

Transferts d'énergie anisotropes en turbulence en rotation

Frédéric Moisy, Pierre-Philippe Cortet, Cyril Lamriben
Laboratoire FAST – Université Paris-Sud



Turbulence « académique » : Homogène et isotrope

Cascade d'énergie : Loi des 4/5 de Kolmogorov

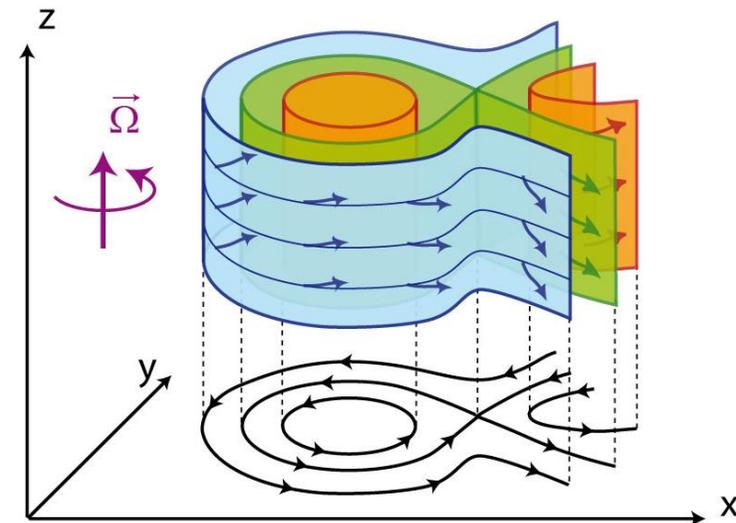
$$S(r) = \left\langle (u(x+r) - u(x))^3 \right\rangle = -\frac{4}{5} \varepsilon r$$

Turbulence en rotation : Homogène et anisotrope

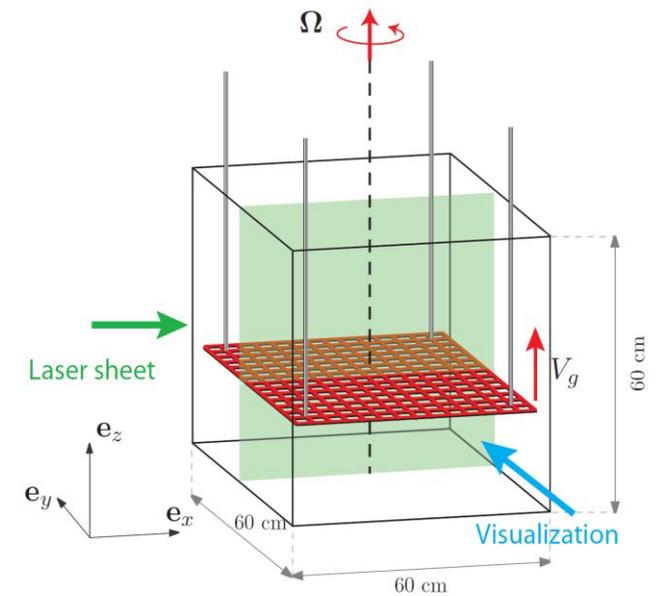
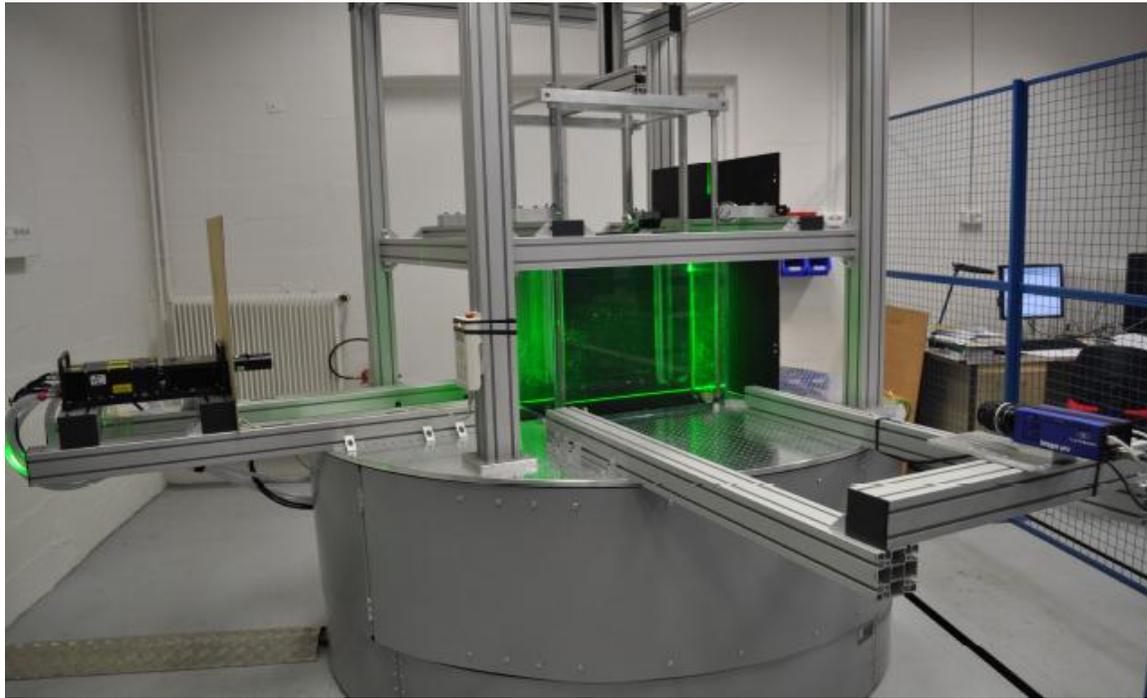
Transferts préférentiels vers l'état 2D

$$\frac{1}{2} \frac{\partial}{\partial t} R = \frac{1}{4} \nabla \cdot \mathbf{F} + \nu \nabla^2 R$$

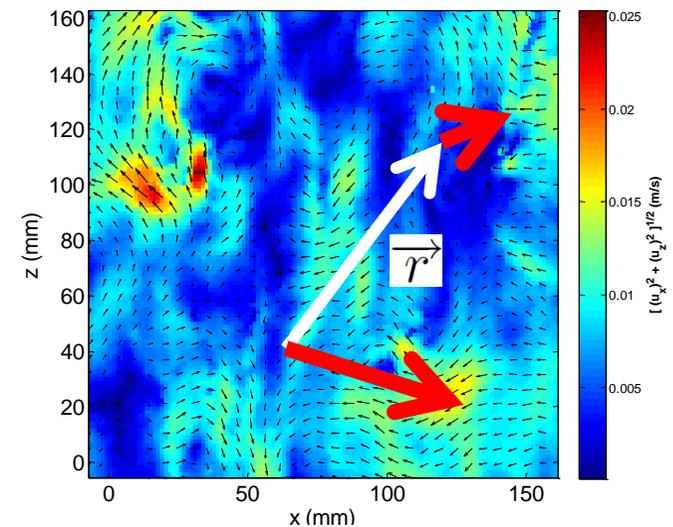
$$R(\mathbf{r}, t) = \langle \mathbf{u}(\mathbf{x}, t) \cdot \mathbf{u}(\mathbf{x} + \mathbf{r}, t) \rangle \quad \mathbf{F}(\mathbf{r}, t) = \langle \delta \mathbf{u} (\delta \mathbf{u})^2 \rangle$$



Expériences : la plateforme Gyroflow (FAST, Orsay)



- Turbulence de grille (en déclin)
- Mesures de vitesse (P.I.V.) dans le référentiel tournant
- Moyennes d'ensemble sur 600 réalisations

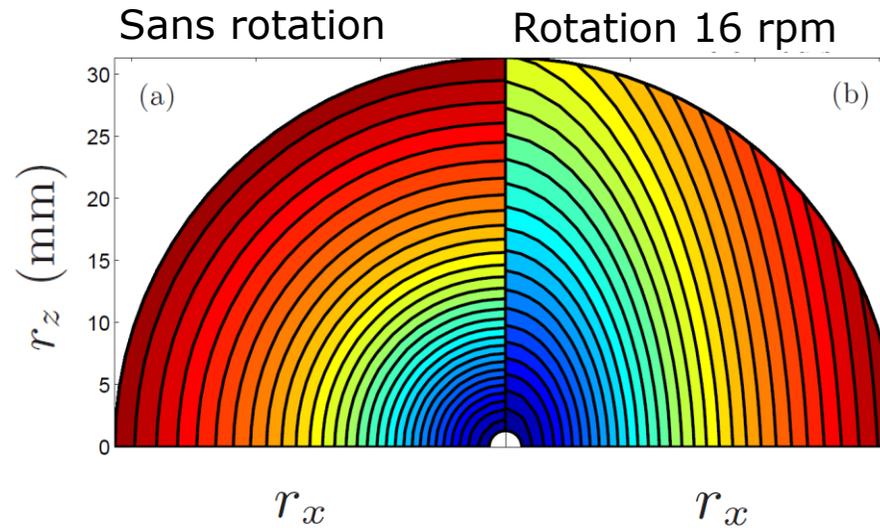


$$\delta \mathbf{u} = \mathbf{u}(\mathbf{x} + \mathbf{r}) - \mathbf{u}(\mathbf{x})$$

Première mesure directe des transferts anisotropes

Distribution
d'énergie

$$E(\mathbf{r}, t) = \langle (\delta \mathbf{u})^2 \rangle$$



Flux d'énergie

$$\mathbf{F}(\mathbf{r}, t) = \langle \delta \mathbf{u} (\delta \mathbf{u})^2 \rangle$$

