



**HAL**  
open science

## Mélange par gravité de fluides miscibles en tubes verticaux et inclinés

Marie Debacq, Jean-Pierre Hulin, Bernard Perrin, Vincent Fanguet, Vincent  
Rancillac, Dominique Salin

► **To cite this version:**

Marie Debacq, Jean-Pierre Hulin, Bernard Perrin, Vincent Fanguet, Vincent Rancillac, et al.. Mélange par gravité de fluides miscibles en tubes verticaux et inclinés. Congrès de la Société Française de Génie des Procédés - SFGP2003, SFGP, Sep 2003, Saint-Nazaire, France. pp.1-16. hal-01500237

**HAL Id: hal-01500237**

**<https://hal.science/hal-01500237>**

Submitted on 14 Apr 2017

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



Distributed under a Creative Commons Attribution - NonCommercial - NoDerivatives 4.0  
International License

## MÉLANGE PAR GRAVITÉ DE FLUIDES MISCIBLES EN TUBES VERTICAUX ET INCLINÉS

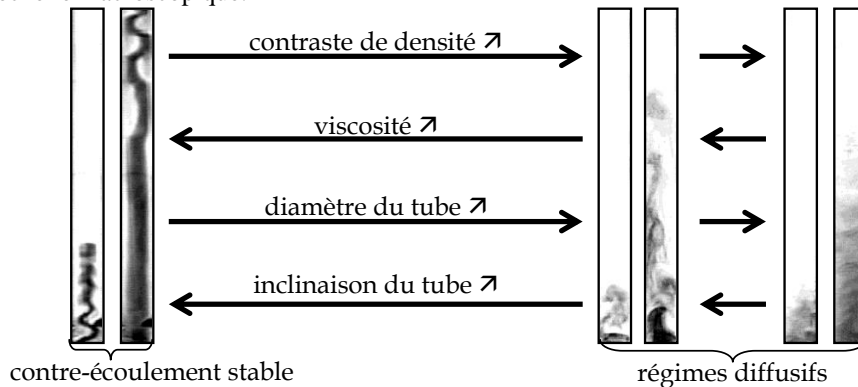
Marie DEBACQ<sup>1\*</sup>, Jean-Pierre HULIN<sup>1</sup>, Bernard PERRIN<sup>2</sup>, Vincent FANGUET<sup>1</sup>,  
Vincent RANCILLAC<sup>1</sup>, Dominique SALIN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire FAST, CNRS - Université Paris VI et XI (UMR 7608), bâtiment 502, 91405 ORSAY Cedex  
\* marie.debacq@cnam.fr

<sup>2</sup> Laboratoire de Physique de la Matière Condensée, CNRS - ENS (UMR 8551), 24 rue Lhomond, 75231  
PARIS Cedex 05

Nous avons étudié le mélange induit par gravité entre deux fluides miscibles superposés en configuration instable. Le but de notre expérience est l'étude de ce phénomène dans la géométrie particulière d'un long tube vertical de faible diamètre. Une telle configuration est rencontrée lors de la complétion des puits pétroliers (ciment injecté au-dessus de la boue de forage), mais également dans certains procédés industriels (colonnes d'extraction liquide-liquide). L'influence du contraste de densité, de la viscosité  $\nu$  des fluides et du diamètre  $d$  du tube a été analysée.

Le principal résultat est la mise en évidence d'un régime de mélange diffusif à l'échelle macroscopique.



Pour chaque expérience réalisée en régime diffusif, nous avons déterminé le coefficient de diffusion  $D$  et la vitesse caractéristique  $V$  des particules fluides. L'augmentation de  $D$  et  $V$  avec la viscosité des fluides s'explique par la perte d'efficacité du mélange qui réduit moins le contraste de densité local et donc  $D$  et  $V$ . Nous proposons des nombres sans dimension permettant de représenter l'ensemble des expériences par des courbes maîtresses. Deux régimes de mélange sont ainsi mis en évidence suivant la valeur du nombre de Reynolds  $Re_t = V_t \cdot d / \nu$ : avec  $D/\nu \propto Re_t^{1/3}$  pour  $Re_t < 2000$  et  $D/\nu \propto Re_t$  au-delà [ $V_t = (g \cdot d \cdot \Delta\rho / \rho)^{1/2}$  est la vitesse des bulles de Taylor].