

Proposition de stage de M2 / Thèse*

« Remontée de gaz dans une suspension : phénomènes aux interfaces »

Contacts : Sylvain Joubaud (sylvain.joubaud@ens-lyon.fr) & Valérie Vidal (valerie.vidal@ens-lyon.fr)

Contexte : L'invasion d'un gaz dans un milieu granulaire immergé (« suspension ») est un phénomène rencontré dans de nombreux contextes, allant des phénomènes naturels (émission de CO₂ ou de méthane en fond de mer, volcans de boue) aux procédés industriels (réacteurs catalytiques, extraction de pétrole). Dans ces systèmes, le rôle des interfaces est crucial, car elles peuvent entraîner le piégeage, la coalescence ou la fragmentation des bulles, et modifier drastiquement la dynamique de remontée.

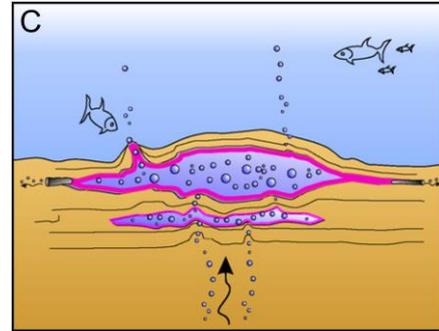


Fig.1 : Migration de gaz en fond de mer, [Mazzini et al., Mar. Petrol. Geol., 2008].

Projet : On se propose d'étudier expérimentalement la remontée de gaz dans une suspension en se focalisant sur les phénomènes aux interfaces. Il sera organisé en deux volets :

(1) Étude de l'interaction d'une bulle avec une interface (stage de M2 et/ou début de thèse)

Il s'agira d'étudier l'effet d'une interface (deux couches de grains de propriétés différentes – densité, taille, fraction volumique...) sur la remontée d'une bulle. Les expériences se feront dans une cellule dite de Hele-Shaw (quasi-2D, permettant la visualisation directe). Le dispositif expérimental est déjà présent au laboratoire. On s'intéressera en particulier à l'effet des propriétés de la bicouche sur la dynamique de remontée et de passage de l'interface.

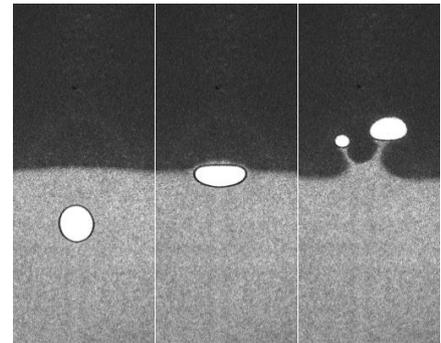


Fig.2 : Fragmentation d'une bulle.

(2) Quantification de l'effet du confinement (thèse)

Dans ce 2^e volet plus exploratoire, on se propose d'implémenter une expérience « 3D » avec adaptation d'indice optique entre les particules et le fluide environnant. La remontée de la bulle, non contrainte par les parois de la cellule, sera alors observée par une nappe laser ou par ombroscopie. L'effet du confinement sur la dynamique de remontée sera quantifié.

La thèse sera à composante fortement expérimentale, avec la possibilité de développer des collaborations à l'étranger (G. Varas, PUCV Valparaíso, Chili) et une possible application à la géophysique sur l'émission de fluides en fond de mer (A. Gay, Géosciences Montpellier).

Profil : Le/La candidat(e) devra être fortement motivé(e) par une thèse expérimentale. Il/elle devra de préférence avoir des connaissances préalables sur les milieux granulaires et/ou les écoulements multiphasiques. Des outils de traitement d'images seront développés au cours de cette thèse.