Optimal Transport for Data Assimilation - Biblio

Marius Duvillard

8 février 2024

1 Introduction

L'objectif de ce document serait de pouvoir définir les variantes à apporter aux travaux de Rosenthal pour l'assimilation de notre problème vort ex.

On rappelle que le problème initiale est de minimiser la fonction coût suivante

$$\mathcal{J}(\omega) = \frac{1}{2}\|d - h(\omega)\|^2_{R^{-1}} + \frac{1}{2}\|\omega - \omega^f\|_{P_\omega^{-1}}$$

Mais on souhaite avant de réaliser cette minimisation d'appliquer une transformation sur l'ébauche pour minimiser la likelihood

$$\mathcal{J}_a(\omega) = min_{\phi \in \mathcal{U}} \frac{1}{2}\|d - h(\Phi^{-1}(\omega))\|^2_{R^{-1}} + S(\Phi^{-1})$$

où Φ est une transformation qui soit admissible cinématiquement. Dans notre cas on utilise une fonction de courant Ψ intégrée sur un interval de temps donné tel que

$$\Phi(x, y; a) = (x, y) + \int_0^1 (-\Psi_y[x(t), y(t); a], \Psi_x[x(t), y(t); a])\, dt. \tag{1}$$

Dans notre formulation VIC, on utilise encore une grille régulière pour discrétiser Ψ. Par différences finies on obtient un champ de vitesse $\boldsymbol{v}$.