

Quand le vent lève des vagues solitaires...

Marc Rabaud, Marine Aulnette & Frédéric Moisy

Université Paris-Saclay, CNRS, FAST, 91405, Orsay, France.
 marc.rabaud@universite-paris-saclay.fr

Habituellement, lorsque le vent souffle suffisamment fort à la surface d'un liquide, il y génère des trains d'ondes progressives, régulières au début et dont les amplitudes croissent vers l'aval [1]. Mais le comportement est différent lorsque le liquide est très visqueux [2]. On observe dès le seuil la formation rapide d'ondes localisées, isolées les unes des autres et dont la forme est pratiquement inchangée lorsqu'elles se propagent vers l'aval (figure 1). Nous appelons ces structures fortement non-linéaires des "solitons visqueux".

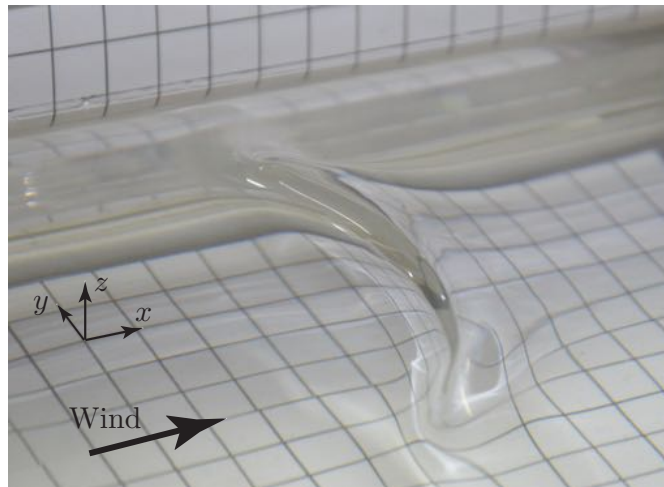


Figure 1. Photographie d'un soliton visqueux, créée et poussée par le vent, se propageant à la surface d'un bain d'huile de silicone mille fois plus visqueuse que l'eau. Le quadrillage du fond est centimétrique.

Nous décrirons la naissance de ces ondes, leur dynamique, leur forme saturée et comment elles meurent. En particulier leur dynamique montre que ces structures sont issues d'une instabilité sous-critique dont nous avons mesuré le seuil et l'hystérésis. Des visualisations par PIV dans l'huile montrent que ces structures ne se déplacent pas simplement comme un pli à la surface d'un tapis car elles sont accompagnées dans l'huile par un large tourbillon.

Nous terminerons par quelques questions posées par ces structures non-linéaires : quelle est la transformation de l'écoulement dans l'air lorsque ces structures se forment, pourquoi existe-t-il une viscosité minimum pour que de telles structures soient observées, a-t-on à faire à une vraie instabilité de Kelvin-Helmholtz visqueuse ?

Références

1. A. Paquier, F. Moisy and M. Rabaud, Viscosity effects in wind wave generation, *Phys. Rev. Fluids* **1**, 083901 (2016).
2. M. Aulnette, M. Rabaud, F. Moisy, Wind sustained viscous solitons, *Phys. Rev. Fluids* **4**, 084003 (2019).