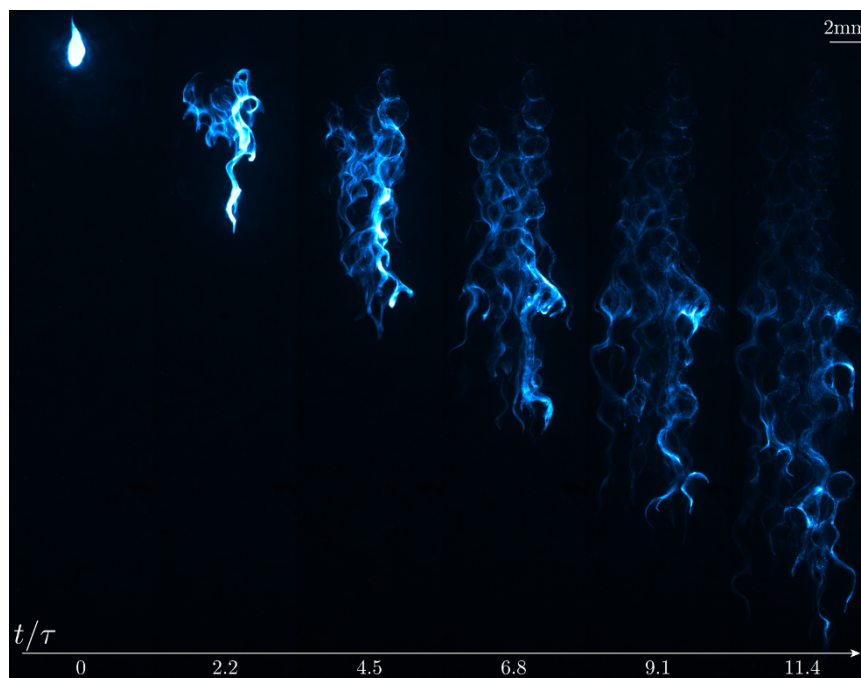


DISPERSION OF A BLOB OF TRACERS IN A 3D POROUS MEDIA

Mathieu Souzy¹, Henri Lhuissier², Yves Méheust¹, Tanguy Le Borgne¹, Bloen Metzger²

¹ Aix Marseille Université, CNRS, IUSTI, UMR 7343, France

² Geosciences Rennes, UMR 6118, Université de Rennes, CNRS, France



Successive experimental images of a blob of small non-diffusive tracers flowing through an index-matched 3D porous media made of a random bead-pack of monodisperse $d = 2$ mm diameter PMMA spheres. Time is normalized by the typical time $\tau = \langle U \rangle / d$ it takes for the interstitial fluid to travel one d . Note that the tracers here are solely submitted to dispersion, as the tracers are not submitted to molecular diffusion owing to their large size. The evolution of the blob is captured within one plane illuminated by a laser sheet (the field of view is $20d$ long in the streamwise direction and the fluorescent tracers have a diameter $d_{\text{tracer}} = d/620$). These measurements were used to investigate the dispersion process, by focusing on the evolution of the typical size of the envelope in which the tracers are contained. These measurements are obtained in a 3D porous media where the distribution of velocity is flat at low velocity. While such a distribution should lead to a persistent anomalous dispersion process for advected non-diffusive point particles, it was shown that the dispersion of non-diffusive tracers nonetheless becomes Fickian beyond a time set by the smallest effective velocity of the tracers. This low-velocity cutoff is always present owing to the finite size of the tracers or to their finite diffusivity[1].

1. Souzy M. *et al.* (2020). *J. Fluid Mech.*, 891.

Contact: Mathieu Souzy <mathieu.souzy@inrae.fr>

Sucesión de imágenes experimentales de una mancha pequeña de trazadores no difusivos fluyendo a través de un medio poroso 3D con coincidencia del índice de refracción compuesto por un relleno aleatorio de esferas de PMMA monodispersas con un diámetro $d = 2$ mm. El tiempo está normalizado por el tiempo característico $\tau = \langle U \rangle / d$ que tarda el fluido intersticial en desplazarse una distancia d . Obsérvese que aquí los trazadores están únicamente sometidos a dispersión, puesto que no están sometidos a difusión molecular debido a su gran tamaño. La evolución de la mancha está captada dentro de un plano iluminado por una lámina láser (el campo de visión es $20d$ de largo en el sentido de la dirección de la corriente y los trazadores fluorescentes tienen un diámetro $d_{\text{tracer}} = d/620$). Estas mediciones se utilizaron para investigar el proceso de dispersión, al centrarse en la evolución del tamaño típico del conjunto que contiene los trazadores. Estas mediciones se obtienen en un medio poroso 3D en el que la distribución de la velocidad es constante a baja velocidad. Si bien tal distribución debería conducir a un proceso de dispersión persistente anómalo en partículas puntuales advectivas no difusivas, se mostró que a pesar de ello, la dispersión de los trazadores no difusivos se convierte en fickiano pasado el tiempo establecido por la menor velocidad efectiva de los trazadores. Esta baja velocidad límite siempre se encuentra presente debido al tamaño finito de los trazadores o a su difusividad finita[1].