

Génération de champs aléatoires

Rapport SEMT/MTMS/TY/00-22A



Ancien

- méthode matricielle
'DCOV' et 'BRUI'

Nouveau

- méthode matricielle
'DCOV' et 'BRUI'
- bandes tournantes 'ALEA'



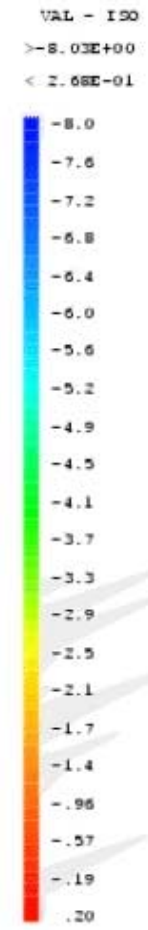
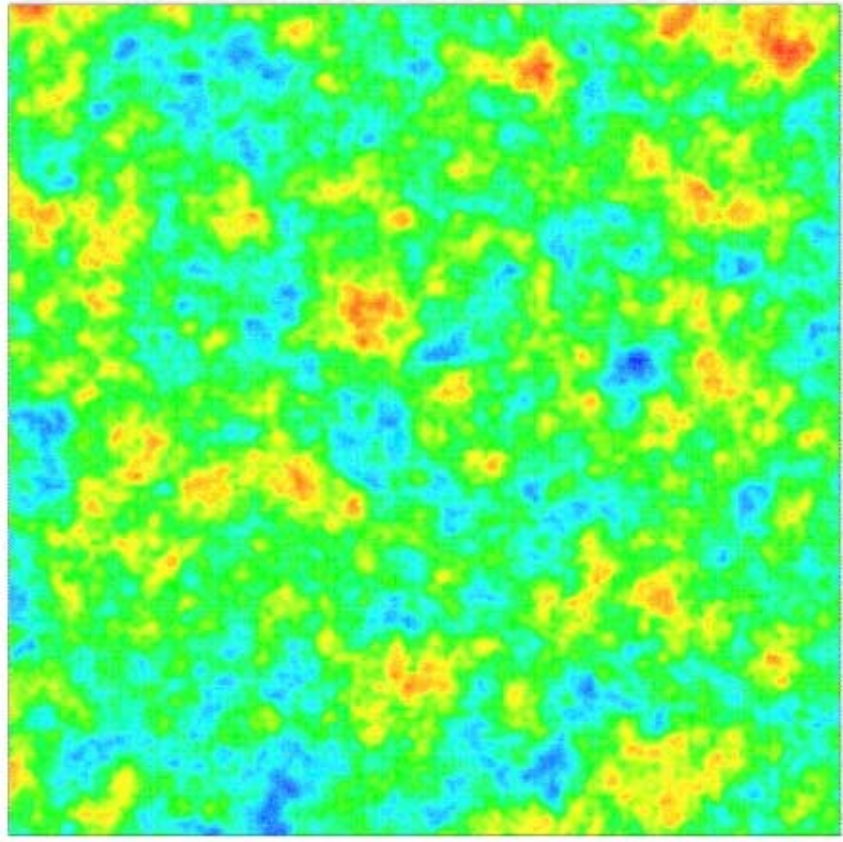
Théorie



3 Exemples : champs 2D isotrope (validation),
2D stratifié oblique, 3D à statistique 1D



Avantage : faible encombrement mémoire, rapide.



Champ aleatoire fin 2D, bandes tourmentes, 30x30, 1/5

Y, champ aléatoire gaussien

moyenne statistique : $\langle Y \rangle$

covariance : $C(\vec{h}) = \langle Y(\vec{x})Y(\vec{x} + \vec{h}) \rangle$

Exemple : $C(\vec{h}) = \sigma^2 \exp(-|\vec{h}|/\lambda)$

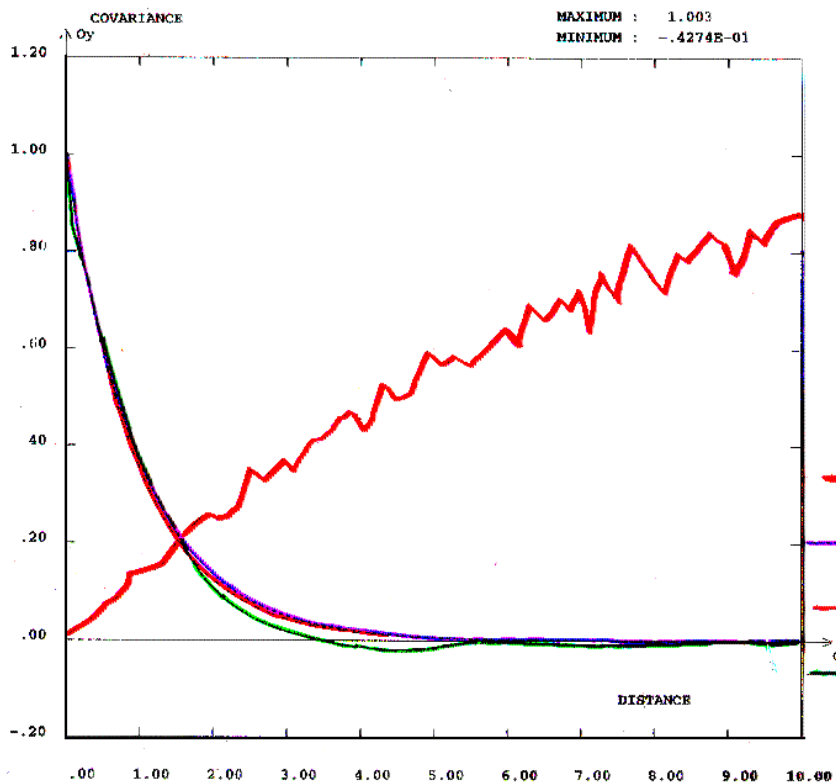
λ : longueur de corrélation

σ : écart-type

$$f(\vec{r}) = 2 \sum_{\omega} \sum_{\theta} \sqrt{C(\omega) \omega \Delta \omega \Delta \theta} \cos(\vec{\omega} \vec{r} + \phi_{\omega\theta})$$

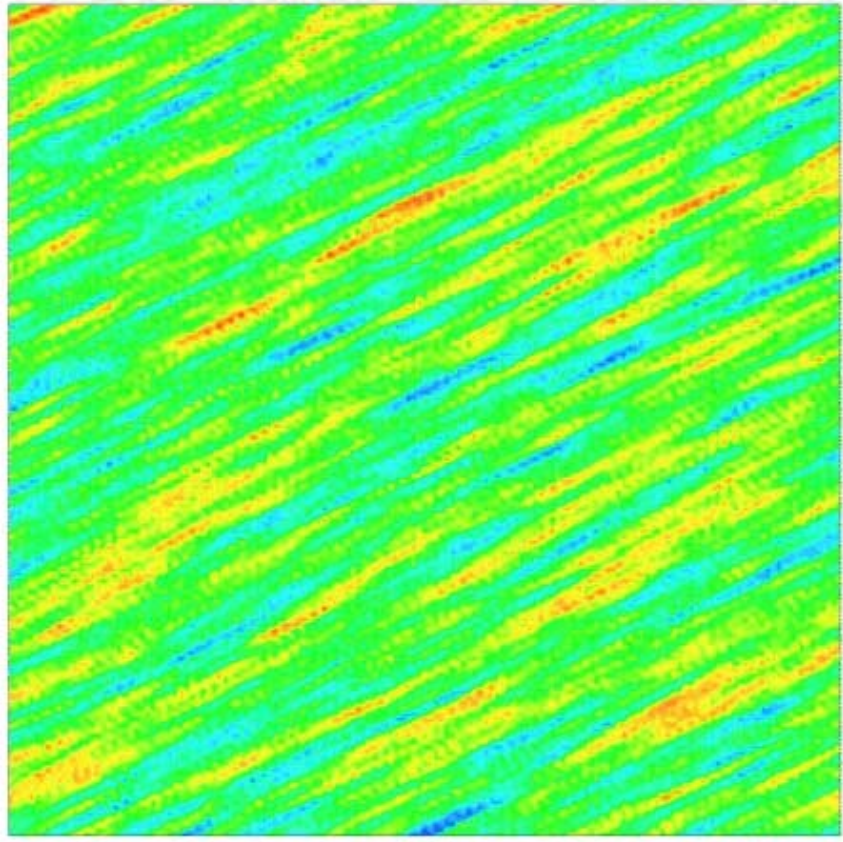
aléatoire

$$\text{En 2 dimensions, } C(\vec{\omega}) = \frac{\lambda^2 \sigma^2}{2\pi(1 + (\lambda\vec{\omega})^2)^{\frac{3}{2}}}$$

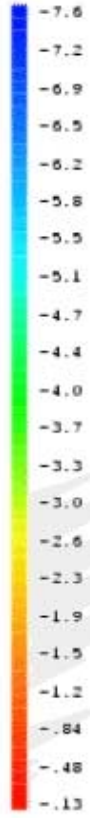


$$\langle Y \rangle = -4,044$$

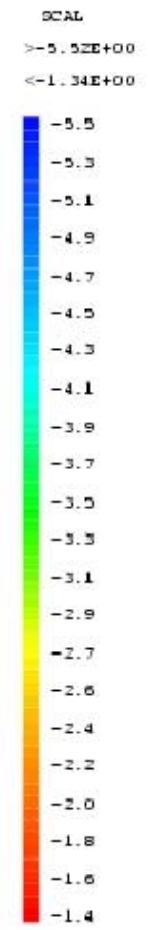
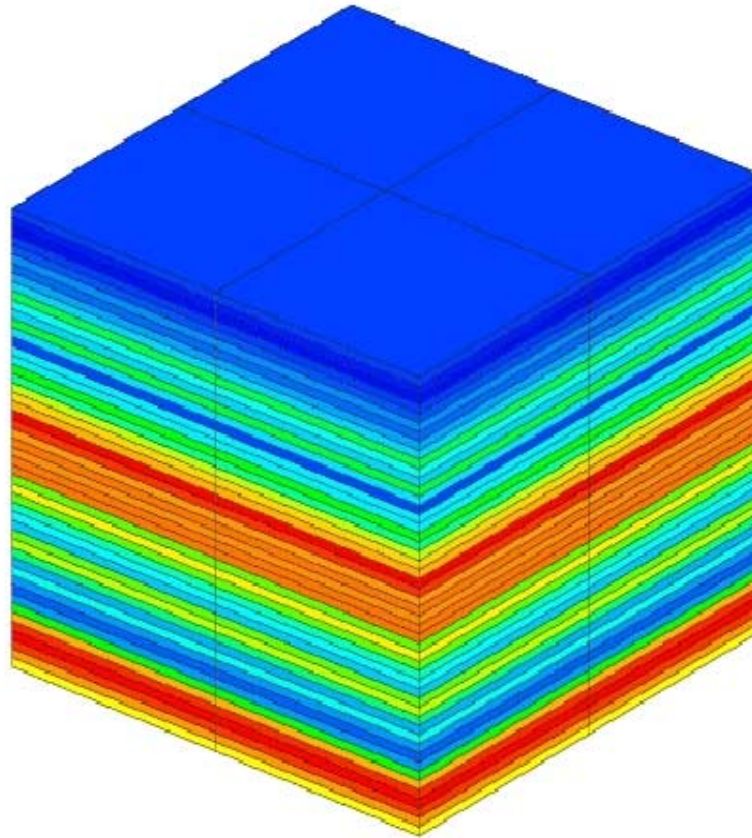
$$\sigma_y = 0,503$$



VAL - ISO
> -7.65E+00
< -6.64E-02



Champ aleatoire fin 2D, bandes tournautes, 30x30, 1/5



Champ aleatoire monodirectionnel 3D, bandes tournantes

Module de trajectoires

Rapport SEMT/MTMS/TY/00-23A



Ancien

- convection pousse-pousse

Nouveau

- convection pousse-pousse
- convection analytique
- convection, diffusion, dispersion



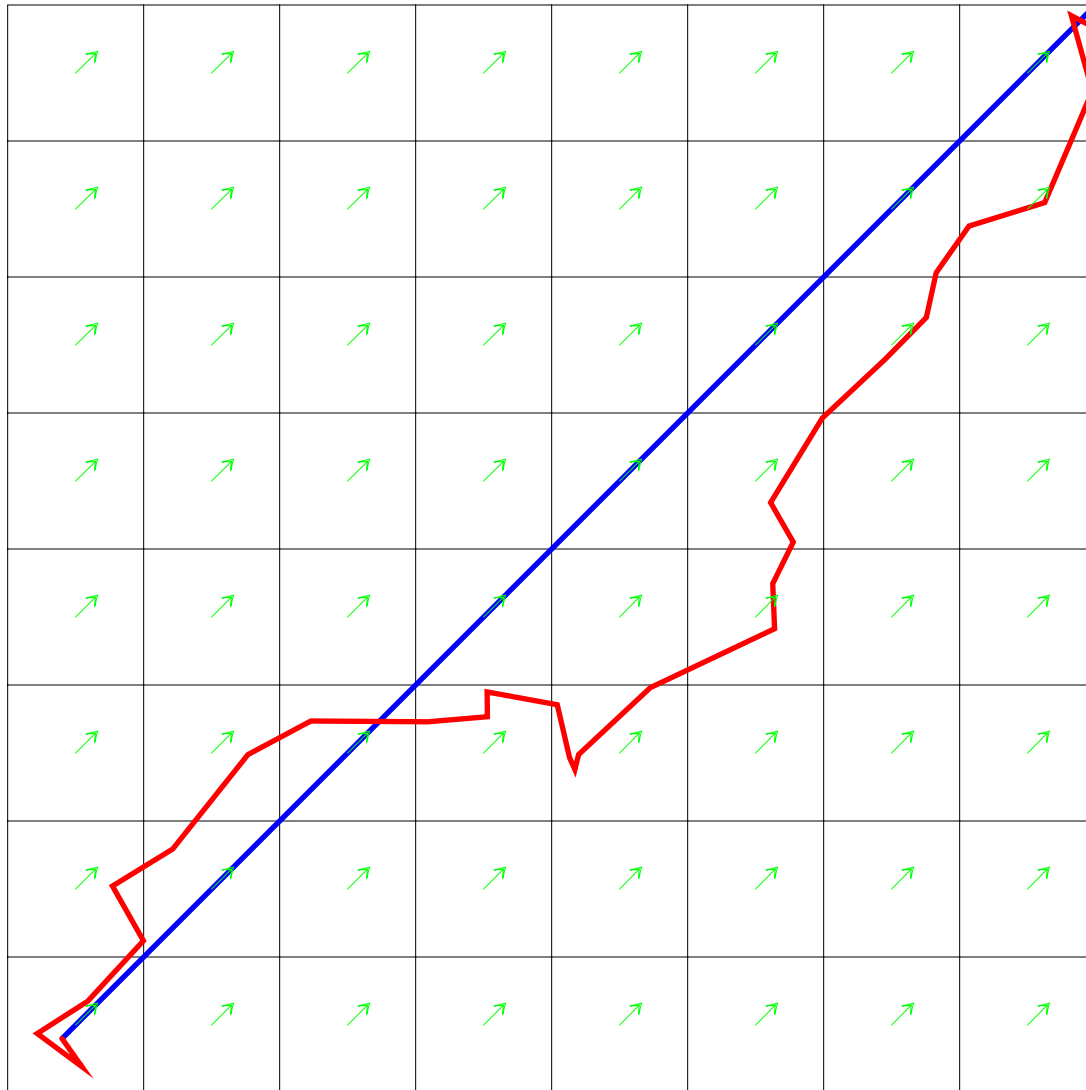
Exemple : une trajectoire avec et sans diffusion



Validation statistique sur panache 2D

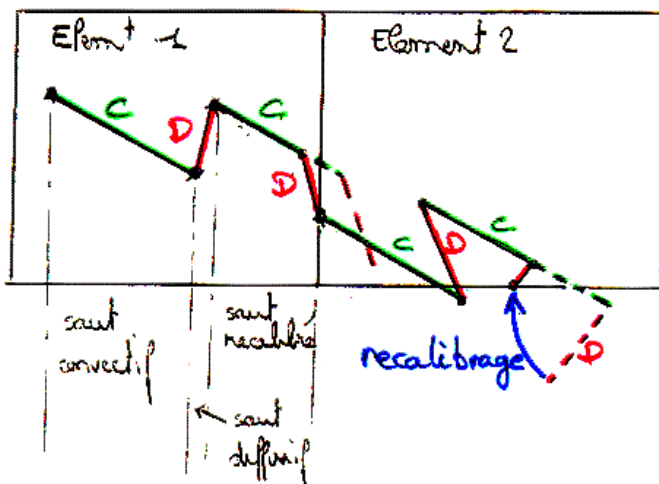


Faces imperméables - chicane



DESCRIPTION OPERATEUR

- ① Principe : avancée de la particule d'une face à une autre au sein d'un même élément



- ② Saut particule = Saut convectif + Saut diffusif

$$\rightarrow \Delta \vec{x}_{\text{con}} = \vec{u}(t) \Delta t \quad (\vec{u}(t) \text{ approché via elemk})$$

$$\rightarrow \Delta \vec{x}_{\text{dif}} = \bar{P} \bar{L} \vec{g} \Delta t$$

avec \bar{P} = matrice de passage (repère P_i à vitesse vers repère alt)

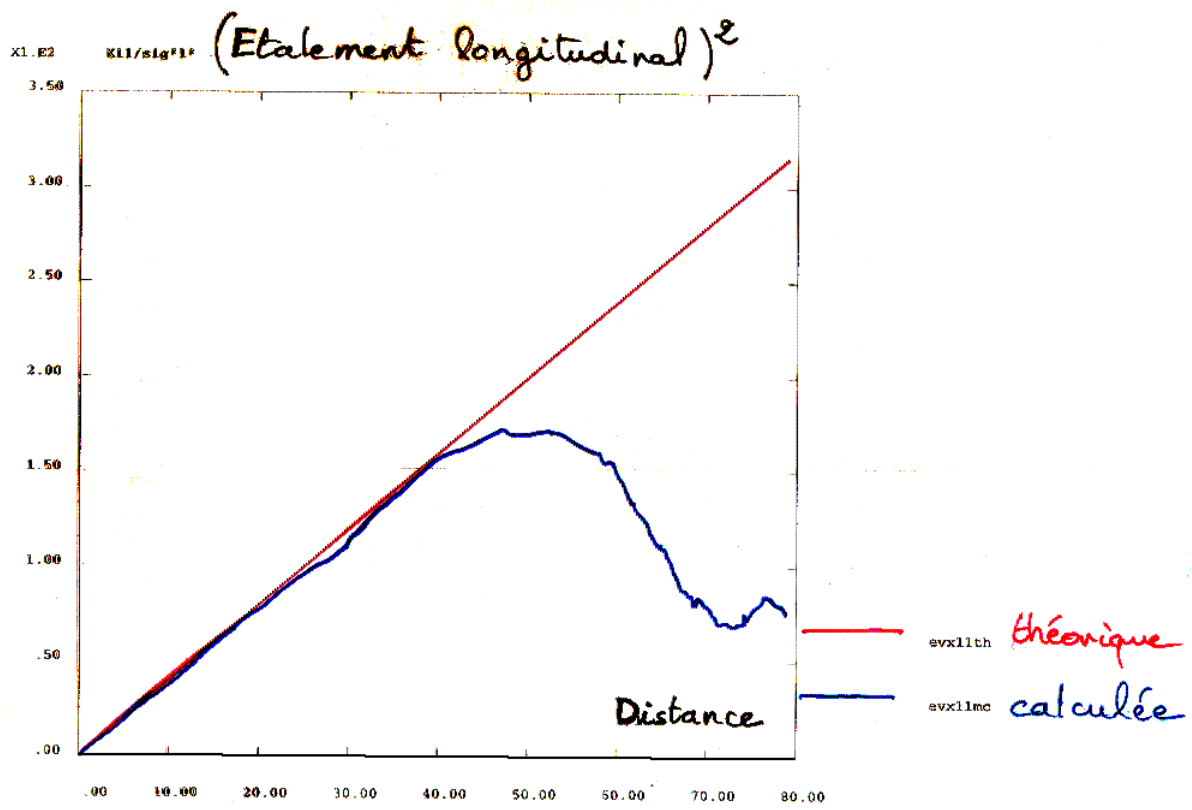
$$\bar{L} = \begin{pmatrix} \sqrt{\Delta t} & 0 \\ 0 & \sqrt{\Delta t} \\ 0 & 0 & \sqrt{\Delta t} \end{pmatrix}$$

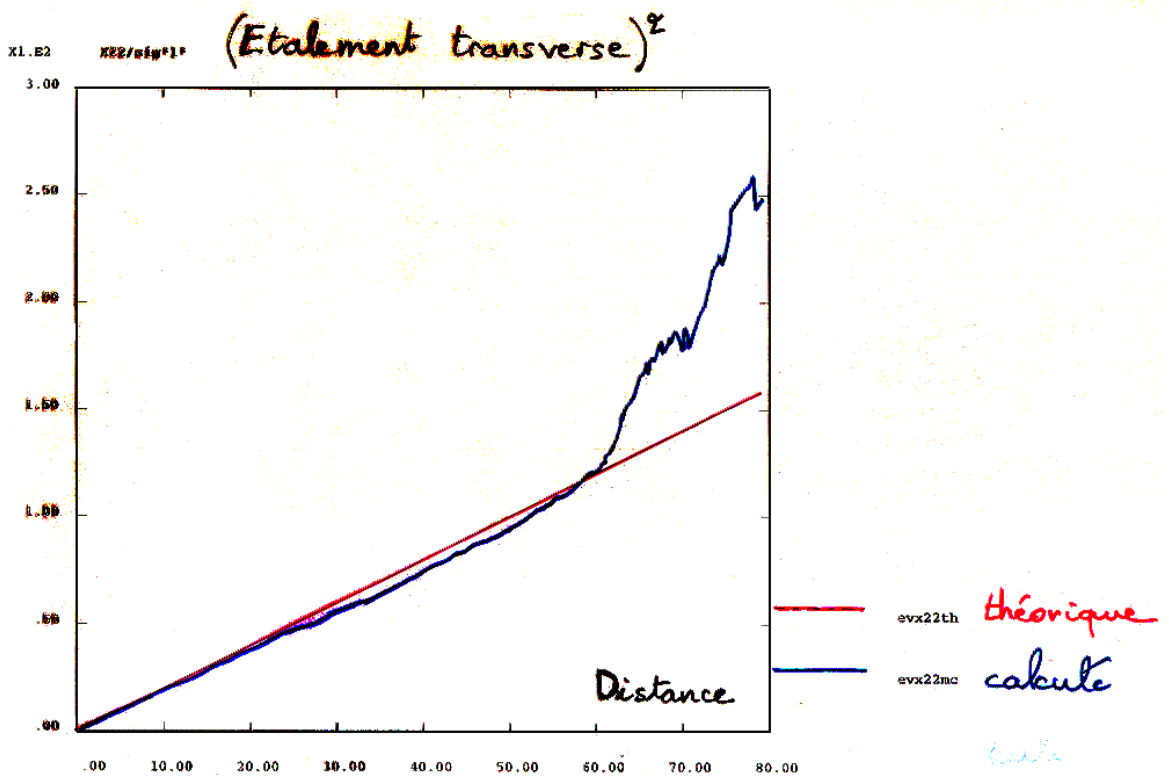
\vec{g} = vecteur aléatoire mu d'une distribution uniforme entre $[-1, 1]$

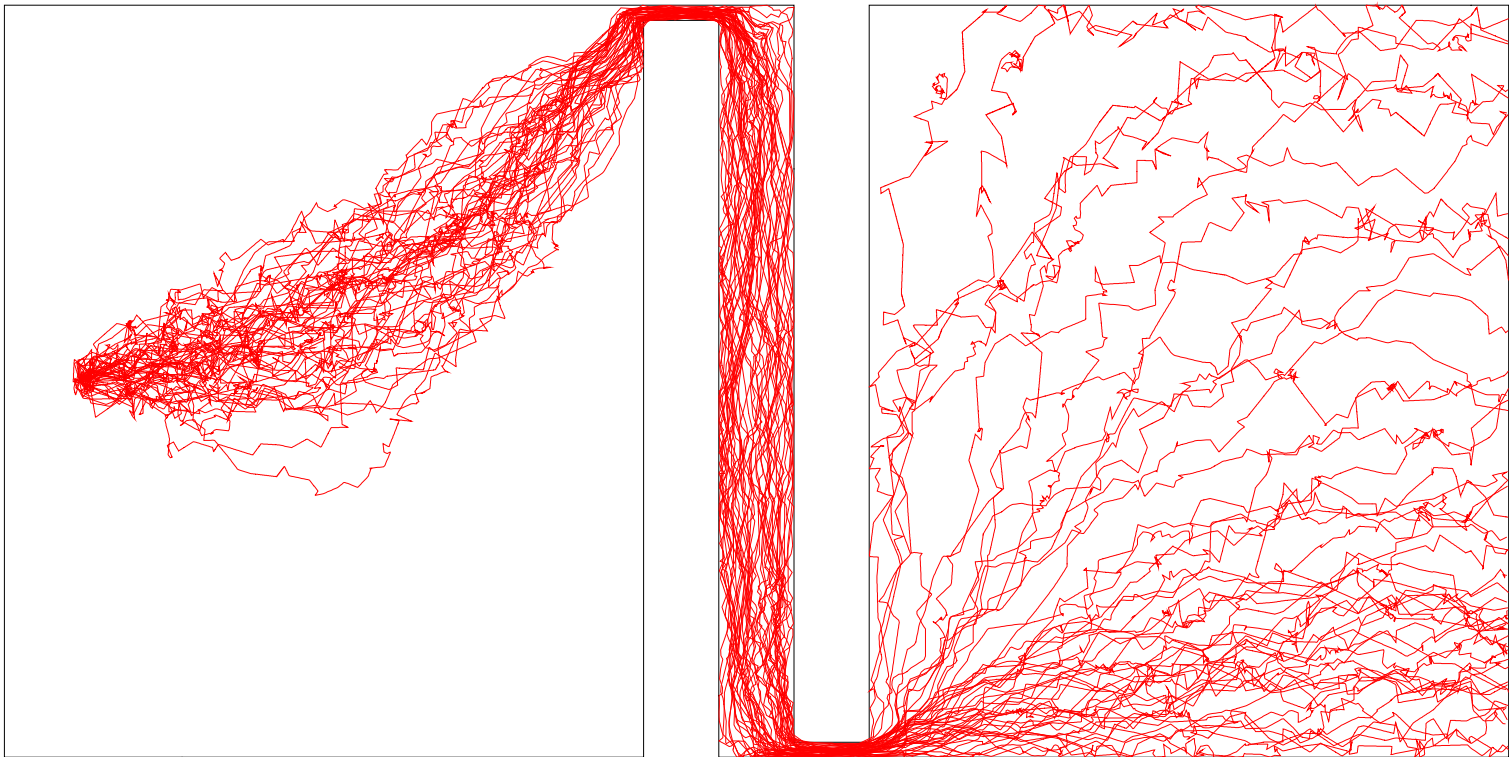
écoulement

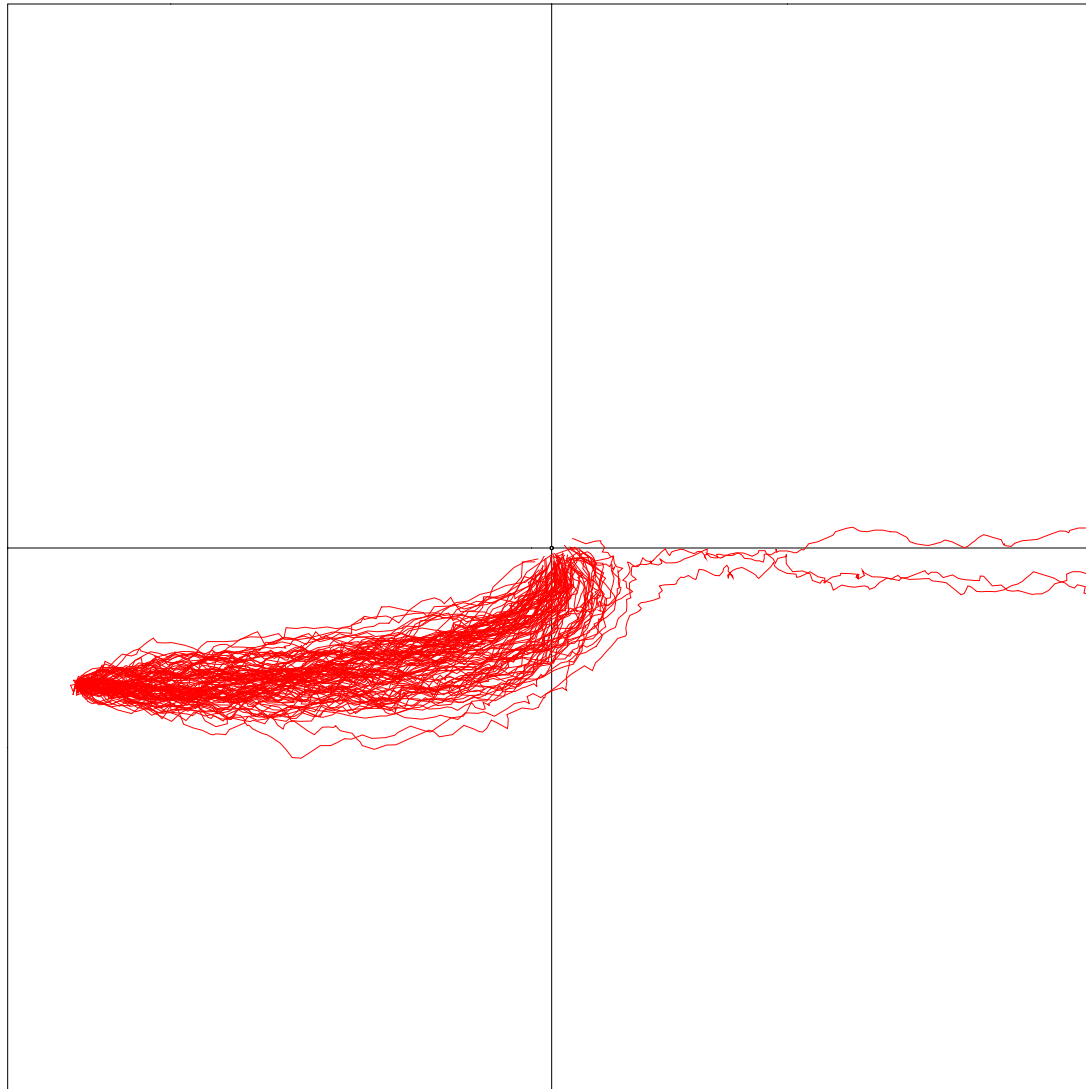


2000 particules diffusant dans un champ de vitesse









Panache partiellement absorbé par un pompage
sous gradient naturel