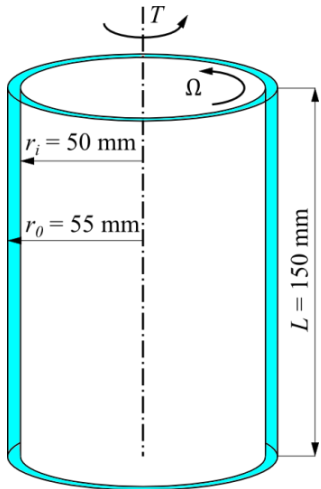


# Couple et nombre de rouleaux dans un écoulement de Taylor-Couette pour des fluides viscoélastiques

Borja Martínez-Arias, Jorge Peixinho, Olivier Crumeyrolle et Innocent Mutabazi

## Système de Taylor-Couette



Paramètres géométriques

$$\eta = r_i/r_o = 0,909$$

$$\Gamma = \frac{L}{d} = 30; d = r_o - r_i$$

Nombres adimensionnels

$$Re = \frac{\Omega r_i d}{\nu} \quad \dot{\gamma} = \Omega r_i d$$

$$N_\omega = G/G_{lam}$$

$$\text{où } \begin{cases} G = T/2\pi r_i^2 L \\ G_{lam} = 2\eta Re / [(1 + \eta)(1 - \eta)^2] \end{cases}$$

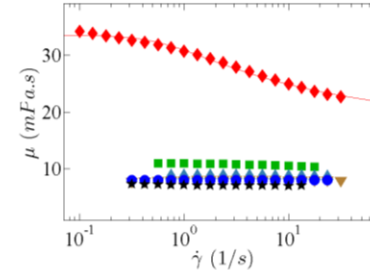
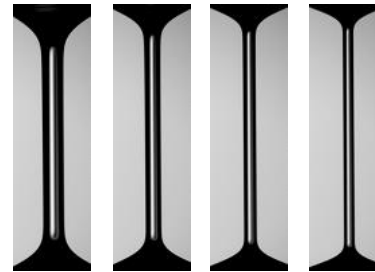
Equations de Navier-Stokes  
fortement non-linéaires

Fluides avec comportement non-linéaire

$$Wi = \gamma \lambda_e$$

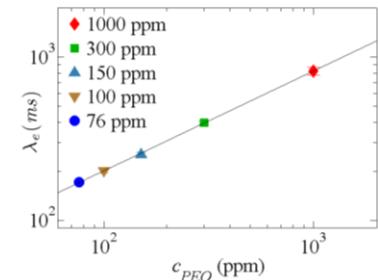
$$El = Wi/Re = \lambda_e \nu / d$$

## Fluides viscoélastiques



Viscosité variable  
(rhéofluidification):  
 $\mu(\dot{\gamma})$

$$S = \mu_s / \mu_p = \mu_s / (\mu - \mu_s)$$

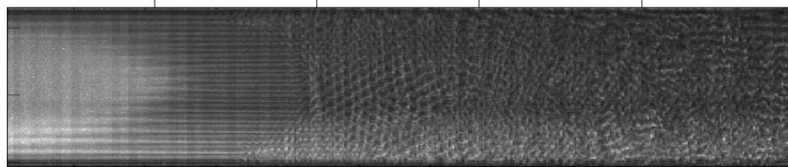


Temps de relaxation:  
 $\lambda_e$

Mesure de couple avec des fluides viscoélastiques

## Visualisations

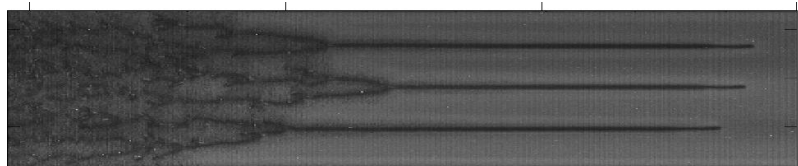
76 ppm de PEO, cylindre intérieur en **accélération**



42 44  $\dot{\gamma}$  (1/s) 46 48

Écoulement laminaire  $\rightarrow$  Rouleaux de Taylor  $\rightarrow$  **Turbulence inertio-élastique**

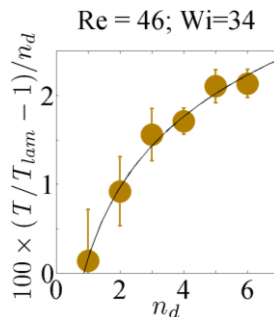
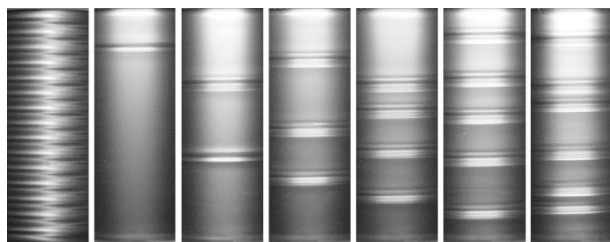
1000 ppm de PEO, cylindre intérieur en **décélération**



70 60  $\dot{\gamma}$  (1/s) 50 40

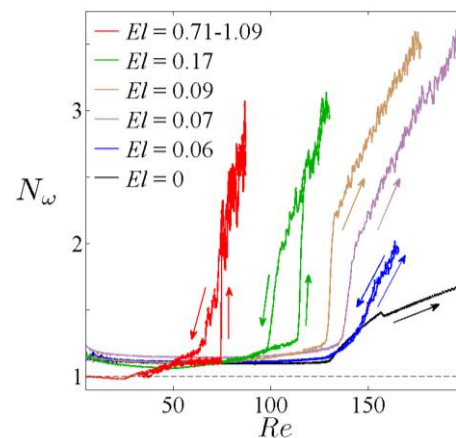
**Turbulence inertio-élastique**  $\rightarrow$  **Diwhirls**

## Diwhirls



**6 nombres de diwhirls différents**  $\rightarrow$  **Couple associé**

## Couple



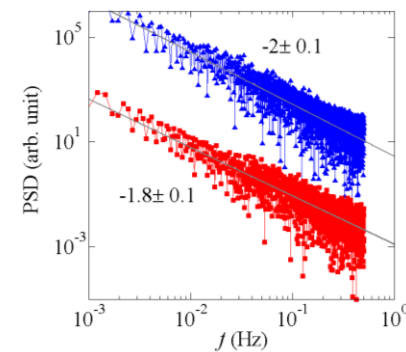
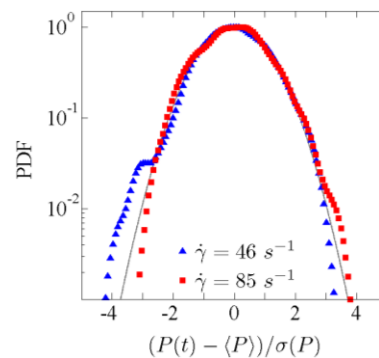
Différentes concentrations de polymère

Augmentation de la traînée

Cycle d'hystérèse

Augmentation des fluctuations

## Fluctuations



Confirmation **turbulence inertio-élastique**