

Titre du sujet de thèse : Caractérisation de l'activité quaternaire des failles du Massif Armoricaïn via une approche géomorphologique et géophysique.

Mots clés : Tectonique, Morphologie, Paléosimologie

Direction de thèse : Éric Beucler

Encadrant : Clément Perrin

Financement envisagé : Contrat doctoral Nantes Université

Contexte : la France hexagonale est située loin des frontières de plaques et désormais considérée comme une zone continentale stable soumise à un champ de déformation faible, en particulier dans la région grand-ouest. Cela étant, le récent séisme du Teil en novembre 2019 a mis en évidence la méconnaissance des failles « actives » en France, et la nécessité de mieux les caractériser sur l'ensemble du territoire. Le massif armoricaïn est traversé par une multitude de failles crustales et de zones de cisaillement héritées, témoins d'une histoire riche, des orogénèses cadomienne et hercynienne, en passant par l'ouverture des bassins Méso-Cénozoïque et différentes phases de compressions Cénozoïque. La sismicité historique et instrumentale régionale montre une activité modérée, semblant suivre une direction SE-NW, de l'Auvergne au Finistère, en accord avec la direction des grandes zones de cisaillements. Malgré ces observations il reste difficile de clairement identifier quelles sont les failles actives de la région (c.-à-d. actives au cours du quaternaire, soit dans les 2 derniers Ma) et quel serait le moteur de la déformation.

Objectifs : ce sujet propose d'analyser les failles majeures du massif armoricaïn à la lumière des données hautes résolutions disponibles depuis quelques années. En se basant dans un premier temps sur l'imagerie satellitaire et topographique, le candidat ou la candidate réalisera une cartographie fine des structures et une analyse des interactions avec la morphologie associée à des dépôts quaternaires. Dans un second temps, les sites d'intérêts identifiés pourront être étudiés sur le terrain afin de compléter des mesures géologiques et déployer une instrumentation géophysique non destructive (électrique, radar, sismique) en vue d'évaluer la structure des failles en profondeur, et leur lien avec les escarpements observés en surface. Le but sera à la fois de détecter et de localiser précisément d'éventuelles discontinuités, mais aussi de caractériser la nature des terrains associés et, le cas échéant, de quantifier l'épaisseur de sédiments présents. Enfin, la candidate ou le candidat participera à la réalisation de tranchées paléo-sismologiques pour constater si les sédiments sont bien affectés par une potentielle déformation récente.

Environnements et collaborations : le LPG (site de Nantes) via l'Observatoire des sciences de l'univers Nantes Atlantique (OSUNA), s'occupe depuis plusieurs années des moyens d'observation et de la quantification de l'activité sismique le long des failles du quart nord-ouest de la France, ainsi que le développement de nouvelles techniques d'imagerie topographique haute résolution (LiDAR). Le candidat ou la candidate pourra bénéficier de l'expertise des sismologues, tectoniciens et géomorphologues présents au LPG, mais aussi profiter de collaborations en cours dans le cadre d'un projet financé par l'OSUNA (QASArm) qui associe des experts en géomorphologie et modélisation numérique de Geosciences Rennes, et en outils géophysiques non destructifs à l'Université Gustave Eiffel. Enfin, l'action FACT (Failles ACTives) lancée en 2019 au sein de l'IR Résif/Epos-France regroupe des experts nationaux en sismo-tectonique collaborateurs sur différents chantiers en France hexagonale.

Profil recherché

La candidate ou le candidat sera en possession d'un master en sciences de la Terre et sera amené(e) à utiliser une variété d'outils nécessaires à l'étude des failles potentiellement active (SIG, géophysique électrique, sismique et radar). Une bonne connaissance des notions fondamentales en géologie de terrain, géomorphologie, tectonique et géophysique est requise. Les nombreuses collaborations possibles nécessitent également des capacités à travailler en équipe.