

Génération et transport de mousse en milieu poreux : interactions tensioactif/polymère.

L. Hernando, A. Omari, H. Bertin

Institut de Mécanique et d'Ingénierie de Bordeaux, Univ. Bordeaux, CNRS UMR 5295, Talence, France

Introduction

La mousse qui est une dispersion de gaz dans une solution moussante, présente des propriétés particulières quand elle s'écoule dans un milieu poreux. La viscosité de la mousse en milieu poreux dépend fortement de la perméabilité du milieu dans lequel elle s'écoule, de plus, seule une partie du gaz présent dans le milieu participe à l'écoulement. Ces propriétés en font un fluide intéressant pour différents types d'applications telles que la remédiation des sols pollués ou bien la récupération assistée du pétrole. Les « faiblesses » de la mousse en milieu poreux tiennent à sa durée de vie limitée et à sa faible résistance en présence d'huile. Un moyen d'augmenter la durée de vie de la mousse consiste à utiliser une solution moussante constituée d'un mélange de tensioactif et de polymère. Nous présentons une étude expérimentale montrant l'influence de l'ajout de polymère à une solution de tensioactifs sur la stabilité de la mousse et son comportement en milieu poreux.

Expériences

Deux types d'expériences ont été réalisés; hors milieu poreux permettant de mesurer la moussabilité et la stabilité des mousses et des écoulements en milieu poreux. Dans les deux cas les mousses sont formées avec des mélanges de tensioactifs et de polymères.

Les tests de moussabilité et de stabilité ont mis en évidence l'influence de différents types de polymères (non ionique et associatif) sur ces propriétés. Il apparaît clairement que l'ajout de polymère à un tensioactif, anionique ou non ionique, réduit la moussabilité mais augmente sa stabilité en réduisant le drainage des films liquides qui séparent les bulles de gaz.

Les expériences en milieu poreux, qui consistent en la co-injection de gaz et de la solution moussante dans une colonne poreuse, montrent des comportements différents selon la composition de la solution moussante utilisée. Dans le cas où un tensioactif est utilisé seul, on observe qu'un état d'équilibre est rapidement atteint après la percée de gaz alors que la présence de polymère avec le tensioactif génère une résistance à l'écoulement qui croît après la percée du gaz. Ce comportement est expliqué par les interactions qui existent entre les tensioactifs (ionique ou non ionique) et les polymères (non ionique ou associatif) à l'intérieur des films liquides séparant les bulles de gaz. Des expériences d'injection d'eau après la génération de mousse dans les colonnes poreuses montrent que la tenue des mousses générées avec du polymère est supérieure à celle de la mousse qui est générée avec du tensioactif seul.