

Oscillations auto-entretenues par injection de fluide dans une couche de grains

Chaimae Alaoui^{*1}, Aurélien Gay², Valérie Vidal ¹

¹ Laboratoire de Physique, Ecole Normale Supérieure de Lyon – CNRS UMR5672 - France

² Laboratoire Géosciences Montpellier, Université de Montpellier – CNRS UMR5243 - France

Dans le contexte d'une exploration de plus en plus poussée des marges continentales, les données de sismique ont mis en évidence de très nombreuses structures de migration de fluides qui se traduisent en fond de mer par des pockmarks ou des volcans de boue. Ce phénomène a des conséquences économiques et environnementales. D'une part, l'émission naturelle de gaz et/ou d'huile est souvent la signature de réservoirs sous-jacents d'hydrocarbures ; d'autre part, l'expulsion violente de fluides représente un risque pour les installations en fond de mer (ancres de plateformes, câbles de communication). Ces cheminées n'ont donc jamais été forcées ni même monitorées et l'absence de mesures in-situ limite la compréhension des processus, en particulier mécaniques et physiques.

Dans ce contexte, les expériences de laboratoire constituent une approche complémentaire permettant une étude fondamentale des différents mécanismes à l'œuvre et de comprendre, à différentes échelles, les processus à l'origine de la formation et de l'évolution spatiale et temporelle des structures de migration de fluides. L'expérience consiste à introduire par un injecteur quasi-ponctuel un fluide à débit constant à la base d'une couche de grains immergée dans une cellule expérimentale quasi-bidimensionnelle dite de Hele-Shaw (gap 2 mm). Les grains considérés sont des billes de verre polydisperses. Le résultat majeur est la mise en évidence, pour une gamme restreinte de paramètres, d'oscillations auto-entretenues du jet fluide dans la suspension formée après fluidification de la couche de grains. Une étude quantitative de l'amplitude et de la fréquence de ces oscillations permet de discuter son origine. Ce phénomène en laboratoire pourrait expliquer certains événements d'expulsions autocycliques dans les volcans de boue et les pockmarks, sans évoquer de cause externe (variations climatiques, hydrates de gaz, production de fluides etc.)

Mots-Clés : Volcans de boue, migration de fluide, milieu granulaire, suspensions, jet, physique expérimentale