



Journées IA & Océan

Estimation brillante du Courant marin à partir du magnifique Helios

Vrad
May 2023

- Utiliser les données de navigation d'**Hélios** pour créer la meilleur **carte de courant**
- Helios a navigué périodiquement entre les points A et B pendant plusieurs heures



Figure 1: Allers retours entre les points A et B

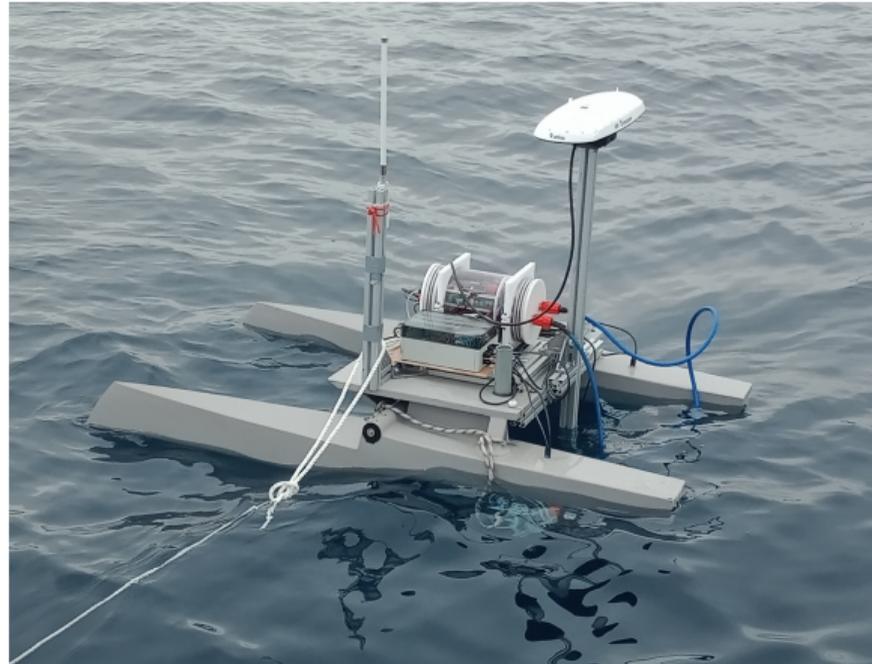


Figure 2: Submeeting - Avril 2022

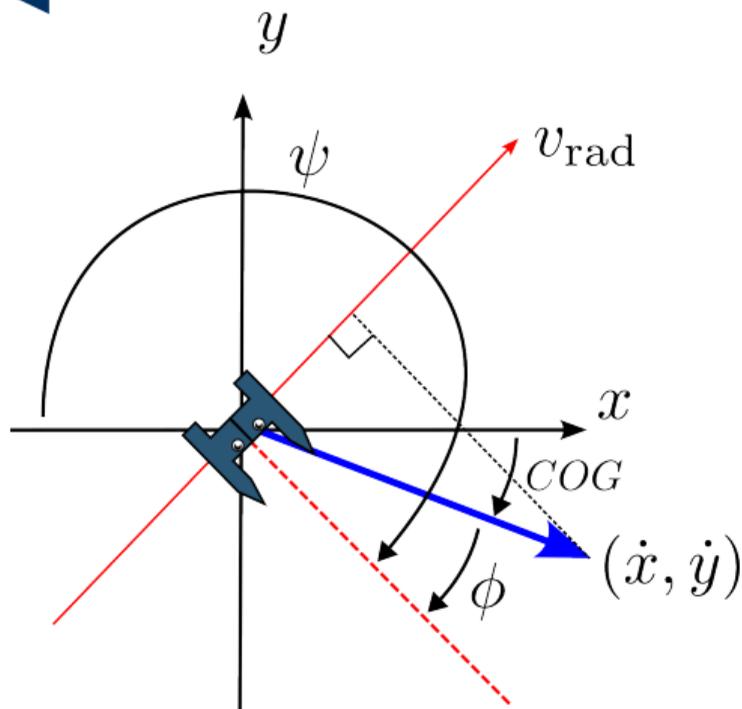


Figure 3: Schéma des angles

Le cap ψ

Gisement ϕ

Course Over Ground *COG*

Speed Over Ground *SOG*

Vecteur vitesse (\dot{x}, \dot{y})

Vitesse radiale v_{rad}

$$v_{\text{rad}} = \text{SOG} \cdot \sin(\phi) \quad (1)$$

$$\text{SOG} = \left\| \begin{bmatrix} \dot{x} \\ \dot{y} \end{bmatrix} \right\|_2 \quad (2)$$

$$\text{COG} = \text{atan2}(\dot{y}, \dot{x}) \quad (3)$$

$$\phi = \psi - \text{COG} \quad (4)$$

Lien entre v_{rad} et le courant marin

$$\mathbf{c} = [c_x \quad c_y]^T \quad (5)$$

$$\mathbf{u}_\psi = [\cos(\psi) \quad \sin(\psi)]^T \quad (6)$$

$$\mathbf{u}_\psi^\perp = [-\sin(\psi) \quad \cos(\psi)]^T \quad (7)$$

$$v_{\text{rad}} = \mathbf{c}^T \cdot \mathbf{u}_\psi^\perp \quad (8)$$

$$\mathbf{A} = \begin{bmatrix} -\sin(\psi) & \cos(\psi) \\ \vdots & \vdots \end{bmatrix} \quad (9)$$

$$\mathbf{Y} = \begin{bmatrix} v_{\text{rad}} \\ \vdots \end{bmatrix} \quad (10)$$

Nombre d'observations n

Nombre de paramètres $p = 2$

Courant marin estimé

$$\hat{\mathbf{c}} = (\mathbf{A}^T \mathbf{A})^{-1} \mathbf{A}^T \mathbf{Y} \quad (11)$$

Matrice de covariance

$$\hat{\mathbf{Z}} = \hat{\sigma}_0^2 (\mathbf{A}^T \mathbf{A})^{-1} \quad (12)$$

$$\hat{\sigma}_0^2 = \frac{\hat{\mathbf{V}}^T \hat{\mathbf{V}}}{n - p} \quad (13)$$

$$\hat{\mathbf{V}} = \mathbf{A} \hat{\mathbf{c}} - \mathbf{Y} \quad (14)$$

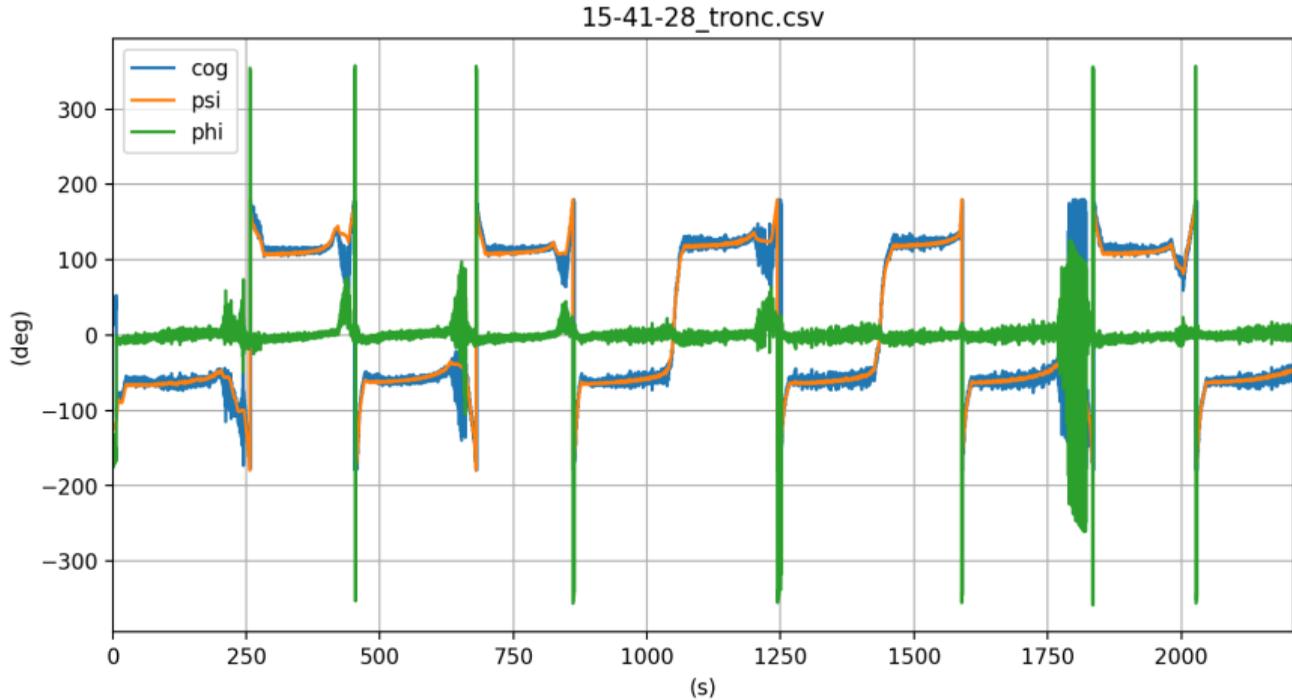


Figure 4: Evolution des angles au cours du temps - 15h41

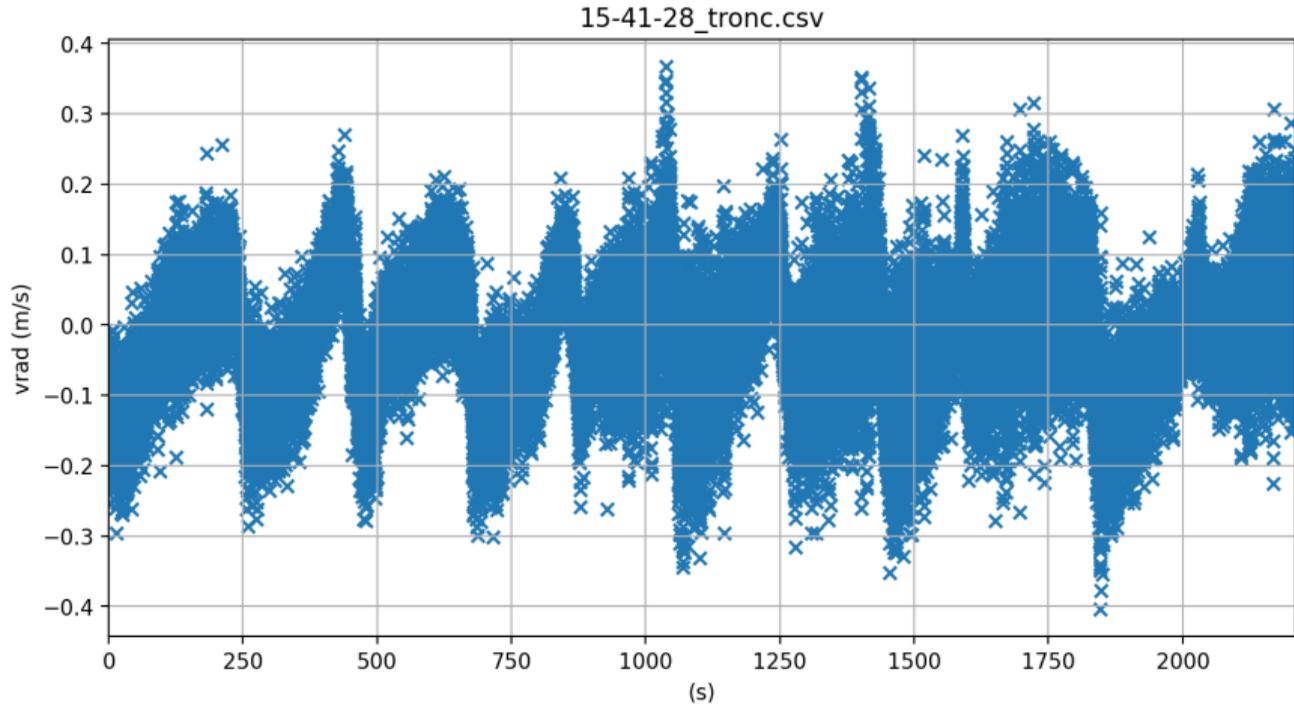


Figure 5: Calcul du v_{rad} au cours du temps - 15h41

Résultats - Carte désirée

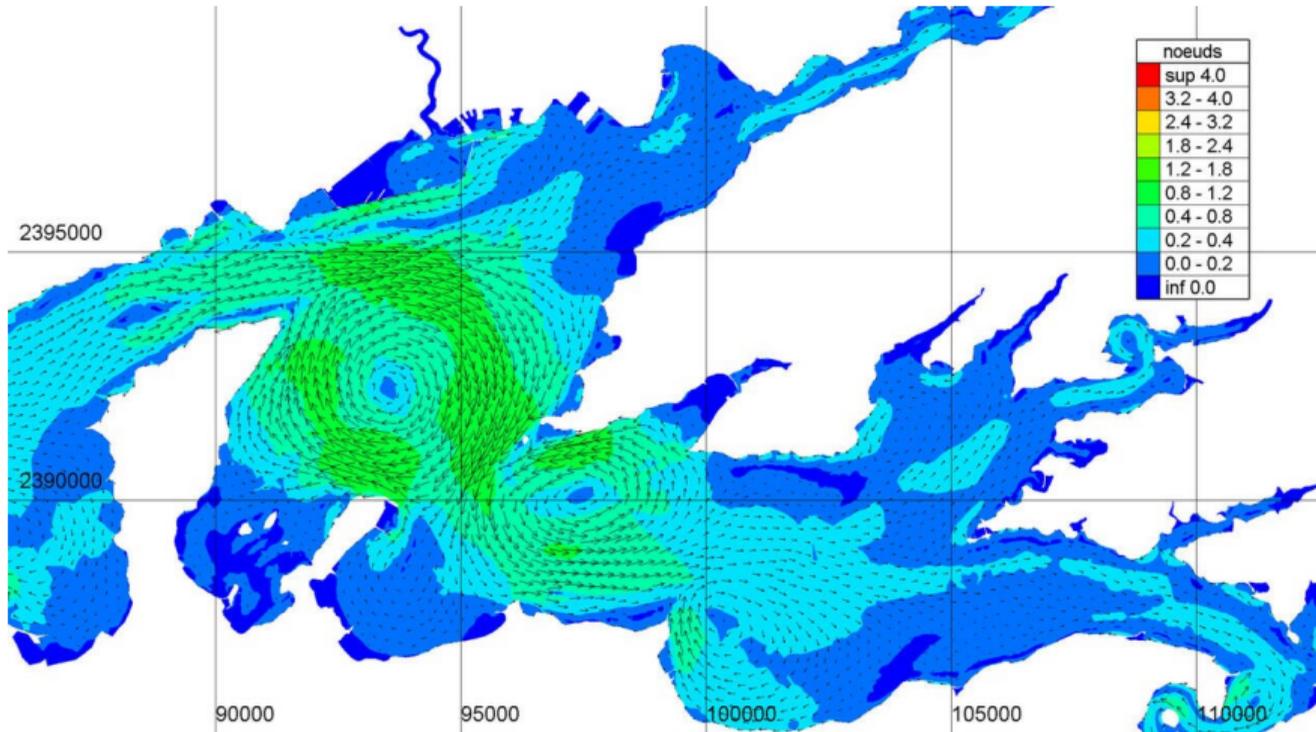


Figure 6: Exemple de carte de courant - Yann Amice

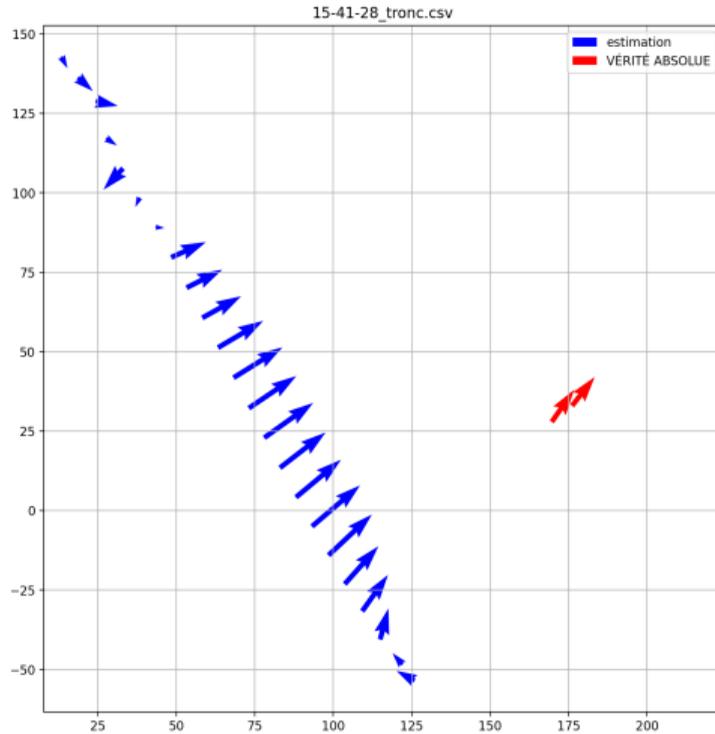


Figure 7: Carte obtenue

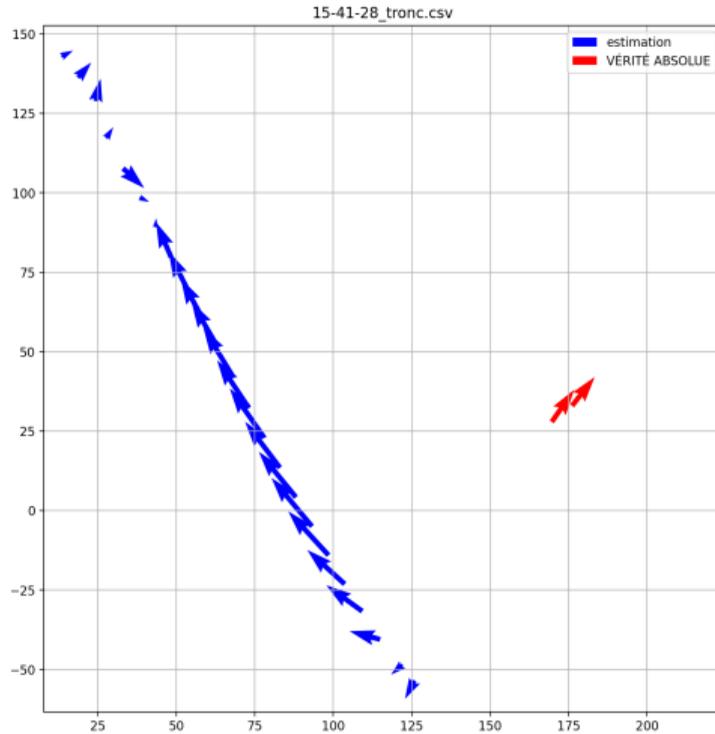


Figure 8: Carte obtenue Après résolution de bug

Résultats - 4

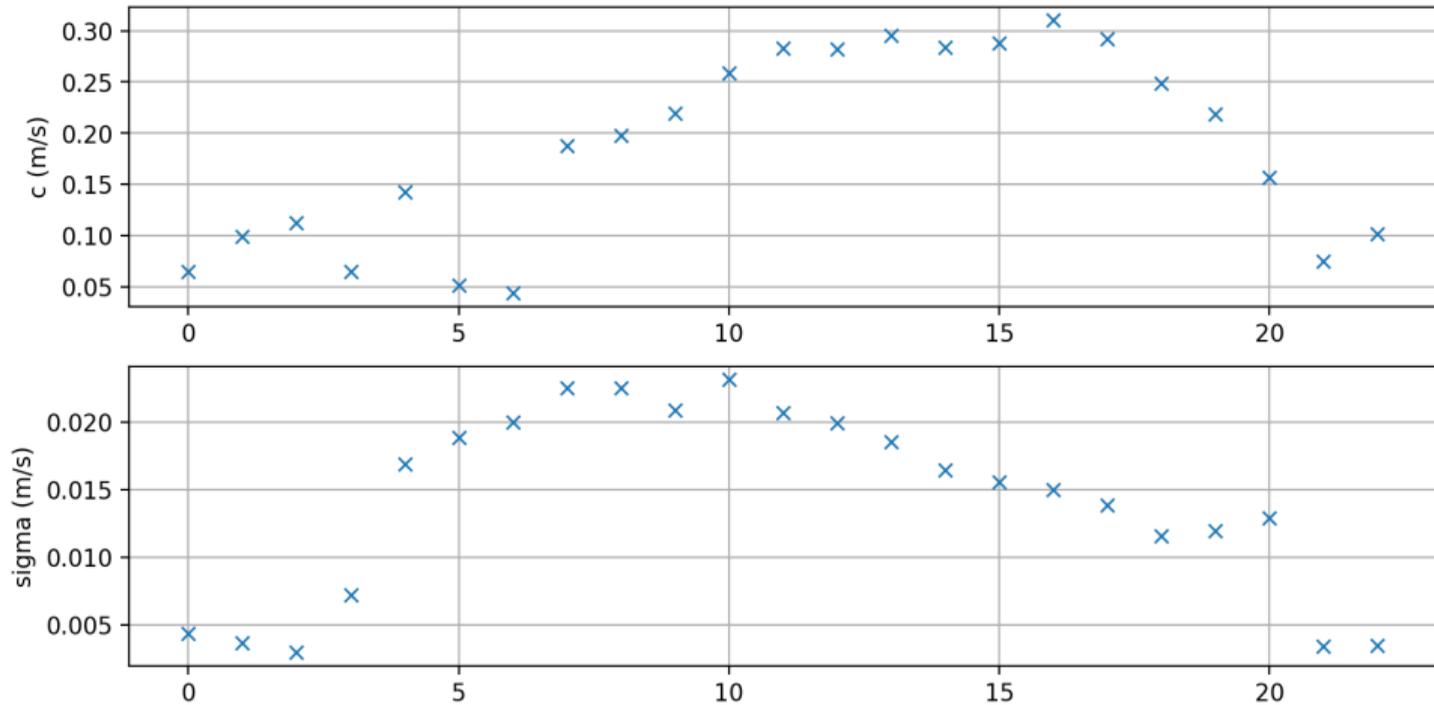


Figure 9: Amplitude du courant et écart type

Conclusion

- Le magnifique Helios doit se reposer
- Première estimation peu précise
- bug de $\frac{\pi}{2}$
- les données sont elles fiables ?

Pistes envisagées

- Les mesures par bouée dérivantes seront probablement plus fiables
- La modélisation de courant pourra être retravaillée