

# Compression et relaxation de feuilles minces sur fluide visqueux

Ayrton Draux<sup>1</sup>, Pascal Damman<sup>1</sup>, Benjamin Davidovitch<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratoire Interfaces et Fluides Complexes, Université de Mons, Belgique

<sup>2</sup> Department of Physics, University of Massachusetts, Amherst, Canada

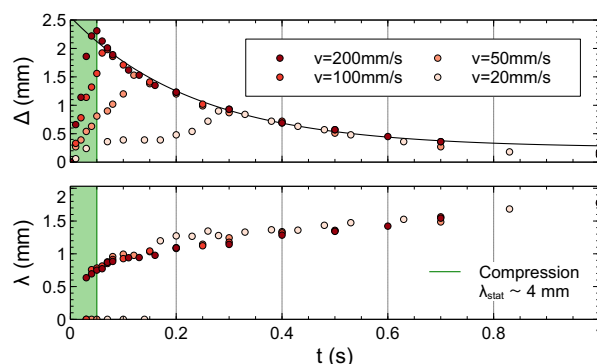
ayrton.draux@umons.ac.be

L'apparition de rides pendant la compression de feuilles minces a principalement été étudiée de manière statique. Cela a permis d'établir plusieurs relations décrivant la longueur d'onde statique en fonction de la nature du substrat sur lequel la feuille est déposée (liquide ou élastomère) [1].

$$\lambda_{elastic} = 2\pi \left( \frac{B}{E_s} \right)^{1/3}, \quad \lambda_{liquid} = 2\pi \left( \frac{B}{\rho g} \right)^{1/4}$$

Dans des régimes de compression plus élevée, on observe l'apparition d'effets nonlinéaires conduisant soit à une bifurcation par doublement de période (substrat élastomère) [2], soit à la focalisation de la déformation dans un plis unique (substrat liquide) [3].

Nous nous concentrons ici sur la compression rapide d'une feuille mince flottant librement sur un fluide visqueux afin de mettre en évidence un régime dynamique de compression. En effet nous voyons apparaître, dans les premiers temps de la compression, une structure caractérisée par une longueur d'onde plus petite que la longueur d'onde statique (cf. Fig. 1). Cette nouvelle longueur d'onde est contrôlée par le rapport entre le module de flexion et la force visqueuse ( $\lambda \sim (B/F_\mu)^{1/4}$ ). Une fois la compression finie, la feuille se relaxe jusqu'à disparition complète des rides. Pendant cette relaxation, la longueur d'onde augmente en suivant la loi  $\lambda \sim (B/\mu)t^{1/3}$  (cf. Fig. 1).



**Figure 1.** Évolution de la distance de compression d'une feuille mince de  $PDMS$  de  $50\mu m$  d'épaisseur sur une huile silicone de  $30Pa.s$  ainsi que la longueur d'onde au cours du temps.

## Références

1. E. CERDA, GEOMETRY AND PHYSICS OF WRINKLING, *PRL*, **90**, 7, (2003)
2. F. BRAU, MULTIPLE-LENGTH-SCALE ELASTIC INSTABILITY MIMICS PARAMETRIC RESONANCE OF NONLINEAR OSCILLATORS, *Nature Physics*, **7**, 56, (2010)
3. F. BRAU, WRINKLE TO FOLD TRANSITION : INFLUENCE OF THE SUBSTRATE RESPONSE, *SoftMatter*, **9**, 8177, (2013)