

Le projet PIXIL promeut le premier réseau transnational destiné à favoriser l'exploration et le développement de l'énergie géothermique



Barcelone, 12 avril 2022 - Après deux ans et demi de recherche, le projet **PIXIL (Pyrenees Imaging eXperience: an International network)** s'achève et devient le premier réseau transfrontalier (Espagne-Andorre-France) de caractérisation du sous-sol par « imagerie géophysique » dans le domaine de l'énergie géothermique. Coordonné par le [Barcelona Supercomputing Center](#), PIXIL a compté cinq autres partenaires espagnols et français qui ont soutenu les différents domaines de recherche du projet : [Universitat de Barcelona](#), [Basque Center for Applied Mathematics \(BCAM\)](#), [Pôle Avenia](#), [INRIA](#) et [RealTimeSeismic](#).

« Le projet PIXIL a réussi à interconnecter les secteurs universitaire et industriel dédiés à la géothermie. Au cours de ces trois années intenses, nous avons pu perfectionner des technologies et réaliser des démonstrations d'application qui n'auraient pas été possibles autrement. En outre, grâce à des séances de travail ouvertes à la communauté de la géothermie, nous avons pu aborder les problématiques liées à cette technologie promise à un grand avenir dans notre région. Nous espérons avoir contribué à faire de la géothermie une technologie complémentaire dans la révolution vers des énergies propres provenant de sources locales », a déclaré Josep de la Puente, Geoscience Applications Group Manager du Barcelona Supercomputing Center et coordinateur de PIXIL.

Conception d'algorithmes d'imagerie pour la caractérisation de gisements géothermiques

Les recherches de PIXIL dans le domaine de la conception d'algorithmes d'imagerie ont permis de mettre au point un nouvel outil de modélisation parallèle d'ordre élevé pour la simulation d'expériences géophysiques magnétotelluriques (MT) en 3D. Parallèlement, les chercheurs ont développé des réseaux neuronaux profonds (DNN) visant à résoudre le problème dit inverse, c'est-à-dire à déterminer les propriétés du sous-sol à partir des mesures

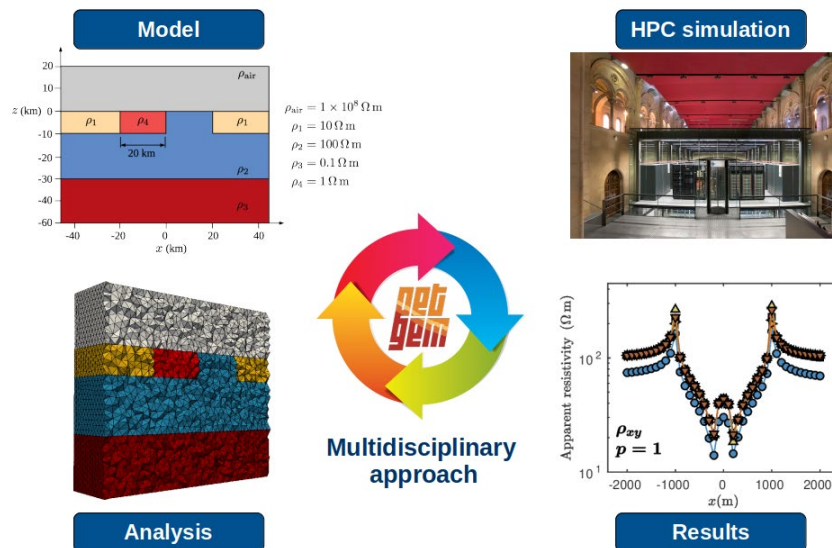
enregistrées. Ces DNN ont également été appliqués à la conception d'outils de diaggraphie améliorés.

De plus, des recherches ont été menées en collaboration avec le partenaire industriel du projet PIXIL, RealTimeSeismic, pour construire un outil basé sur l'inversion des formes d'ondes complètes (FWI) adapté aux ondes de surface. L'objectif est de l'appliquer aux données acquises par RealTimeSeismic dans le cadre d'une exploration sismique proche de la surface.

Mise en œuvre sur les supercalculateurs pour le secteur de la géothermie

Si la conception d'algorithmes innovants est fondamentale pour l'efficacité des technologies d'imagerie, c'est leur mise en œuvre informatique qui apporte l'applicabilité au concept. Ainsi, PIXIL a également privilégié la mise en œuvre des progrès méthodologiques développés et leur transformation en logiciels de calcul rapides, précis et fiables.

La dernière version de PETGEM est le fruit de ces efforts, un code parallèle visant à détecter et caractériser des réservoirs géothermiques (et d'autres ressources précieuses) par l'utilisation de méthodes électromagnétiques et de calcul à haute performance. Les recherches de PIXIL ont démontré que PETGEM est un logiciel évolutif, flexible, précis et efficace pour résoudre des cas de test réalistes dans des contextes marins et terrestres. En outre, PETGEM a été sélectionné pour la première étude de pré-évaluation du logiciel Lab-to-Market (L2M) du réseau R&D&I Energy for Society Network (XRE4S) afin d'évaluer la technologie et les opportunités qu'elle offre au marché.

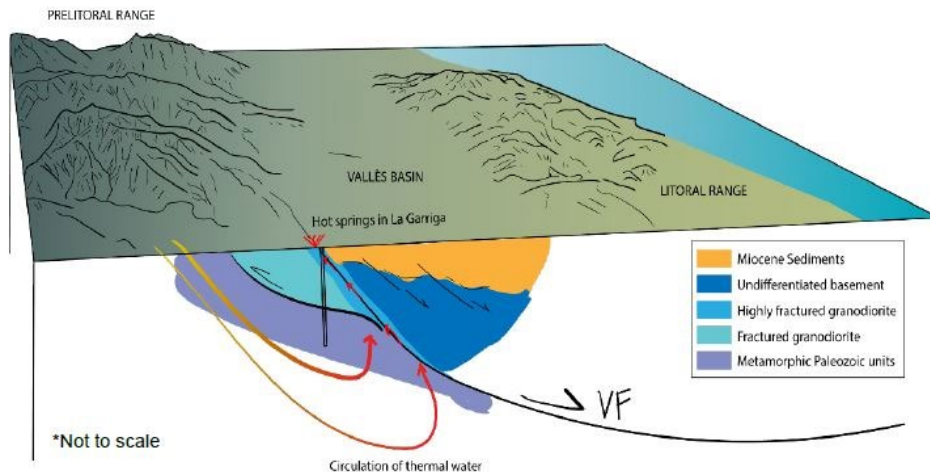


Workflow HPC au sein de PETGEM : définition du modèle, simulations parallèles et analyse des résultats

Applications des technologies dans la géothermie

Un aspect essentiel du projet PIXIL a été de pouvoir démontrer l'amélioration des technologies développées avec des applications et des expériences réelles permettant de quantifier les résultats obtenus. Plus précisément, un modèle de référence tel que l'anomalie géothermique de La Garriga, située dans la région du Vallés Oriental en Catalogne, a été étudié et

réinterprété pour renouveler le modèle conceptuel existant. Ainsi, le nouveau modèle conceptuel intègre les résultats géophysiques (obtenus à partir de données électromagnétiques, sismiques, gravimétriques et de température) aux résultats géochimiques, géologiques et hydrogéologiques. De cette manière, il a été possible d'étudier en profondeur les mécanismes qui contrôlent de nombreux systèmes géothermiques présents dans les Pyrénées.



Modèle conceptuel préliminaire du système géothermique de La Garriga - Samalús

Cette étude de cas a servi à inspirer les modèles et les tests des nouveaux outils d'inversion géophysique créés dans le cadre du projet PIXIL. En outre, une collection de modèles de complexité croissante, inspirés d'un réservoir géothermique contrôlé par des failles, a également été établie pour tester certains des outils numériques mis au point par les partenaires du projet.

À propos de PIXIL

PIXIL est un effort de collaboration scientifique et technologique transfrontalier et multidisciplinaire, dont l'objectif est de développer des outils de pointe pour l'analyse du sous-sol terrestre, avec un intérêt particulier pour favoriser la croissance de l'énergie géothermique dans la région. PIXIL a un profil de recherche puissant qui privilégie la collaboration scientifique entre les centres et dont les résultats sont des progrès dans les trois disciplines constituant l'image de la géophysique moderne : Géophysique, Mathématiques appliquées et Informatique.

Le projet a été cofinancé à 65 % par le Fonds européen de développement régional (FEDER) via le [Programme Interreg VA Espagne-France-Andorre \(POCTEFA 2014-2020\)](#). L'objectif de POCTEFA est de renforcer l'intégration économique et sociale de la zone frontalière Espagne-France-Andorre. Son assistance se concentre sur le développement d'activités économiques, sociales et environnementales transfrontalières par le biais de stratégies conjointes visant à promouvoir un développement territorial durable.

En savoir plus : <https://pixil-project.eu/> (site Internet) [@PixilProject EU](#) (Twitter)
Contact : Mireia Cos, Barcelona Supercomputing Center
E-mail : mireia.cospique@bsc.es