

## **Modelling the dynamics of methane hydrate systems in the sediments of deep-sea fans.**

**Type of contrat** : CDD

**Status** : Post-doctorate

**Employer** : Sorbonne Université

**Duration** : 12 months

### **Study background**

The MEGA project, which is funding this CDD, aims to study giant submarine landslides in gas hydrate provinces with a focus on the Nile and Amazon deep-sea fans. Submarine landslides can create tsunamis, so there is a strong need to study their causes and triggering mechanisms. A key hypothesis for generation of giant submarine landslides (megaslides) is that they are caused by changes in the stability of gas hydrates. A major task concerns the modelling of changes in the sub-seafloor gas hydrate stability zone (GHSZ) over time in response to two possible factors : a) climate-driven variations in ocean pressure (depth) and temperature ('top-down' changes), and b) variations in the upward flux of warm gas-rich fluids into the GHSZ ('bottom-up' changes). The Amazon and Nile fans are useful areas to study these changes, as they have undergone different forms of climate forcing (open ocean vs enclosed sea) and contain different styles and distributions of seafloor vents recording the upward migration of gas-rich fluids. Project partners include Sorbonne University (ISTeP), Géoazur (Sophia-Antipolis), Linnaeus University (Sweden) and UFF University (Rio de Janeiro, Brasil). New geological and geophysical data were recently collected during an offshore campaign in the Amazon deep-sea fan (Amaryllis-Amagas cruise) and will be integrated in the existing dataset for the Nile and Amazons fans.

### **Main tasks**

The post-doctoral work will be focused on numerical modelling and will comprise two phases: (1) building of 2D, and potentially 3D, basin-scale models describing the formation and migration of methane, and its accumulation in the form of gas hydrates in both deep-sea fans (qualitatively and quantitatively); and (2) simulation of the dissociation of methane hydrate deposits owing to warming of bottom waters (top-down scenarios) and/or to an enhanced upward flux of deep fluids (bottom-up scenarios). In the context of the MEGA project, the post-doctoral fellow will build the models with reference to information available for the two study areas in the context of the MEGA project, and compare the model outputs of gas hydrate dynamics with field observations of the gas hydrate and fluid venting systems on the Amazon and Nile fans.

### **Desired skills**

- Motivation to succeed in an independent work environment and interact with a multidisciplinary, integrated team.

- Research experience with marine geological and geophysical data, and modeling of sedimentary basin system
- Record of publishing in peer-reviewed journals and presentations at international conferences

### **Location**

The post-doctoral fellow will be affiliated to the Paris Institute of Earth Sciences (ISTeP, Sorbonne University), but he will also spend at least 6-months in Sweden. ISTeP is a multidisciplinary laboratory with recognized expertise in many and varied areas of the geosciences, including the dynamics, and the structural and sedimentary link of margins and oceans, The laboratory is also structured around cross-disciplinary themes: hazards (seismic, volcanic, gravity) and transition to new new energies. The Linnaeus University (Department of Biology and Environmental Science) hosts advanced laboratories in the fields of sedimentary geochemistry and biogeochemistry with focus on methane/carbon cycling in sediments.

**Address** : Campus Pierre et Marie Curie, Tour 46-0, 2ème Etage, 4 place Jussieu, 75005 PARIS

### **How to apply:**

- Planned starting date : 1/03/2024
- Application deadline : 20/11/2023
- Contact : Jeffrey Poort ([jeffrey.poort@sorbonne-universite.fr](mailto:jeffrey.poort@sorbonne-universite.fr))  
Marcelo Ketzer ([marcelo.ketzer@lnu.se](mailto:marcelo.ketzer@lnu.se))



# Modélisation de dynamique d'un système d'hydrate de gaz dans les deltas sous-marins profonds

**Type de contrat** : CDD

**Statut** : post doctorant

**Employeur** : Sorbonne Université

**Durée** : 12 mois

## Contexte de l'étude

Le projet MEGA, qui finance ce CDD, vise à étudier les glissements de terrain sous-marins géants dans les provinces d'hydrates de gaz, en mettant l'accent sur les deltas sous-marins profonds du Nil et de l'Amazonie. Les glissements de terrain sous-marins peuvent créer des tsunamis. Il est donc impératif d'étudier leurs causes et leurs mécanismes de déclenchement. Une hypothèse clé pour la génération de glissements de terrain sous-marins géants (mégaglislements) est qu'ils sont provoqués par des changements dans la stabilité des hydrates de gaz. Une tâche majeure concerne la modélisation des changements dans la zone de stabilité des hydrates de gaz sous-marins (GHSZ) au fil du temps en réponse à deux facteurs possibles : a) les variations liées au climat de la pression (profondeur) et de la température des océans (changements « de haut en bas »), et b) les variations du flux ascendant de fluides chauds riches en gaz dans la GHSZ (changements « ascendants »). Les deltas sous-marins de l'Amazonie et du Nil sont des zones utiles pour étudier ces changements, car ils ont subi différentes formes de forçage climatique (océan ouvert ou mer fermée) et contiennent différents styles et répartitions d'événements du fond marin enregistrant la migration ascendante de fluides riches en gaz. Les partenaires du projet incluent Sorbonne Université (ISTeP), Géoazur (Sophia-Antipolis), Linnaeus University (Suède) et UFF University (Rio de Janeiro, Brésil). De nouvelles données géologiques et géophysiques ont été récemment collectées lors d'une campagne offshore dans le delta profond de l'Amazonie (campagne Amaryllis-Amagas) et seront intégrées au jeu de données existant pour ceux du Nil et de l'Amazonie.

## Missions et activités principales

Les travaux postdoctoraux seront axés sur la modélisation numérique et comprendront deux phases : (1) construction de modèles 2D, et potentiellement 3D, à l'échelle du bassin décrivant la formation et la migration du méthane, ainsi que son accumulation sous forme d'hydrates de gaz dans les deux deltas sous-marins (qualitativement et quantitativement) ; et (2) simulation de la dissociation des dépôts d'hydrates de méthane due au réchauffement des eaux de fond (scénarios descendants) et/ou à un flux ascendant accru de fluides profonds (scénarios ascendants). Dans le cadre du projet MEGA, le boursier postdoctoral construira les modèles en référence aux informations disponibles pour les deux zones d'étude dans le contexte du projet MEGA, et comparera les résultats du modèle de dynamique des hydrates de gaz avec les observations sur le terrain de l'évacuation des hydrates et des fluides pour les deltas de l'Amazonie et du Nil.

## Compétences recherchées

- Motivation pour réussir dans un environnement de travail indépendant et interagir avec une équipe multidisciplinaire et intégrée.
- Expérience de recherche avec des données géologiques et géophysiques marines et modélisation du système de bassin sédimentaire
- Nombre de publications dans des revues à comité de lecture et de présentations lors de conférences internationales

### **Le lieu**

Le post-doctorant sera affilié à l'Institut des Sciences de la Terre de Paris (ISTeP, Sorbonne Université), mais il passera également au moins 6 mois en Suède. L'ISTeP est un laboratoire multidisciplinaire avec une expertise reconnue dans des domaines nombreux et variés des géosciences, dont la dynamique, et le lien structural et sédimentaire des marges et des océans. Le laboratoire est également structuré autour de thématiques transversales : aléas (sismiques, volcaniques, gravitationnels). ) et transition vers de nouvelles énergies nouvelles. L'Université Linnaeus (Département de biologie et des sciences de l'environnement) héberge des laboratoires avancés dans les domaines de la géochimie sédimentaire et de la biogéochimie, en mettant l'accent sur le cycle du méthane/carbone dans les sédiments.

**Adresse** : Campus Pierre et Marie Curie, Tour 46-0, 2ème Etage, 4 place Jussieu, 75005 PARIS

### **MODALITES DE CANDIDATURE**

- Date de prise de poste envisagée : 1/3/2024
- Fin des candidatures : 20/11/2023
- Contact : Jeffrey Poort ([jeffrey.poort@sorbonne-universite.fr](mailto:jeffrey.poort@sorbonne-universite.fr))  
Marcelo Ketzer ([marcelo.ketzer@lnu.se](mailto:marcelo.ketzer@lnu.se))
- 

