

Proposition de contrat doctoral/PhD (H/F)- Ifremer, Centre de Bretagne, Brest

Étude de la cinétique de formation et de la stabilité des hydrates thermogéniques de la mer de Marmara: Expérimentations et modélisation.

Résumé en français :

Les hydrates sédimentaires constituent des accumulations de gaz naturel sous forme solide dont l'ensemble représente l'un des plus importants réservoirs de méthane sur Terre. Ils sont très sensibles aux changements de flux chimiques, et de température et de pression des fonds marins.

Des études récentes réalisées en mer de Marmara, au niveau de la partie immergée de la Faille Nord Anatolienne (NFA), montrent qu'un des segments traverse une zone à hydrates dont la source de gaz thermogénique est située dans la zone sismogène. Ces hydrates sont très atypiques car renferment un nombre important de molécules autres que le méthane. De ce fait, leur formation est un phénomène complexe qui change considérablement (1) la composition chimique et les propriétés thermodynamiques du gaz source, et (2) les propriétés mécaniques du sédiment au niveau de la faille. Or, il n'existe à ce jour aucune étude permettant de décrire de façon détaillée le mécanisme de formation de ces hydrates complexes ; la cinétique est quasi-inexistante.

Ce projet doctoral propose d'étudier ces hydrates de gaz, en privilégiant une approche combinant les expérimentations en laboratoire et la modélisation physico-chimique. Les résultats obtenus permettront de mieux apprécier leur vitesse de formation, leur champ de stabilité, leur potentiel de stockage de gaz et l'énergie nécessaire pour conduire à leur déstabilisation.

Mots-clés :

Hydrates de gaz, mécanismes de formation, cinétique, expérimentations haute-pression, chromatographie gazeuse, modélisation

Collaboration et profil de candidature souhaité :

Ce projet doctoral consiste en une collaboration entre Ifremer, l'Université de Nova Lisboa (Portugal) et l'Université de Vigo (Espagne). Le/ la candidat(e) recrutée réalisera un stage dans chacun de ces deux universités.

Le/la candidat(e) devra posséder un Master, avec une formation initiale en chimie, géochimie ou génie des procédés. Il/ elle devra montrer une forte aptitude au travail expérimental, en particulier à pression élevée, ainsi qu'un intérêt prononcé pour la modélisation des phénomènes physico-chimiques. Il/ elle devra être capable d'exposer clairement ses travaux en français et en anglais, sous la forme de documents écrits et de communications orales.

Le dossier de candidature doit comprendre :

- un CV
- une lettre de motivation
- une lettre de référence
- un relevé de notes (Licence + Master 1 et premier semestre Master 2)

L'ensemble des documents doit être déposé sur notre site (<https://ifremer.jobs.net/fr-FR/job/these-%C3%89tude-de-la-cinetique-de-formation-et-de-la-stabilite-des-hydrates-thermog/J3W89V61LP2XBV1MTPP>) sous la forme de 2 documents PDF. Chaque document pouvant aller jusqu'à 1.5 MB.

Si vous rencontrez un problème pour joindre vos documents, merci de déposer votre CV sur ce site (Pour que nous puissions assurer le suivi, cette démarche est obligatoire pour la prise en compte de votre candidature) et

d'envoyer votre dossier aux directeurs de thèse : livio.ruffine@ifremer.fr et olivia.fandino.torres@ifremer.fr

La date limite pour la remise des candidatures est le 2 mai 2021. Néanmoins, nous vous engageons fortement à faire part dès que possible de votre intention de postuler, en prenant contact avec les responsables de sujet.

Les contrats des doctorants démarreront à compter du 1^{er} octobre 2021, sous réserve de la production par le doctorant des documents administratifs autorisant son recrutement par l'Ifremer (attestation de réussite au master 2 ou diplôme d'ingénieur + visa pour les doctorants étrangers hors U.E.).

Complex hydrates in the Sea of Marmara: Formation mechanisms, kinetic and thermodynamic property study from Experiments and Modelling

English summary :

Marine hydrate deposits represent one of the largest methane reservoirs on Earth. They are very sensitive to changes in chemical flux, as well as the temperature and pressure of the seafloor.

Recent studies carried out in the Sea of Marmara (SoM), along the submerged part of the North Anatolian Fault (NFA), show that one of the segments crosses a hydrate deposit sourced by thermogenic gas-charged bodies located in the seismogenic zone. These hydrates are peculiar because they contain a large number of molecules other than methane (non-methane molecules such as heavier hydrocarbons and carbon dioxide) accounting for between 12-17%-mol. As a result, their formation mechanism is a complex phenomenon that considerably changes (1) the chemical composition and thermodynamic properties of the source gases, and (2) the mechanical properties of the sediment near the fault segment. To date, detailed studies on the formation process and the stability field of such complex hydrates are lacking, especially the formation mechanisms and the kinetics.

This PhD fellowship proposes to study the physicochemical properties of the Marmara hydrate deposit, by applying an integrated approach combining laboratory experiments and modelling. The results will allow a better understanding of their formation mechanisms, their stability field, their gas storage capacity and the heat required to destabilize them.

Key-words:

Complex gas hydrates, formation mechanisms, high-pressure experiments, kinetics, modelling, stability field, thermodynamics

Collaboration and preferred profile of the PhD student:

This PhD project is a collaboration between Ifremer, the University of Nova Lisboa (Portugal) and the University of Vigo (Spain). The recruited candidate will carry out an internship in each of these two universities.

Applicants should have a M. Sc. degree in chemistry, chemical engineering or geochemistry and, preferably a good knowledge in the area of gas hydrates, geosciences or chemical processes. We are seeking a student interested in both experimental studies and modelling, and who is willing to carry out high-pressure experiments followed by modelling optimization. The successful candidate should have the ability to explain in English his / her work on paper and in face-to-face meetings.

How to apply for this position ?

Your application file must include :

- a curriculum vitae
- a covering letter

- a reference letter
- an academic transcript (Bachelor + Master 1 and first semester Master 2)

Your application must be compiled into 2 PDF files, up to 1.5 MB for each file:

In case of any problem in attaching your documents, please upload your CV on this page (this step is mandatory for your application to be considered) and send all the documents to the thesis supervisors : livio.ruffine@ifremer.fr and olivia.fandino.torres@ifremer.fr

The deadline for applications is May 2nd, 2021. Nevertheless, we strongly urge you to let us know as soon as possible of your intention to apply, by contacting the supervisors.

Doctoral students' contract will start October 1st, 2021, subject to the submission of administrative documents authorizing Ifremer to recruit the doctoral student (certificate of completion of the Master 2 or engineering degree + visa for foreign doctoral students outside the EU).

Our job offers on our website: <https://ifremer-en.jobs.net/en-GB/job/phd-complex-hydrates-in-the-sea-of-marmara-formation-mechanisms-kinetic-and-ther/J3N3BF6897HDPGYGGXQ>