sous l'impulsion du MENESR, la participation française à EPOS devrait donc être naturellement coordonnée par le Comité Directeur de RESIF, sous une forme qui reste encore à préciser.

TCS3, 4, 5 – Gouvernance, cadre légal ou juridique, financement, harmonisation – Contact : Elisabeth Kohler (CNRS-INSU)

La France est impliquée à travers la Cellule Europe et International de l'INSU dans l'harmonisation des services pour l'ensemble de la structure EPOS. Elle est responsable du TCS4 portant sur l'implémentation des structures de gouvernance des services et le montage des structures légales des TCS. A ce titre, Elisabeth Kohler est membre du «Project Development Board»

de EPOS, qui assure le pilotage du projet EPOS-IP.

TCS8 – Sismologie – Contact : Philippe Guéguen (ISTerre)
La construction du centre de données RESIF a permis une forte implication des partenaires français dans l'élaboration des produits existants et continuera à être au cœur du développement des nouveaux produits prévus dans le TCS8.

TCS9 - Observatoires de Failles – Contacts : Pascal Bernard (IPGP) et Sophie Lambotte (EOST)
Les équipes françaises sont impliquées dans deux observatoires NFO (Near Fault Observatories) Corinthe et Marmara. Les données sismologiques seront distribuées par RESIF via le TCS8, celles de géodésie seront prises en charge par le TCS10. Certaines données de base du NFO Corinthe transiteront par les TCS13 et TCS16.

TCS10 - Géodésie - Contact : Anne Socquet (ISTerre)
Les équipes françaises sont impliquées dans le TCS10 à travers la production de données GNSS. Le portail EPOS de données GNSS, hébergé à l'Observatoire de la Côte d'Azur assurera la distribution de l'ensemble des données européennes EPOS et des méta-données associées.

TCS11 – Volcanologie – Contact : Patrick Bachélery (OPGC/LMV)
Les équipes françaises réalisent des observations, analyses, modèles, sur les volcans français de La Réunion, de la Guadeloupe et de la Martinique, en particulier dans le cadre du Services Nationaux d'Observation Volcanologiques. Leurs données sont disponibles via les portails RESIF (sismologie), VOLOBSIS (autres données des observatoires) et OPGC (données INSAR, thermiques, gaz et tephras).

TCS12 – Données satellitaires – Contact : Michel Diament (IPGP)
Les équipes françaises, via le CNRS-INSU, sont leaders de la tâche visant à développer le premier service sur la génération de MNT et de cartes de déplacement du sol à partir de données InSAR et optiques. L'implémentation de ce service se fera avec la mise en œuvre d'éléments par ForM@Ter qui s'appuiera sur la communauté SAR et optique française et la plateforme PEPS du CNES.

TCS13 – Observatoires Magnétiques – Contact : Aude Chambodut (EOST)
Les équipes françaises sont impliquées dans ce TCS de façon indirecte, à travers l'acquisition et la dissémination de données magnétiques via la structuration internationale existante de distribution des données magnétiques INTERMAGNET et les Centres de Données Internationaux (WDC) auxquels contribue le Bureau Central de Magnétisme Terrestre (BCMT).

TCS14 – Aléas anthropogènes – Contact : Jean-Robert Grasso (ISTerre)
Les équipes françaises gèrent 3 sites expérimentaux, Soultz en Alasace, le barrage de Monteynard dans les Alpes et Lacq dans le Béarn. Elles sont responsables de la mise en accès de modèles géo-mécaniques permettant de comparer les changements de contraintes et les déformations spatio-temporelles liés aux différents types de production, aux caractéristiques de la sismicité déclenchée localement.

TCS15 – Information et modélisation géologique – Contact : François Robida (BRGM)
Le Bureau de recherche géologique et minière (BRGM) pilote le TCS15 et sert de relai avec l'association des services géologiques européens (EuroGeoSurveys) et son projet EGDI (European Geological Data Infrastructure). Le BRGM participe fortement aux travaux de normalisation internationaux et européens.

TCS16 – Laboratoires expérimentaux – Contact : Mireille Perrin (CEREGE)
Les équipes françaises seront activement impliquées dans la réflexion visant à définir les standards les plus adaptés pour le développement des différentes bases de données du TCS16. La France sera plus particulièrement impliquée dans le développement des bases de données paléomagnétiques en lien avec la base internationale MagIC, à travers l'implication du CEREGE.