

Écoulement de mousse renforcée en polymère.

L. Hernando, A. Omari, H. Bertin

I2M, UMR CNRS 5295, Université de Bordeaux

Keywords : Mousse, Polymères, Milieu poreux.

1 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. Il a été montré que 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 effectivement à l'écoulement. Ces propriétés en font un fluide complexe 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 (coalescence des bulles de gaz) 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 dans ce travail 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.

2 Expériences

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

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 durant laquelle on mesure la perte de charge, 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.

Ces résultats sont encourageants pour des applications pratiques telles que le génie environnemental ou bien le génie pétrolier, en générant une mousse stable dans les zones les plus perméables il est possible de dévier les écoulements vers les zones de moindre perméabilité et améliorer l'efficacité de balayage d'un milieu poreux hétérogène.