

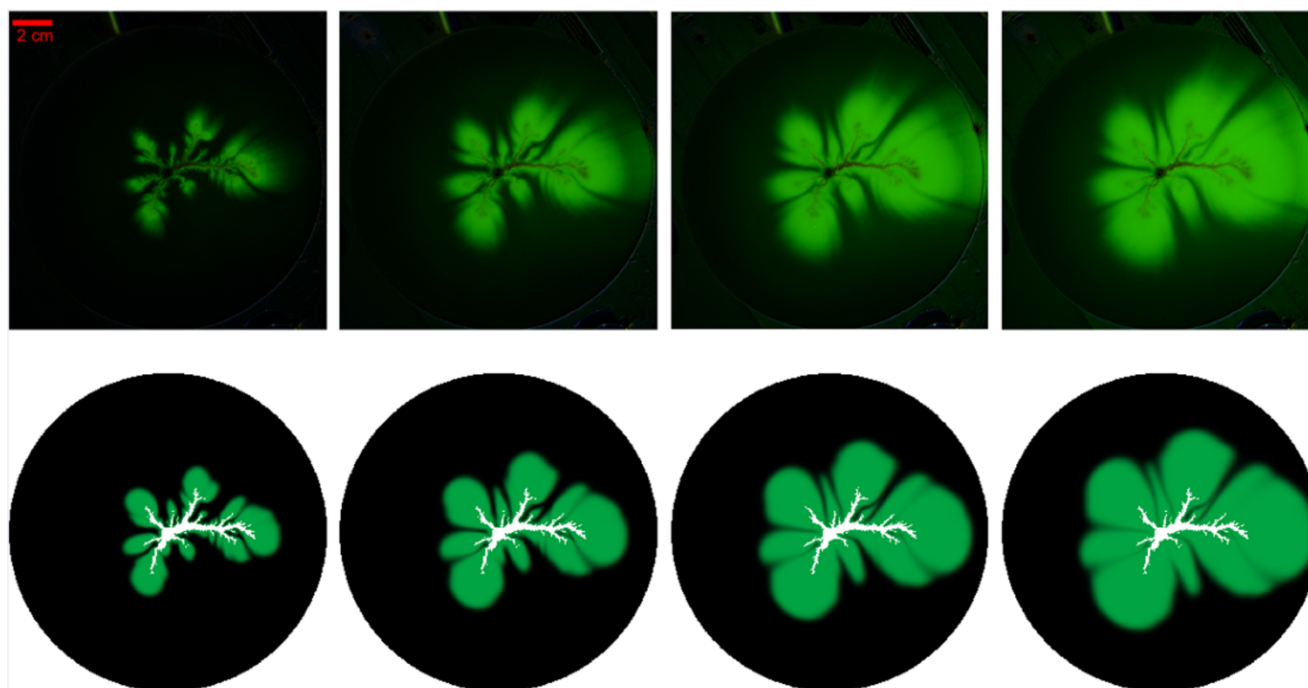
# DISPERSION PATTERNS WITH TRACER FLOW IN FRACTURES

Le Xu<sup>1</sup>, Knut Jørgen Måløy<sup>1</sup>, Renaud Toussaint<sup>2</sup>, Eirik Grude Flekkøy<sup>1</sup>, and Benjy Marks<sup>4</sup>

<sup>1</sup> PoreLab, the Njord Centre, Department of Physics, University of Oslo, Norway

<sup>2</sup> CNRS, Université de Strasbourg, France and PoreLab, the Njord Centre, Department of Physics, University of Oslo, Norway

<sup>3</sup> The University of Sydney



When a reactive fluid is injected into an open fracture, it modifies the fracture surface locally and creates a ramified structure around the injection point. Because of its increased permeability, this structure will have a significant impact on the dispersion of the injected fluid. In this study, we injected a fluorescent tracer fluid into a transparent artificial fracture with such a ramified structure. Because of the model's transparency, the detailed dispersion of the tracer concentration can be followed. The experiments were compared to two-dimensional (2D) computer simulations of convective motion and molecular diffusion. The attached images depict this work and compare experimental results with simulations.

The top images are experimental images subtracted by the initial state image, while the bottom images are simulations. Before fluid flow begins, the boundary conditions are extracted from the experimental image. The green intensity represents the normalized tracer concentration in the experiments and the simulations. The vertical pairs of images show comparison after an injection that lasted 10/20/30/40 minutes, providing a qualitative description of the similarity between the experiments and simulations.

Cuando se inyecta un fluido reactivo en una fractura abierta, este modifica localmente la superficie de la fractura y crea una estructura ramificada alrededor del punto de inyección. Debido al aumento de permeabilidad, esta estructura tendrá un impacto significativo en la dispersión del fluido inyectado. En este estudio, inyectamos un fluido trazador fluorescente en una fractura artificial transparente con la estructura ramificada mencionada. Por la transparencia del modelo, se puede seguir la dispersión detallada de la concentración del trazador. Los experimentos se compararon con simulaciones computacionales en 2D del movimiento convectivo y la difusión molecular. Las imágenes adjuntas representan este trabajo y comparan resultados experimentales con simulaciones.

Las imágenes superiores son imágenes experimentales a las que les fue sustraída la imagen del estado inicial, mientras que las imágenes inferiores son simulaciones. Antes de que empiece a fluir el fluido, se extraen las condiciones de contorno de la imagen experimental. La intensidad verde representa la concentración normalizada del trazador en los experimentos y en las simulaciones. Los pares de imágenes verticales muestran la comparación después de una inyección que duró 10/20/30/40 minutos, lo que proporciona una descripción cualitativa de la similitud entre los experimentos y las simulaciones.

Contact: Knut Jørgen Måløy <k.j.maloy@fys.uio.no>

© The Author(s), under exclusive license to Springer Nature Switzerland AG 2023

E. F. Médiçi and A. D. Otero (eds.), *Album of Porous Media*,

[https://doi.org/10.1007/978-3-031-23800-0\\_37](https://doi.org/10.1007/978-3-031-23800-0_37)