

Analyse des données de vitesses verticales du FF-ADCP issues de la campagne océanographique BioSWOT-MED 2023

Eva Lefèvre
Stage de Master 1
2023



Données issus de Bioswot-MED 2023 :

- 39 CAST :
 - 9 stations (A1, A2, B1, B2, B3, F1, F2, M1, M2)
 - Différents moments de la journée : matin/ après-midi / soir/ nuit
 - Plusieurs plongée par cast : 2 → 10

Traitement des données :

- Utilisation du code de Caroline Comby :
 - process_ffadcp_RBRp.m (code de base) + fonctions
 - modifié / complémenté
 - + nouveau code : profilsTSRho

Pré-analyse

1) *Création d'un second critère de sélection des plongées :*

➔ 1er critère : 5m

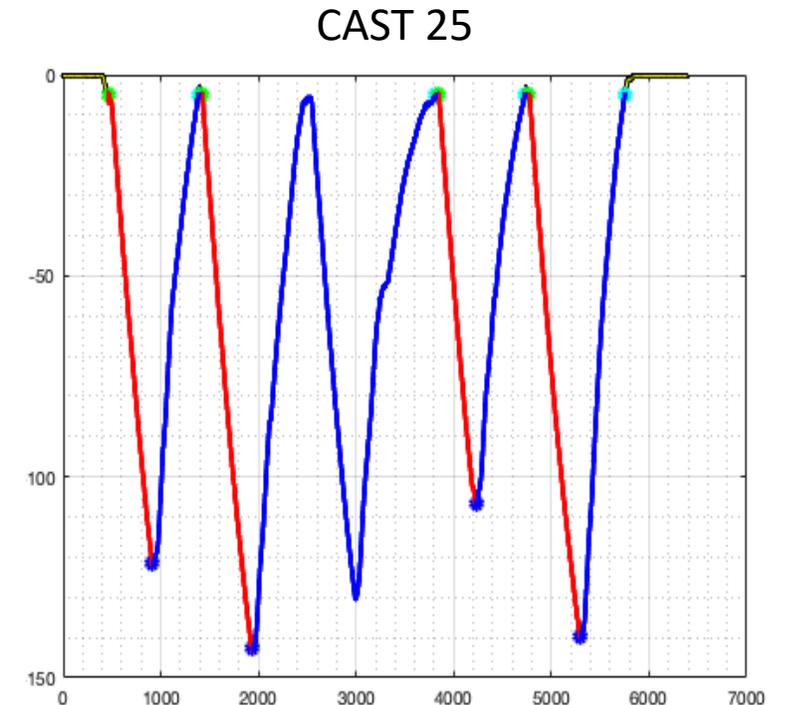
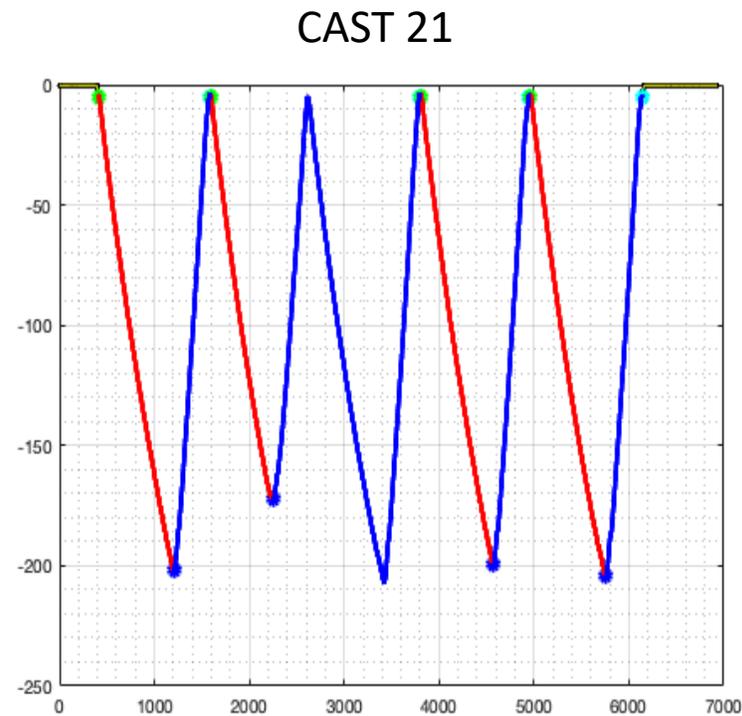
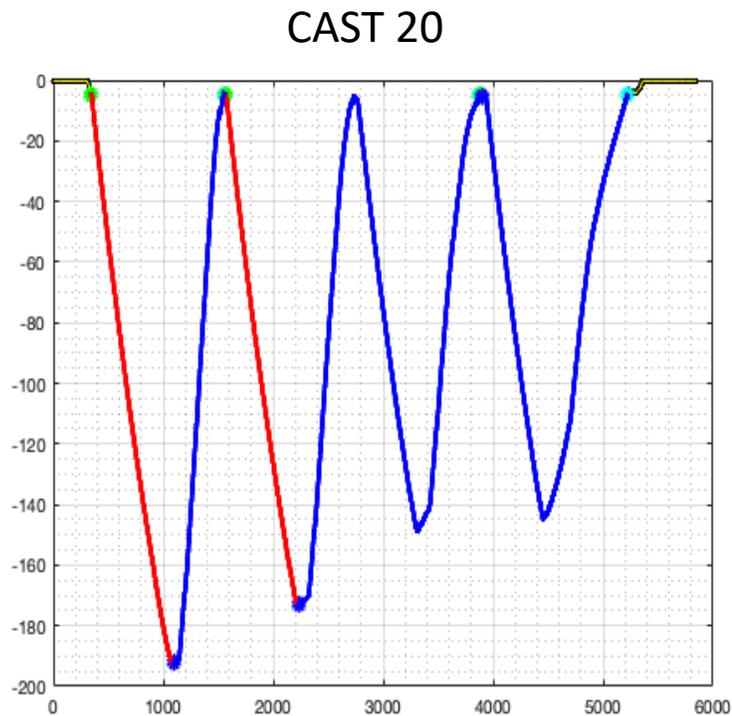


Fig. 1: Profils des plongées (rouge) et des remontées (bleu) effectuées par le FF-ADCP et prise en compte par le 1^{er} critère

Pré-analyse

1) *Création d'un second critère de sélection des plongées :*

➔ 1er critère : 5m

➔ 2nd critère : 10m

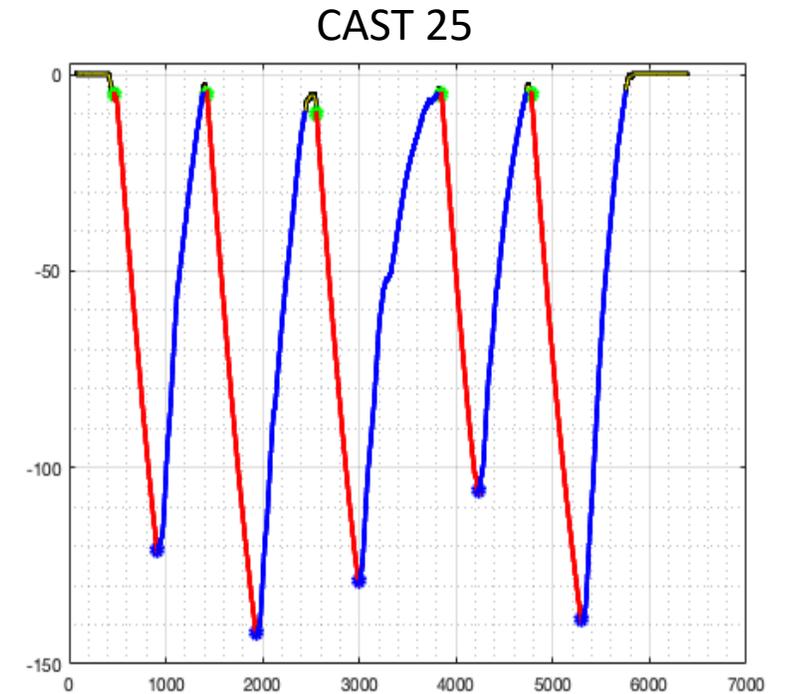
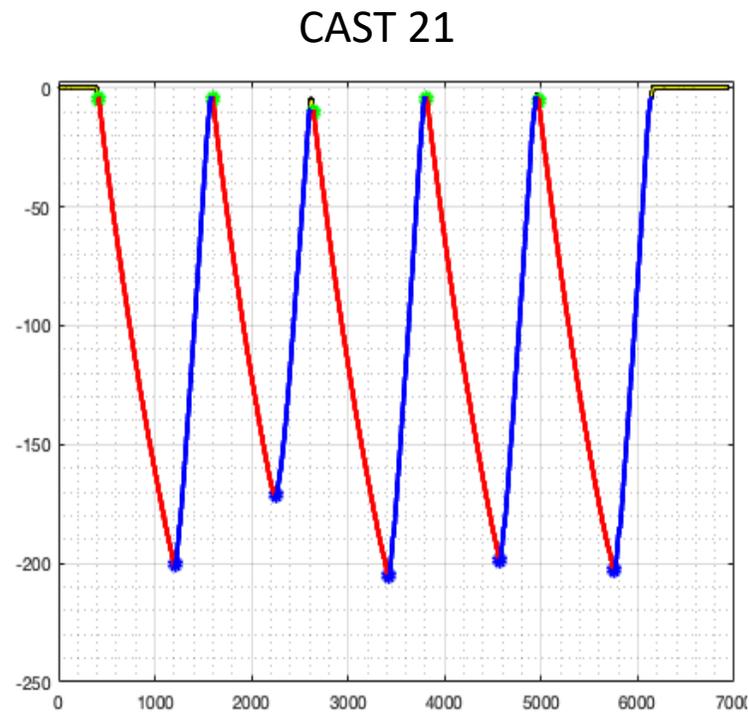
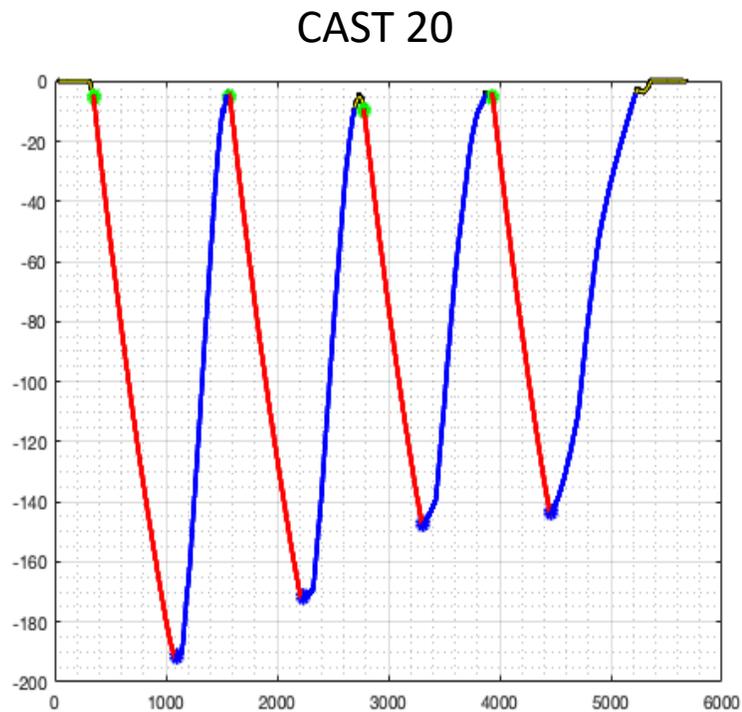
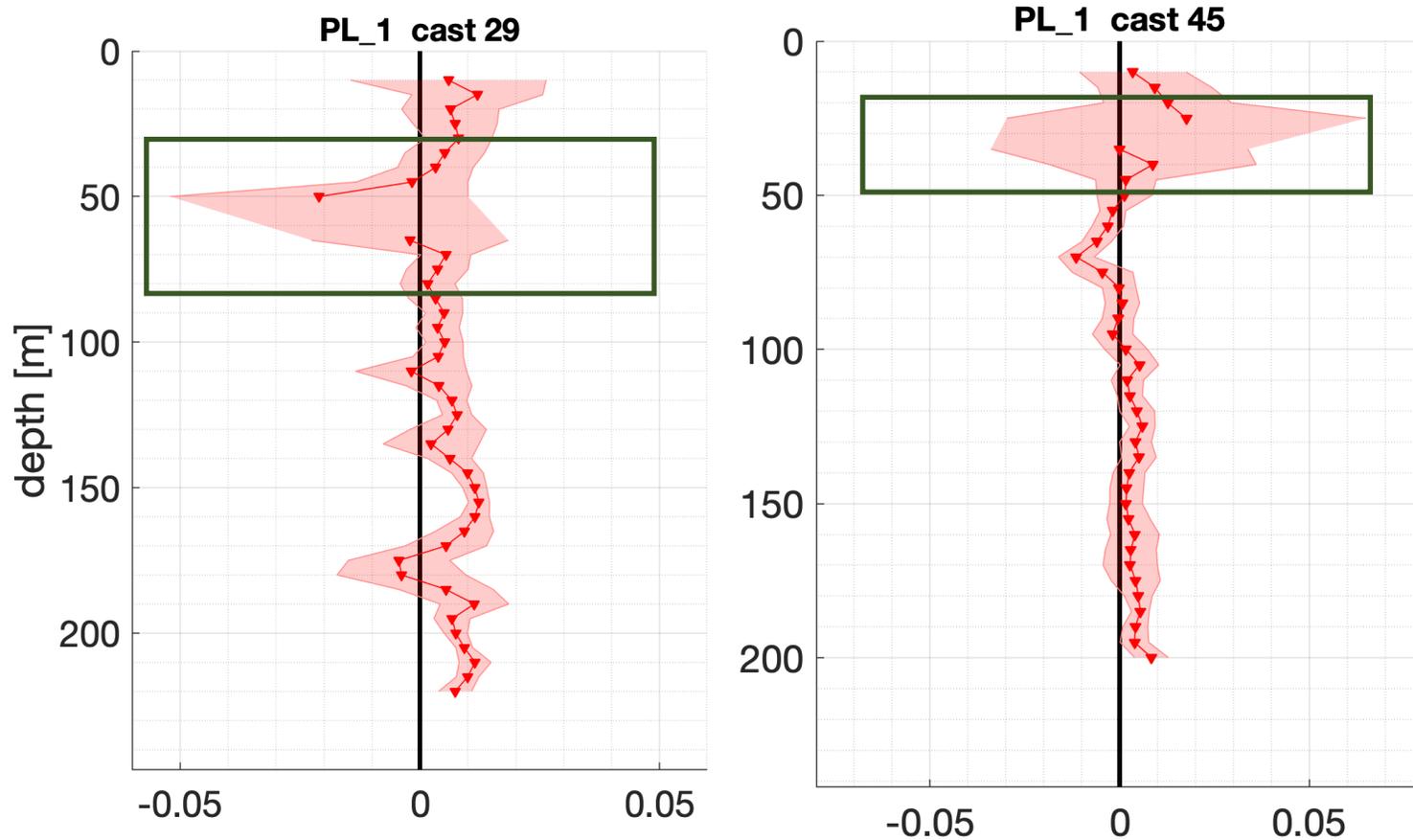


Fig. 2: Profils des plongées (rouge) et des remontées (bleu) effectuées par le FF-ADCP et prise en compte par le 1^{er} et 2nd critère

Pré-analyse

2) Compréhension des profils :



PLOT : vitesses verticales moyennées
+
écart-type

➔ Seuil sigma :

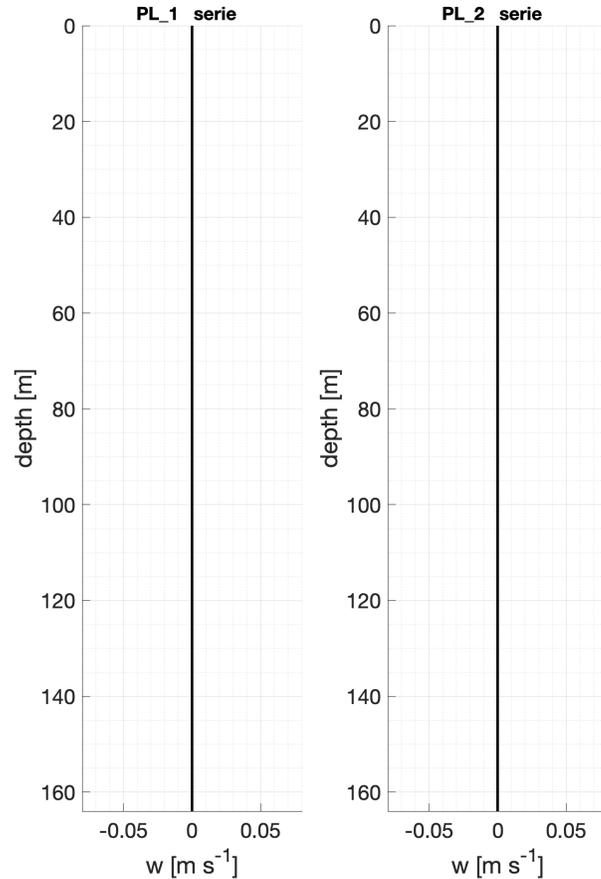
Critère de qualité : écart-type > 0.05 =
valeur pas prise en compte

Fig. 3: Vitesses verticales moyennées pour la première plongée des cast 29 et 45, moyenne (lignes et points) écart-type (zone ombragée)

Pré-analyse

2) Compréhension des profils :

Cast 5 :



→ Profils sans données **ou** avec données manquantes à l'affichage
↳ Critère Sigma

Cast 6:

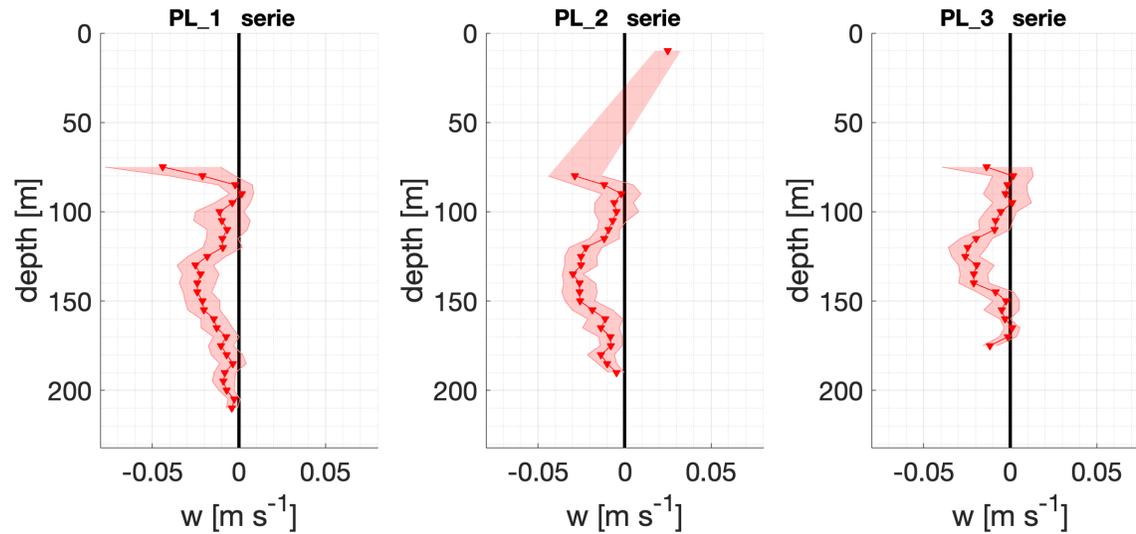


Fig. 4: Vitesses verticales moyennées pour les plongées des cast 5 et 6, moyenne (lignes et points) écart-type (zone ombragée)

Pré-analyse

2) Compréhension des profils :

→ Critère sigma non pris en compte :

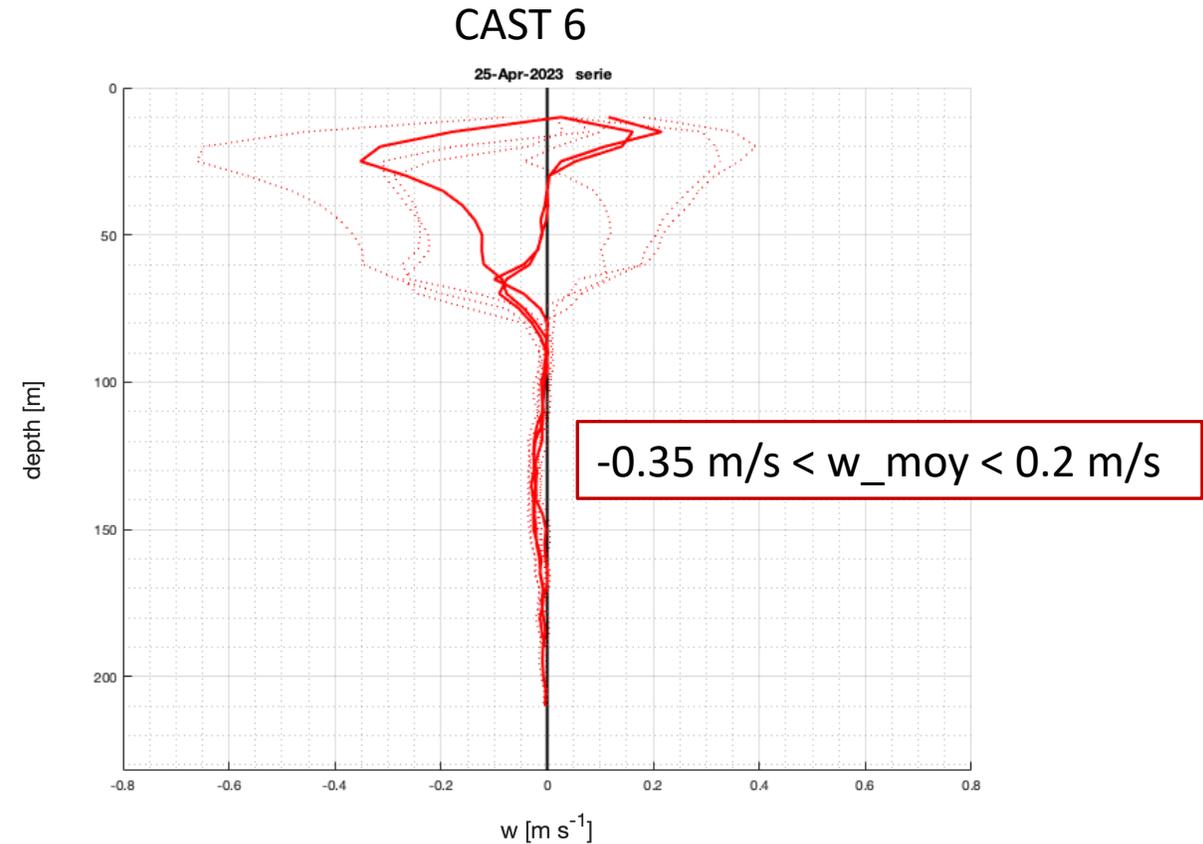
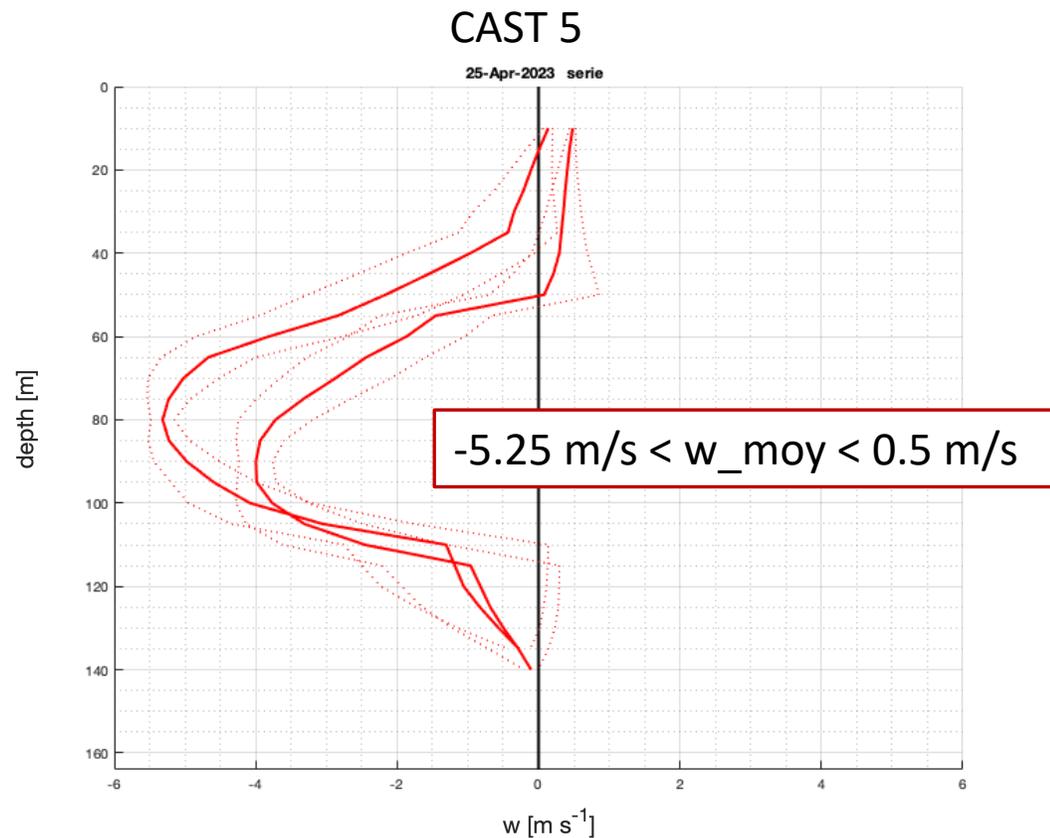


Fig. 5: Vitesses verticales moyennées pour les plongées des cast 5 et 6, moyenne (lignes) écart-type (ligne en pointillé)

Pré-analyse

3) Etude de la profondeur mesurée par l'ADCP et la CTD : 3.1) Comparaison ADCP/CTD

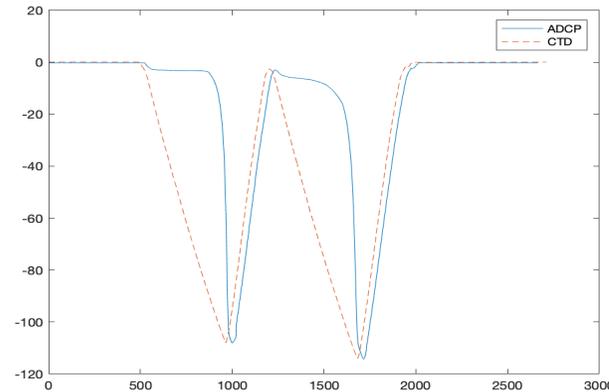
Permet de déterminer la vitesse de chute du FF-ADCP :

$$w_{adcp} = \frac{dp}{dt}$$

Impact sur la mesure de la vitesse verticale de l'océan :

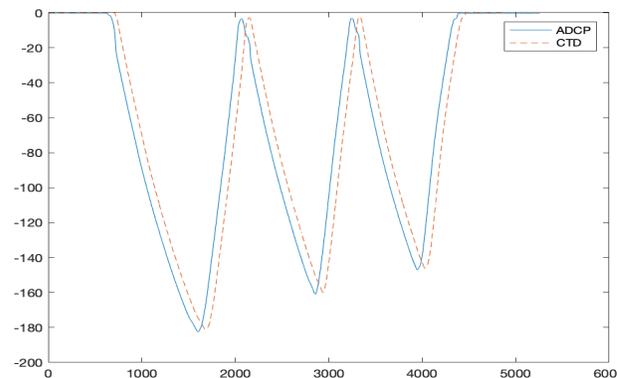
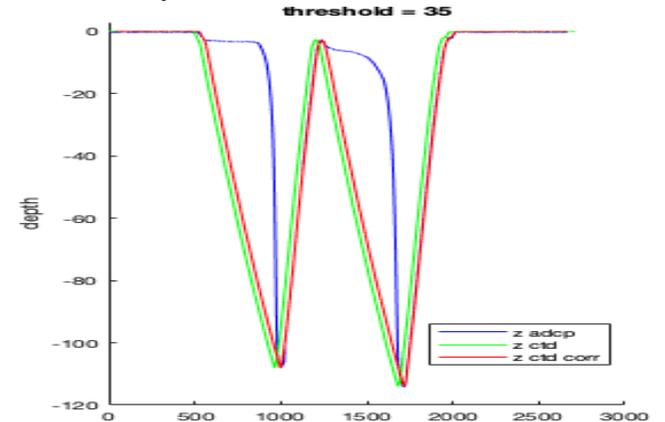
$$W_{ocean} = W_{mesurée} - W_{adcp}$$

A : avant correction



Cast 05

B : après correction



Cast 06

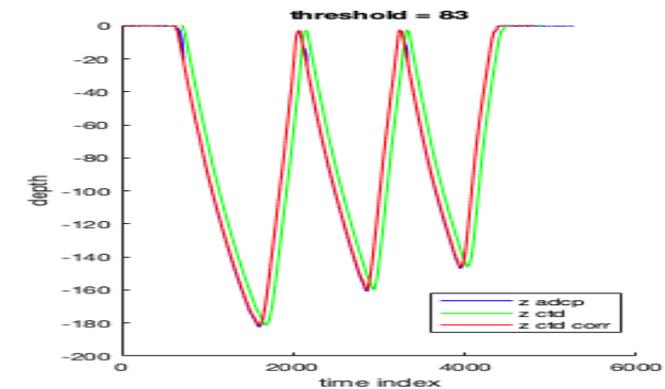


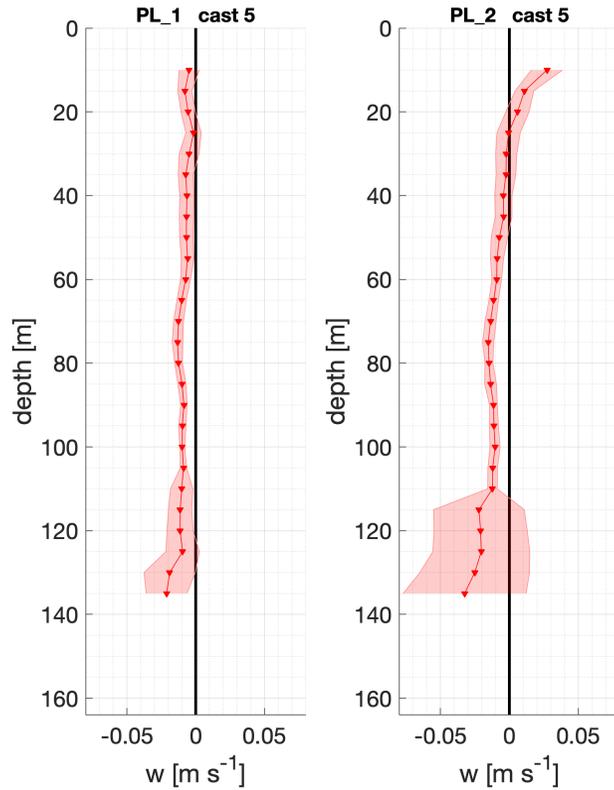
Fig. 6: Profondeurs mesurées par l'ADCP et la CTD avant (A) et avant et après correction (B) grâce au code de Caroline Commy

Pré-analyse

3) Etude de la profondeur mesurée par l'ADCP et la CTD : 3.2) Avec la CTD

→ Affichage des données

Cast 5 :



Cast 6:

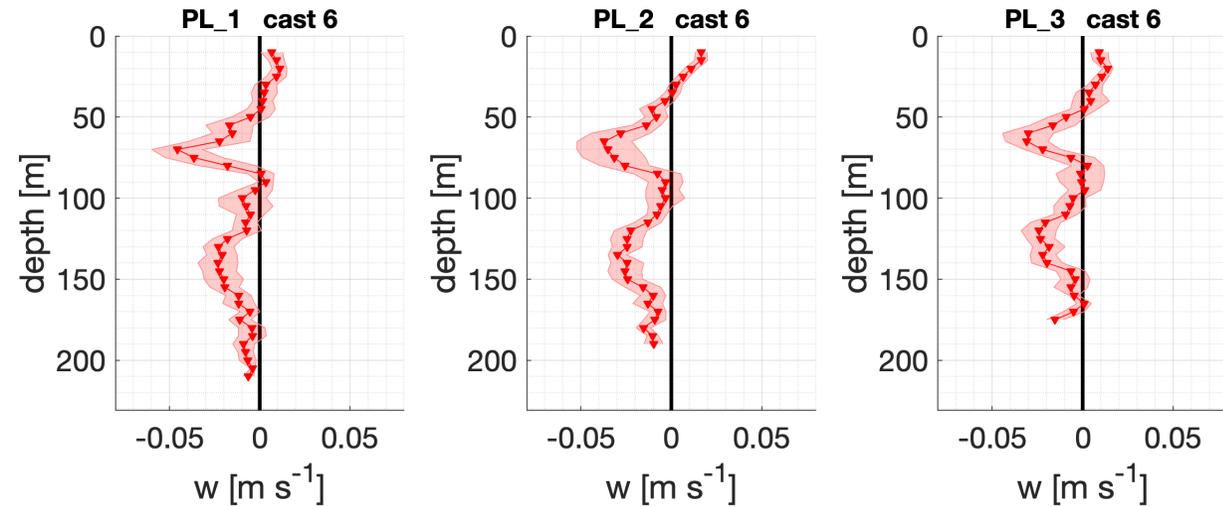
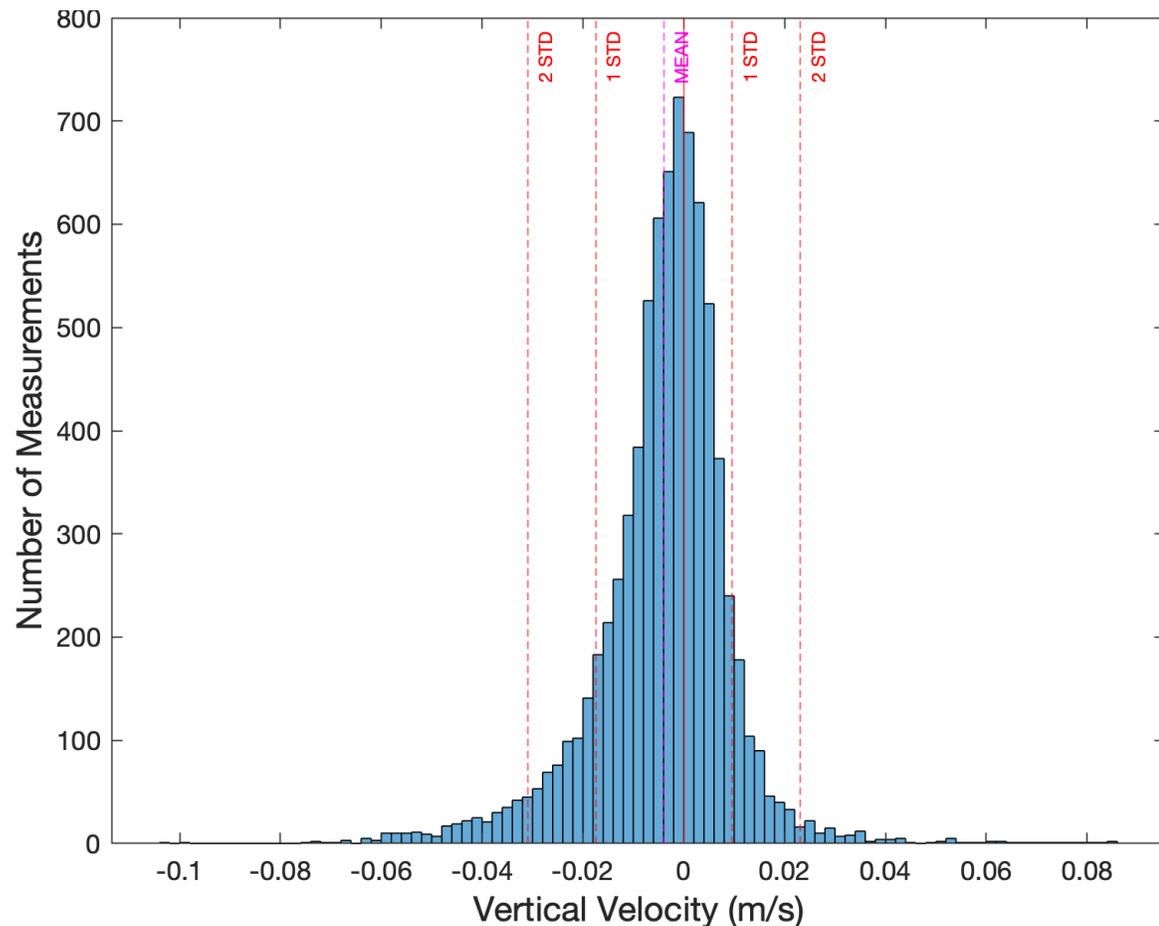


Fig. 7: Vitesses verticales moyennées pour les plongées des cast 5 et 6, moyenne (lignes et points) écart-type (zone ombragée)

Analyse

Première analyse des données après les 3 phases précédentes de pré-analyse :



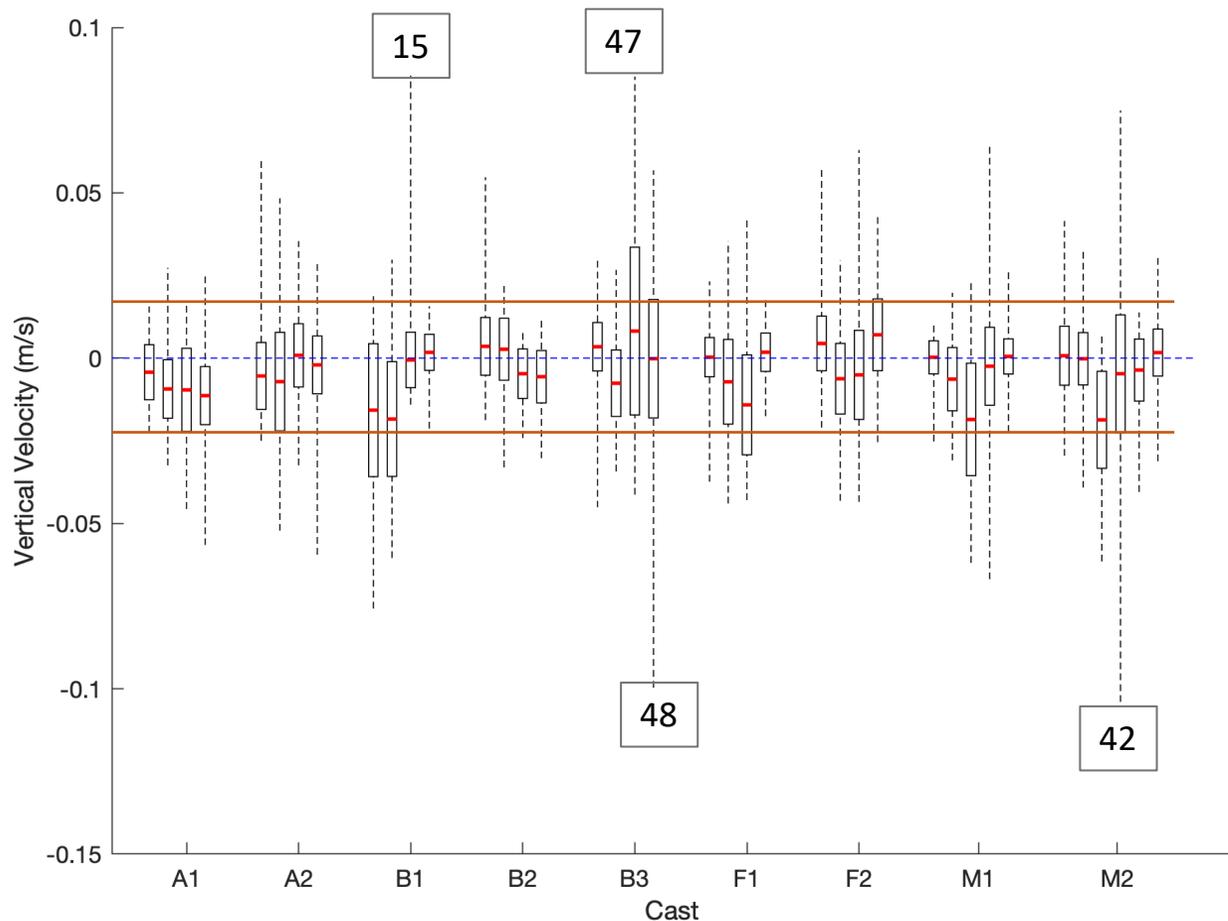
1) Distributions des vitesses verticales moyennées tous cast réunis:

- ➔ Mode : 0.001 m/s
- ➔ Moyenne : - 0.002 m/s
- ➔ Distribution asymétrique vers le négatif
- ➔ Valeurs aux extrémités : -0.1 / +0.08 (m/s)

Fig. 8: Distributions des vitesses verticales moyennées pour tous les cast

Analyse

Première analyse des données après les 3 phases précédentes de nettoyage :



2) Boxplot des vitesses verticales moyennées 2.1) par station :

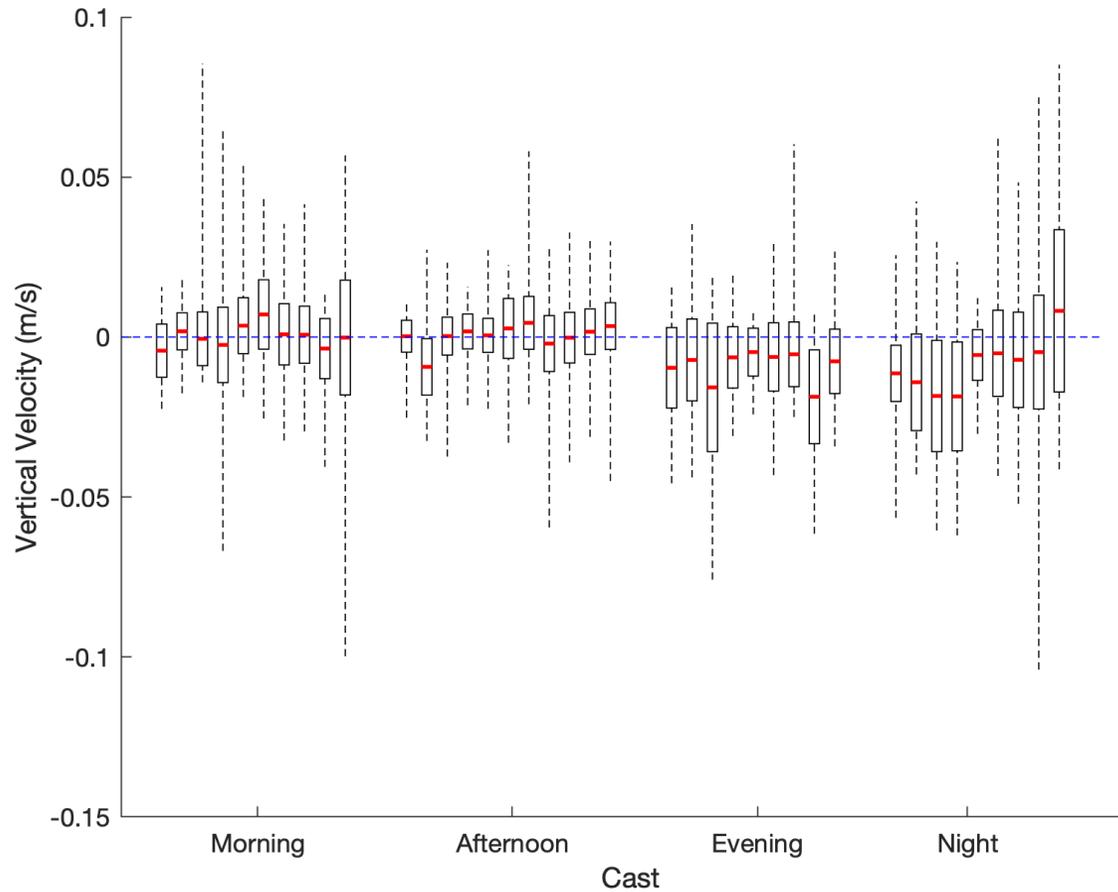
➔ Majorité des vitesses verticales : **[-0.03 et +0.02]**

Quelques exceptions : pouvant aller jusqu'à -0.1 m/s et 0.08 m/s

Fig. 9: moyennes, écart-type et valeur minimale et maximale pour chaque cast (trié par station)

Analyse

Première analyse des données après les 3 phases précédentes de nettoyage :

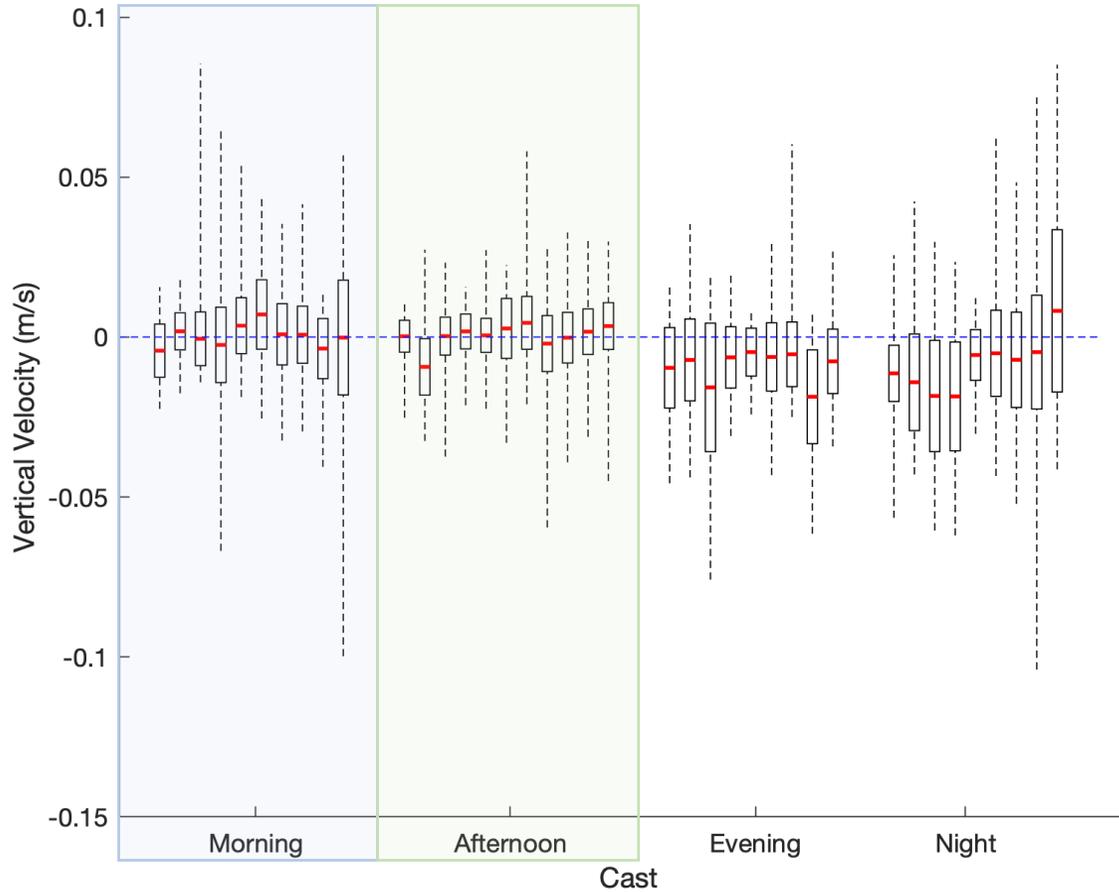


2) Boxplot des vitesses verticales moyennées
2.2) en fonction du moment de la journée:

Fig. 10: moyennes, écart-type et valeur minimale et maximale pour chaque cast (trié par tranche horaire)

Analyse

Première analyse des données après les 3 phases précédentes de nettoyage :



2) Boxplot des vitesses verticales moyennées 2.2) en fonction du moment de la journée:

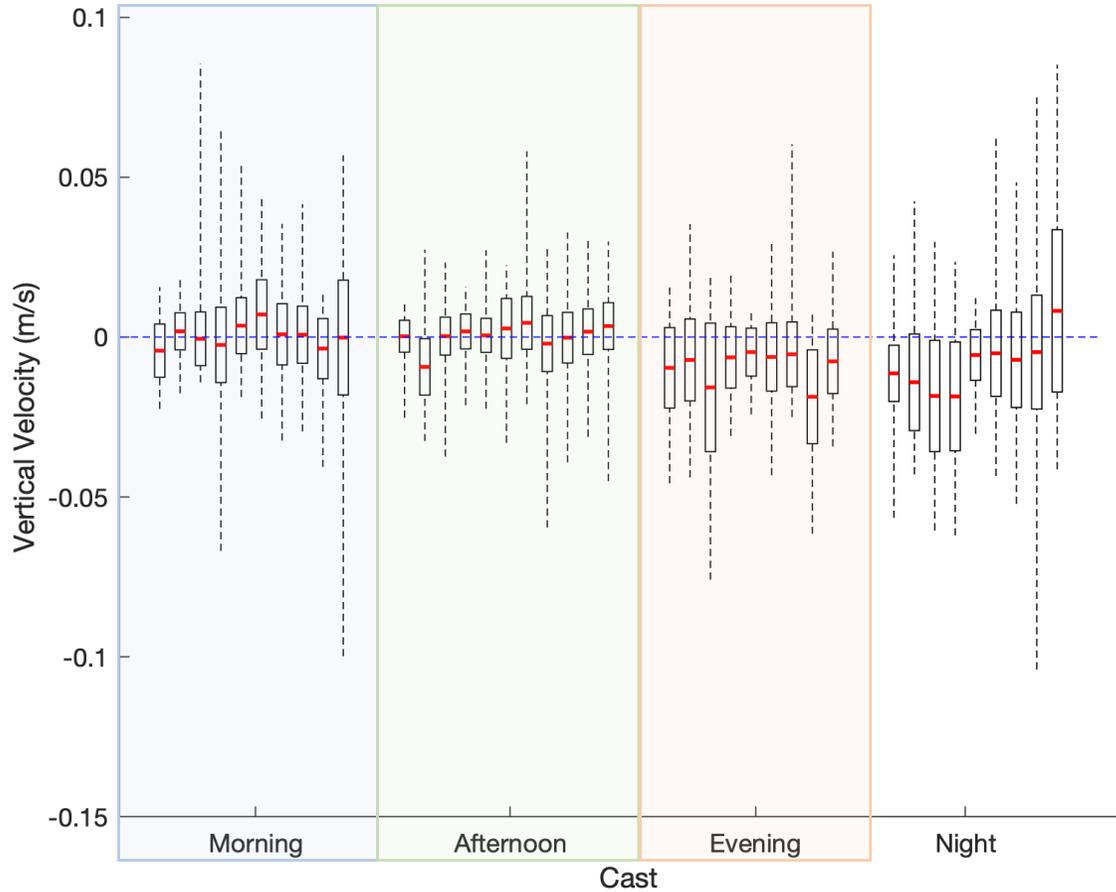
➡ Dynamique :

- **Matin/Après-midi** : moyenne autour de 0 + faible écart-type

Fig. 10: moyennes, écart-type et valeur minimale et maximale pour chaque cast (trié par tranche horaire)

Analyse

Première analyse des données après les 3 phases précédentes de nettoyage :



2) Boxplot des vitesses verticales moyennées 2.2) en fonction du moment de la journée:

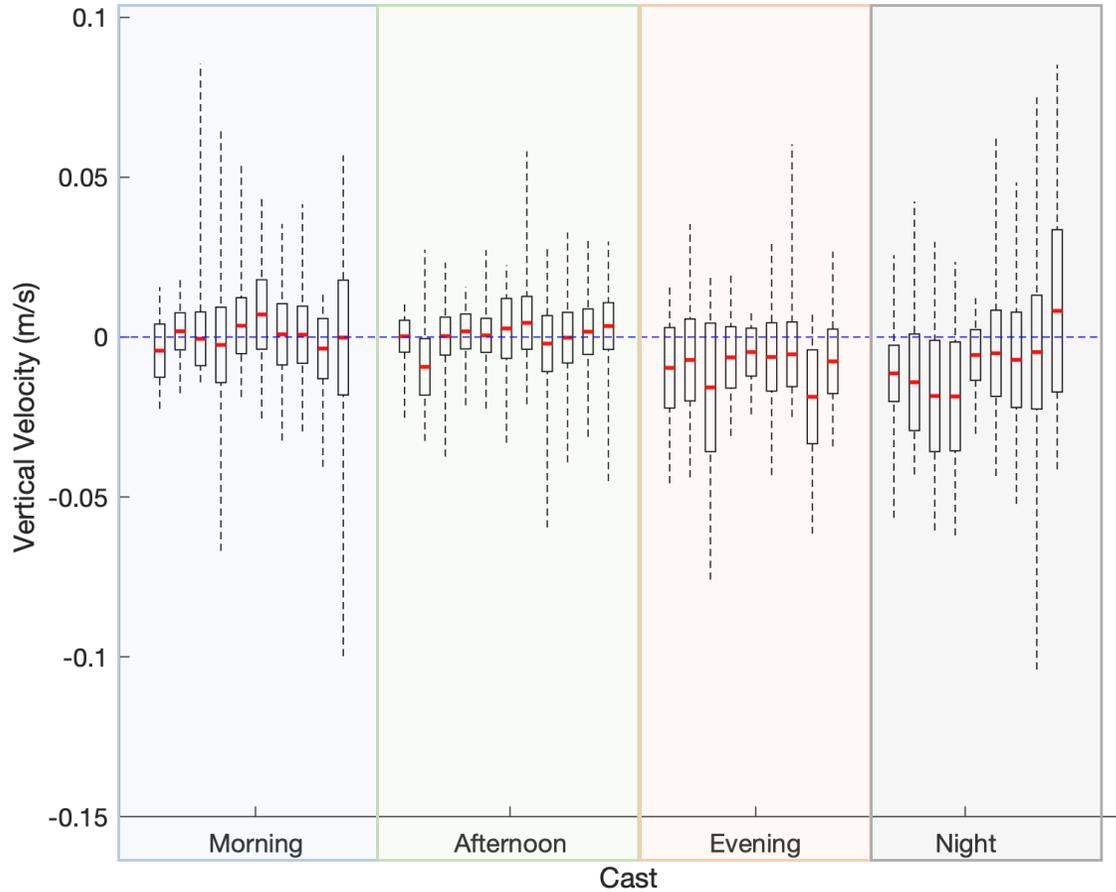
➡ Dynamique :

- **Matin/Après-midi** : moyenne autour de 0 + faible écart-type
- **Soir** : moyenne négative + écart-type plus important

Fig. 10: moyennes, écart-type et valeur minimale et maximale pour chaque cast (trié par tranche horaire)

Analyse

Première analyse des données après les 3 phases précédentes de nettoyage :



2) Boxplot des vitesses verticales moyennées 2.2) en fonction du moment de la journée:

➡ Dynamique :

- **Matin/Après-midi** : moyenne autour de 0 + faible écart-type
- **Soir** : moyenne négative + écart-type plus important
- **Nuit** : moyenne négative + écart-type plus important

Plus grande variation

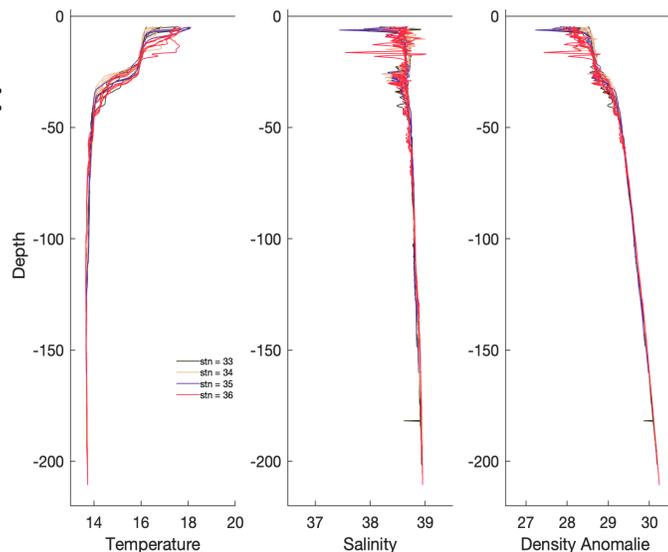
Signal biologique ?

Fig. 10 moyennes, écart-type et valeur minimale pour chaque cast (trié par tranche horaire)

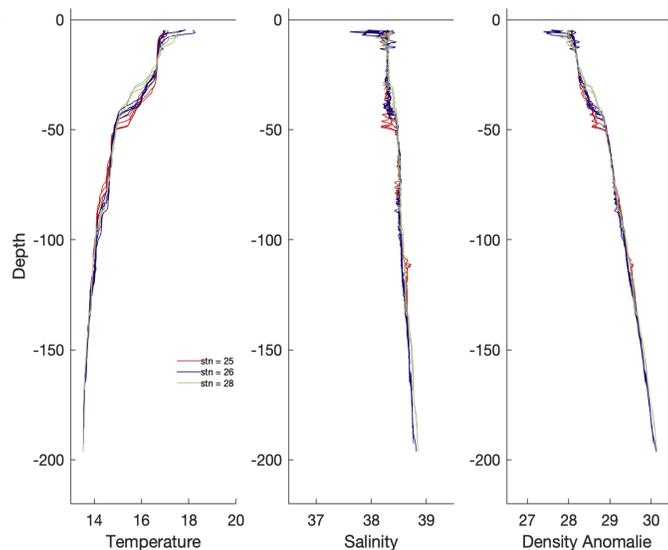
Analyse

Première analyse des données après les 3 phases précédentes de nettoyage :

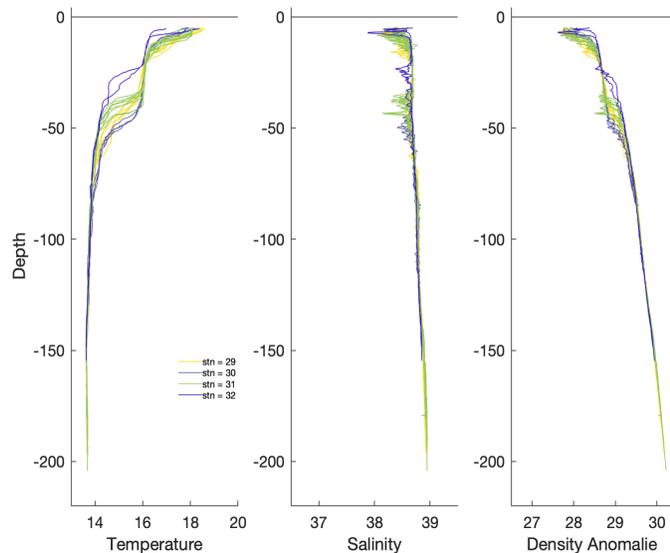
A2:



B2:



F2:



3) Profils de température, salinité et masse volumique :

- ➔ Similitude dans les profils pour les stations : A2, B2, F2
 - Thermocline : 10m et 25m

- ➔ Stations réalisées entre le 4/05 et le 7/05

- ➔ Origine de la variabilité à déterminer (dynamique horizontale? verticale?)

Fig. 11: profils verticaux de température, salinité et masse volumique pour chaque cast de chaque station

Analyse

Analyse des corrélations suspectes : exemple du CAST 22 1) Corrélation

Critère de qualité =  Corrélation : différence entre le signal émis et le signal rétrodiffusé > 64 points

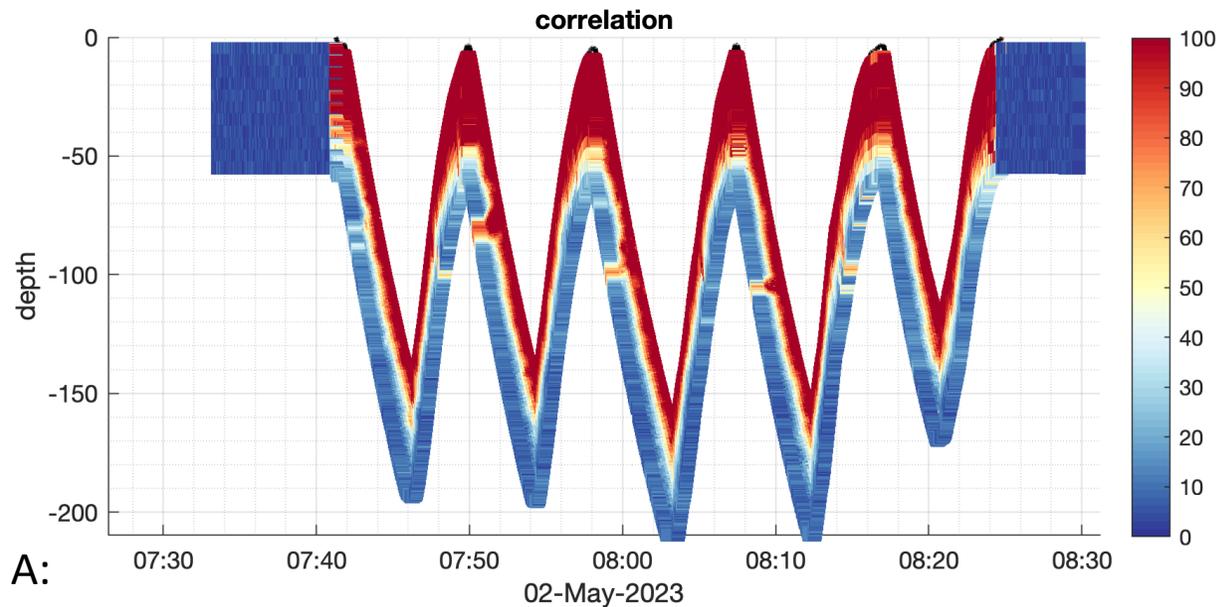


Fig. 12: Corrélation pour le cast 22 (A) et corrélations suspectes isolées (B)

Analyse

Analyse des corrélations suspectes : exemple du CAST 22 1) Corrélation

Critère de qualité =  Corrélation : différence entre le signal émis et le signal rétrodiffusé > 64 points

Signal biologique ?

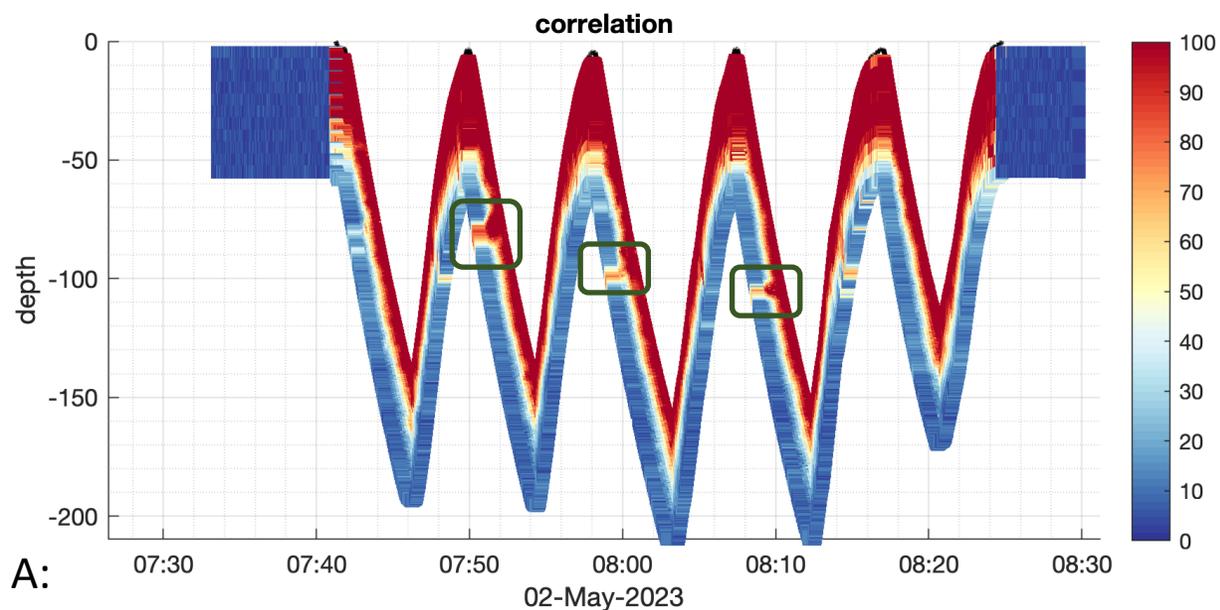


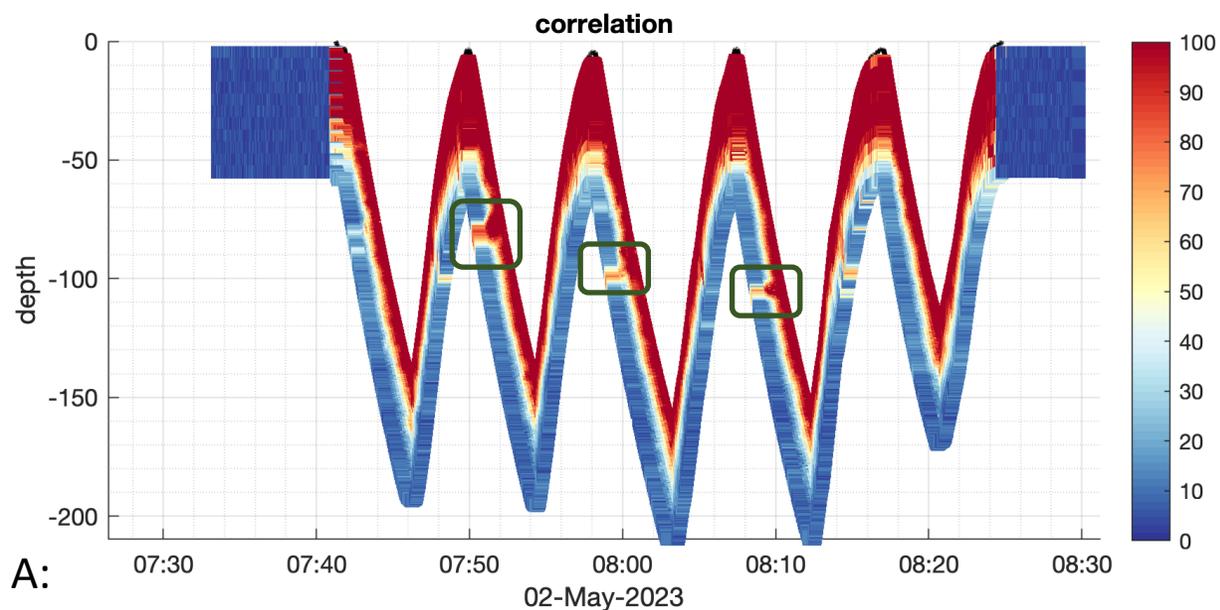
Fig. 12: Corrélation pour le cast 22 (A) et corrélations suspectes isolées (B)

Analyse

Analyse des corrélations suspectes : exemple du CAST 22 1) Corrélation

Critère de qualité = \rightarrow Corrélation : différence entre le signal émis et le signal rétrodiffusé > 64 points

Signal biologique ?



corrélations suspectes isolées

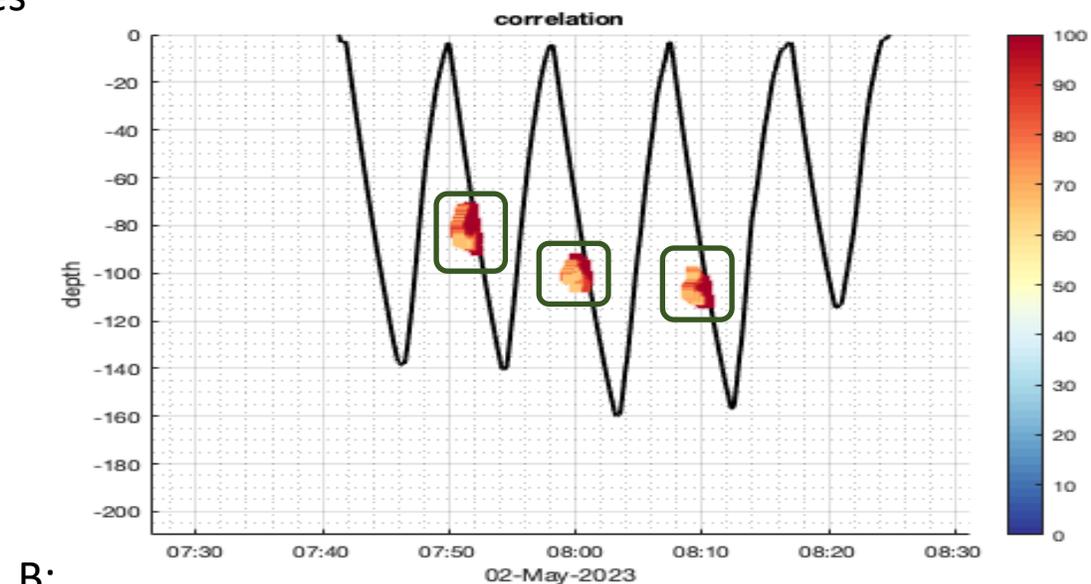


Fig. 12: Corrélation pour le cast 22 (A) et corrélations suspectes isolées (B)

Analyse

Analyse des corrélations suspectes : exemple du CAST 22 2) Distribution des vitesses verticales

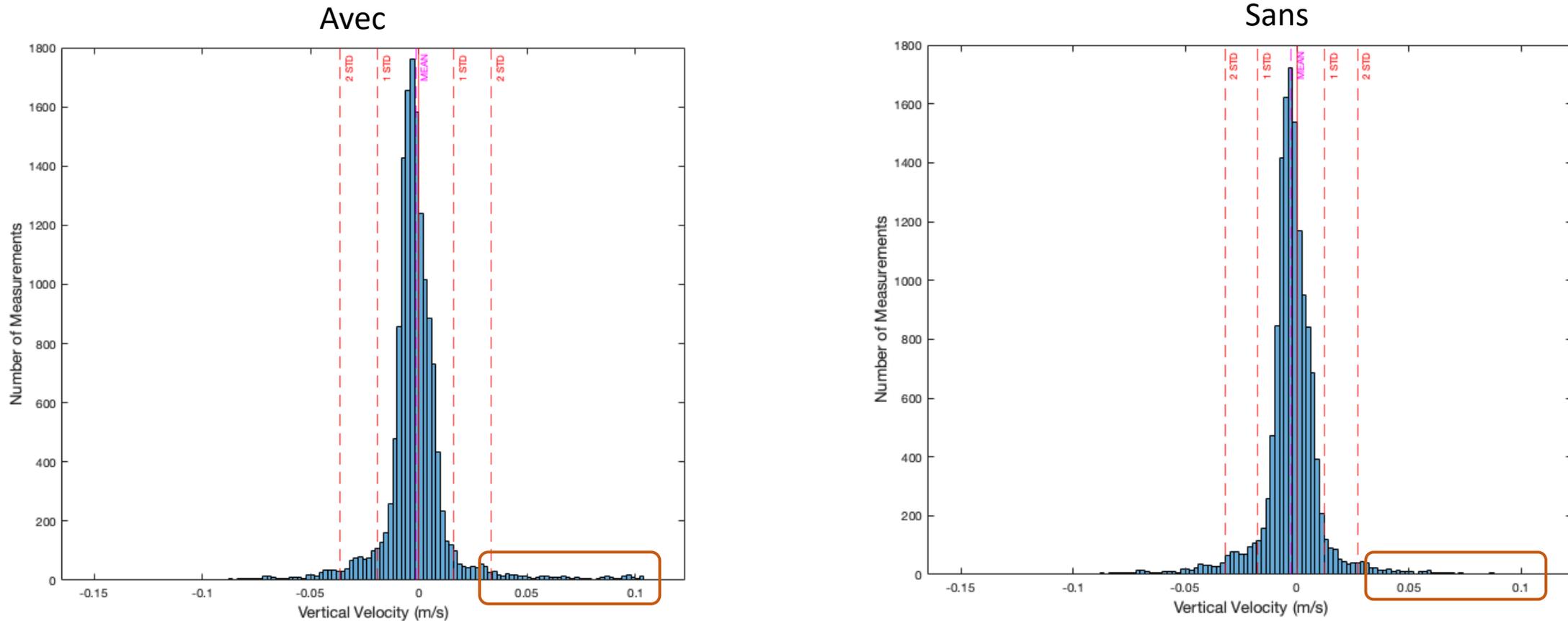
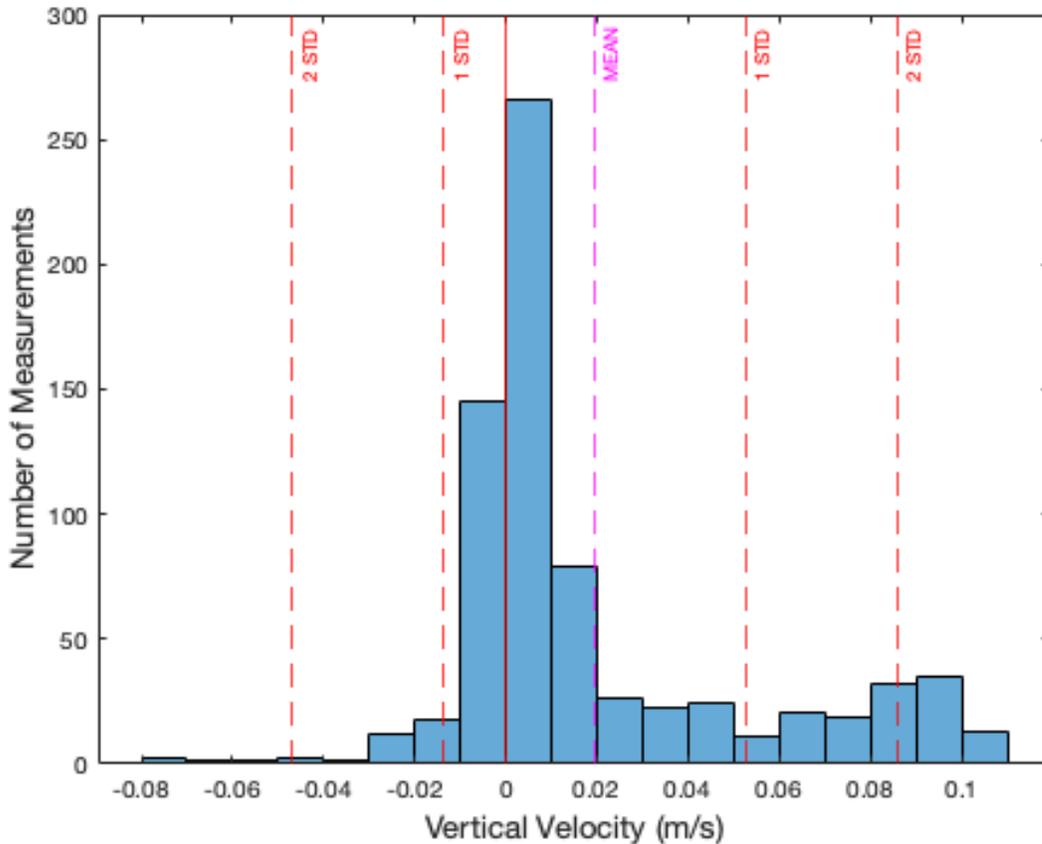


Fig. 13: distribution des vitesses verticales du cast 22 avec et sans les corrélations suspectes

Analyse

Analyse des corrélations suspectes : exemple du CAST 22 3) Distribution des vitesses isolées



→ Comprend **UNE PARTIE** des vitesses verticales extrêmes (plutôt positive)

Fig. 14: distribution des vitesses verticales correspondantes aux corrélations suspectes du cast 22

Analyse

Analyse des corrélations suspectes : exemple du CAST 22

3) Distribution des vitesses isolées

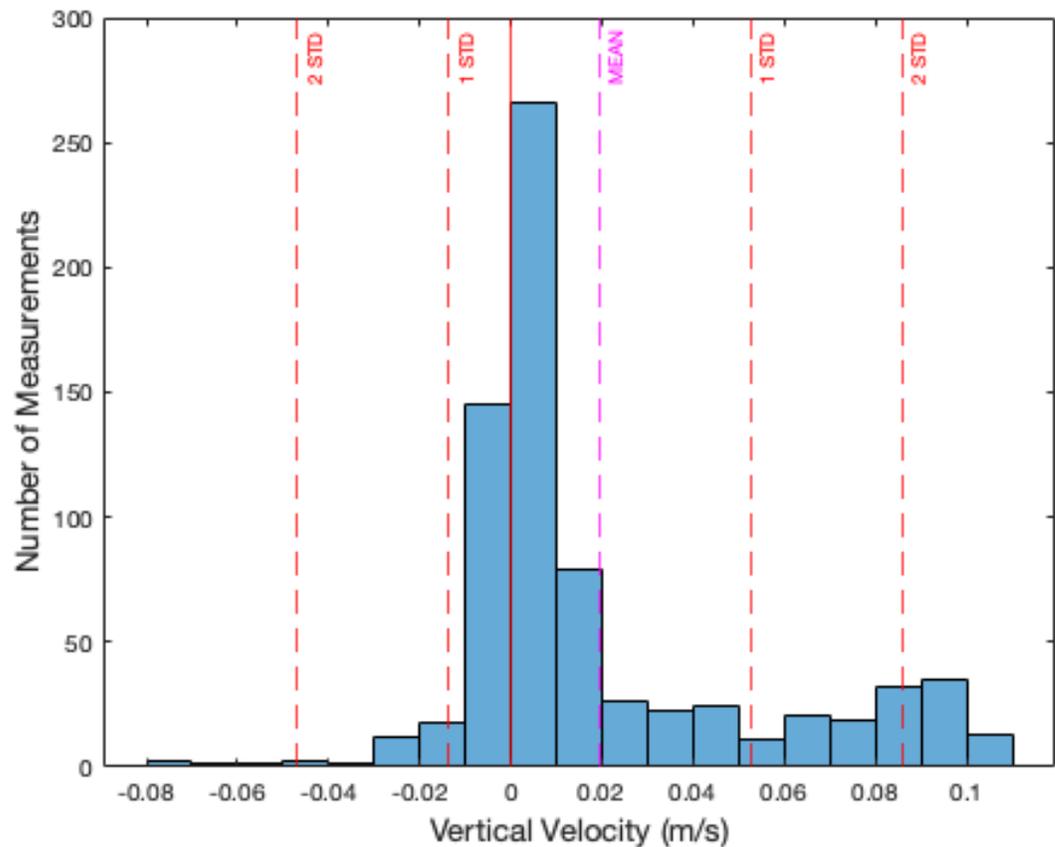


Fig. 14: distribution des vitesses verticales correspondantes aux corrélations suspectes du cast 22

- Comprend **UNE PARTIE** des vitesses verticales extrêmes (plutôt positive)
- D'autres endroits, mis en évidence avec l'intensité, susceptibles d'avoir des vitesses excessives :

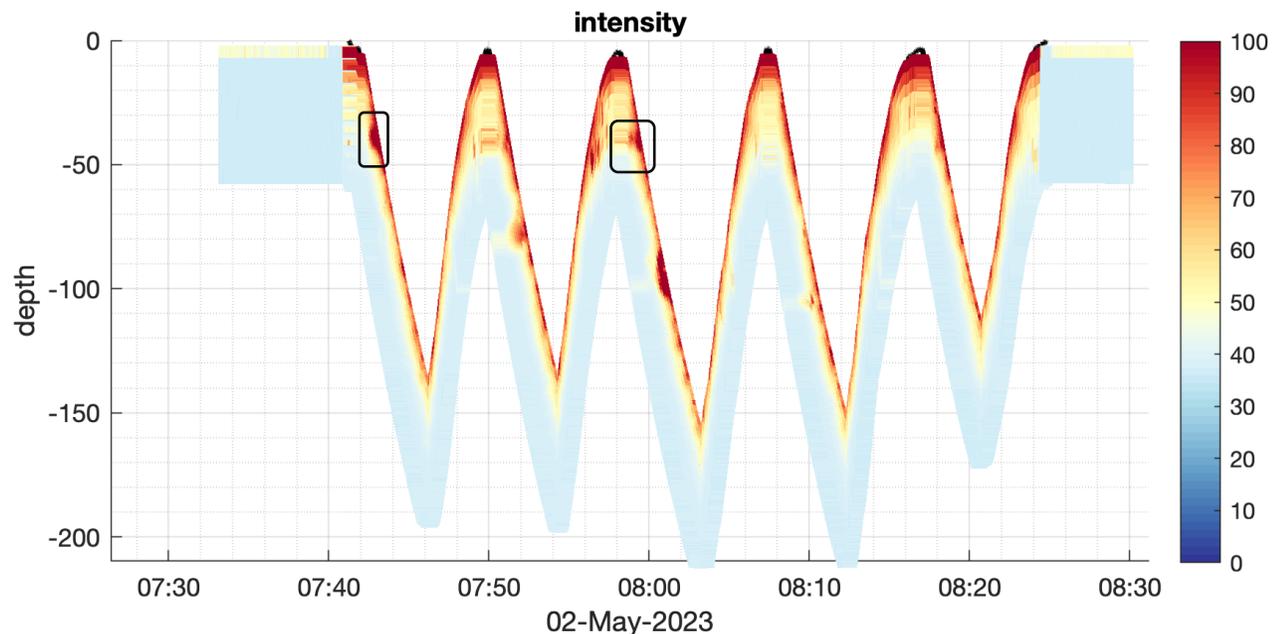
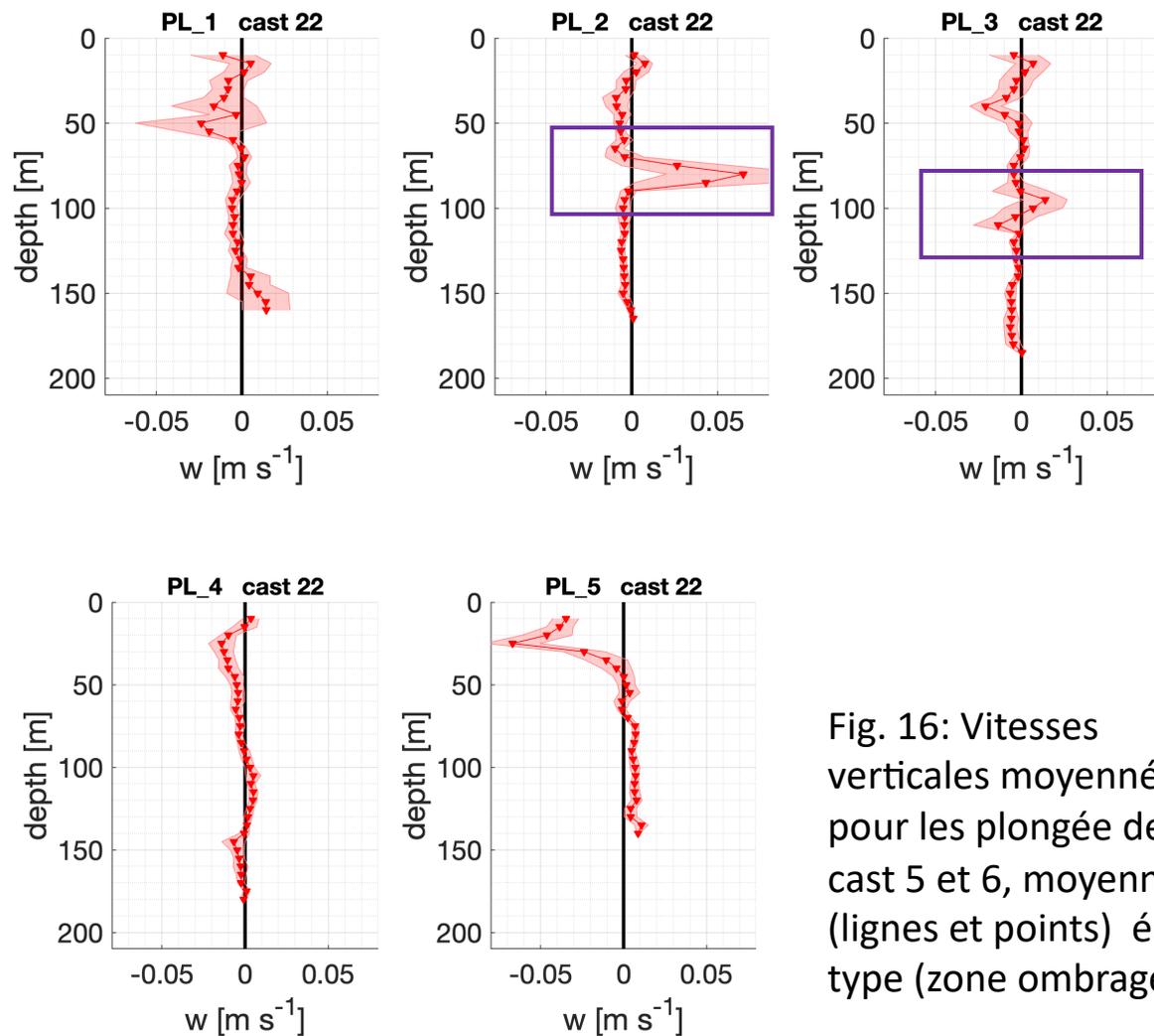


Fig. 15: intensité pour le cast 22

Analyse

Analyse des corrélations suspectes : exemple du CAST 22 4) Profils des vitesses verticales

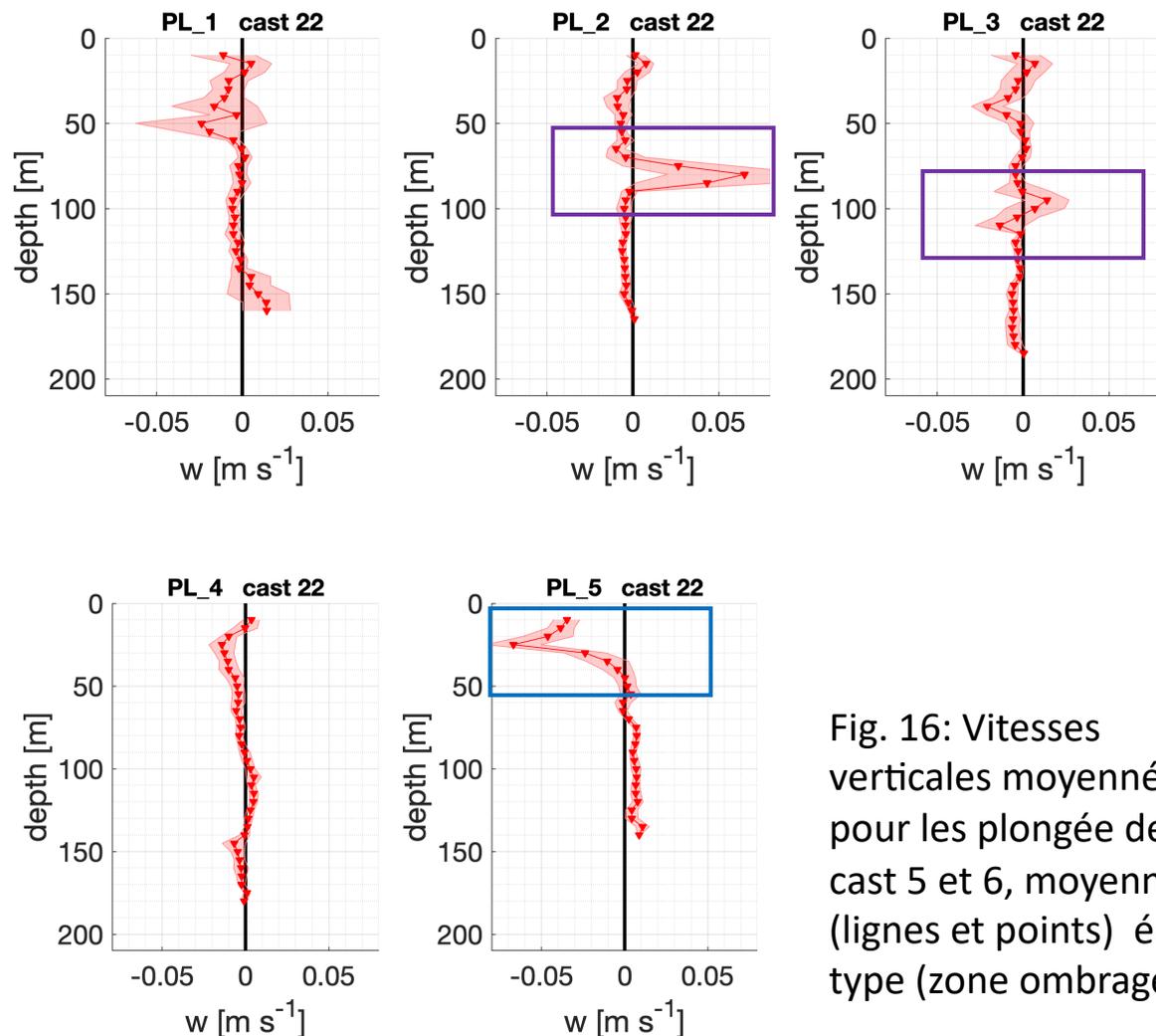


Vitesses verticales excessives
**CORRESPONDANT AUX CORRÉLATIONS
SUSPECTES**

Fig. 16: Vitesses verticales moyennées pour les plongées des cast 5 et 6, moyenne (lignes et points) écart-type (zone ombragée)

Analyse

Analyse des corrélations suspectes : exemple du CAST 22 1) Profils des vitesses verticales



Vitesses verticales excessives
**CORRESPONDANT AUX CORRÉLATIONS
SUSPECTES**

Vitesses verticales excessives **NON MISE EN
ÉVIDENCE PAR LA CORRÉLATION ET
L'INTENSITE**

Fig. 16: Vitesses verticales moyennées pour les plongées des cast 5 et 6, moyenne (lignes et points) écart-type (zone ombragée)

Conclusion

- Compréhension des données :
 - nouveau critère à 10m pour sélection des plongées
 - utilisation de la profondeur mesurée par la CTD → meilleur calcul des vitesses

- Variabilité : T, S, masse volumique
 - comparer avec les profils de vitesses verticales
 - déterminer l'origine

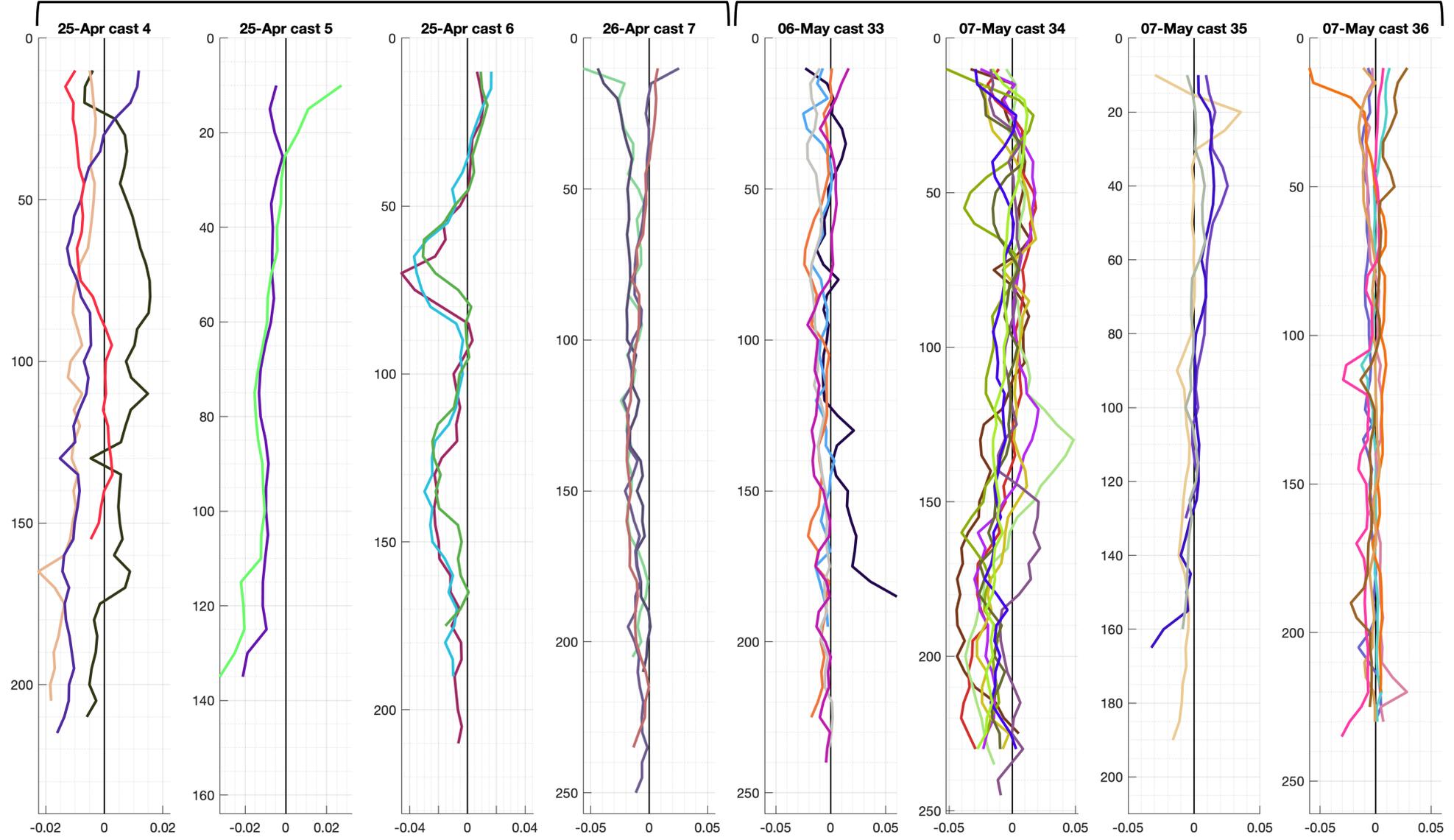
- Distribution des vitesses verticales
 - distribution générale asymétrique vers les négatifs → plutôt le soir et la nuit

- Début de séparation des signaux biologiques
 - continuer & affiner pour chaque cast

Annexe : vitesses verticales station A

A1

A2

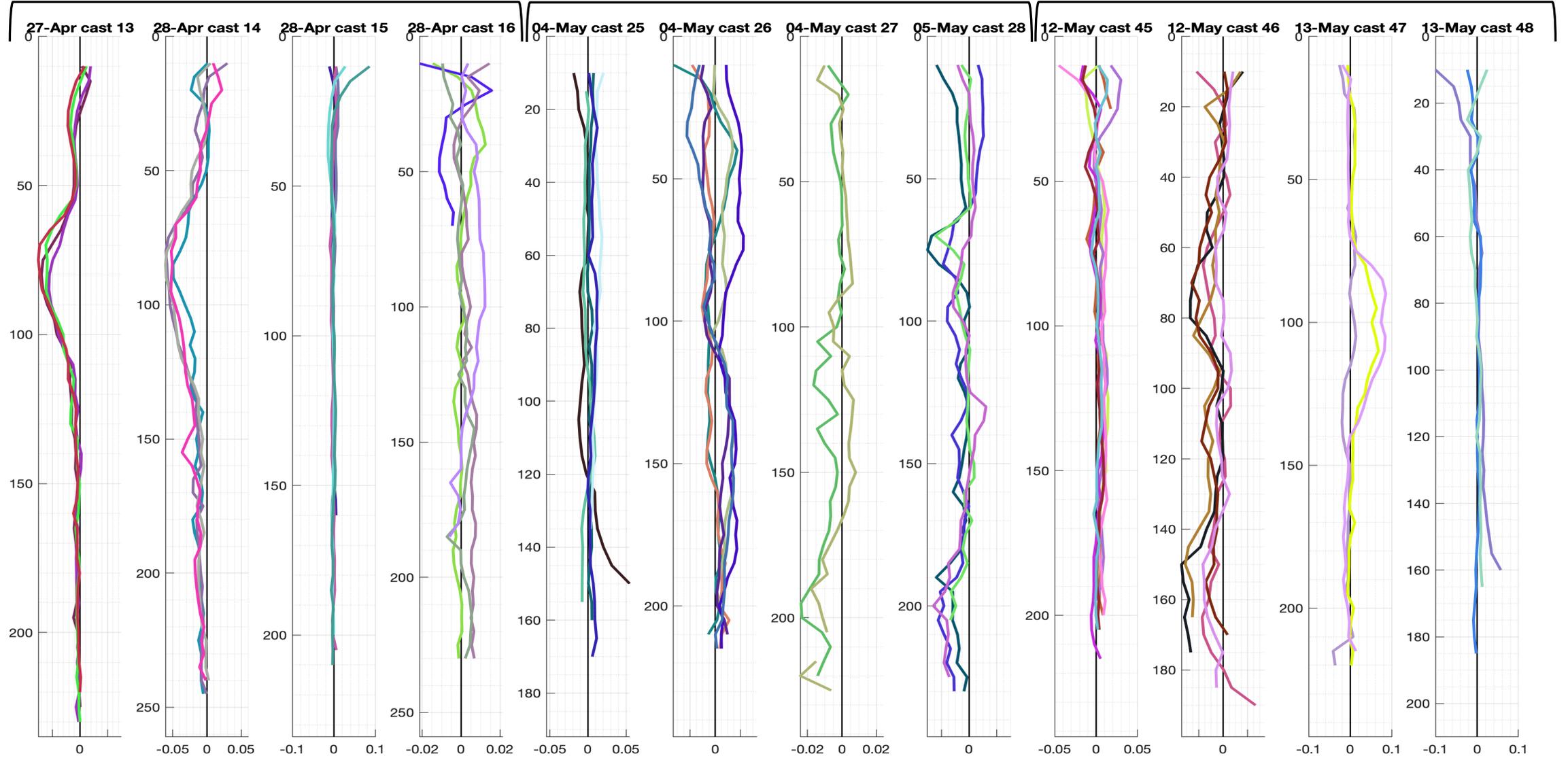


Annexe : vitesses verticales station B

B1

B2

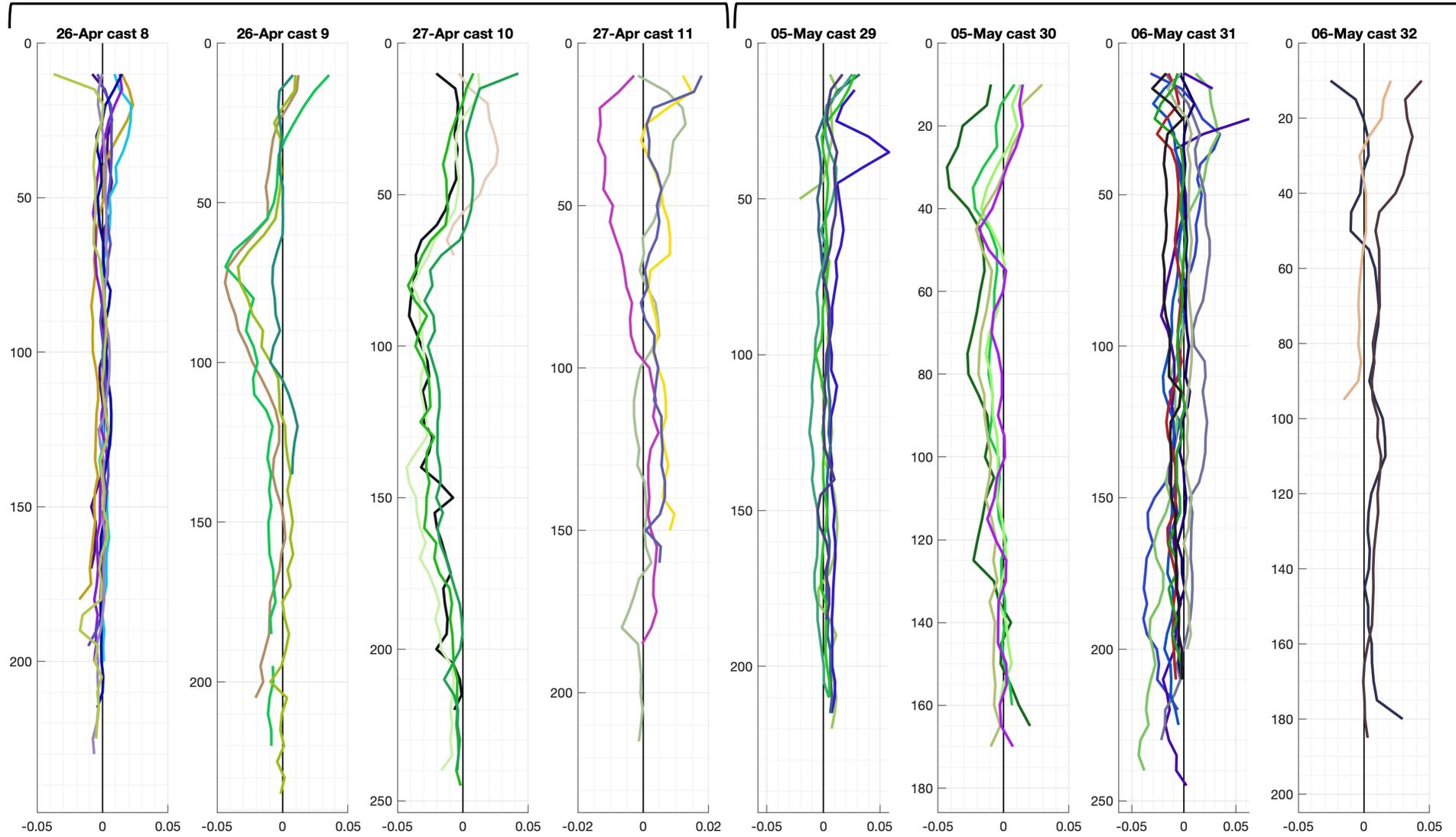
B3



Annexe : vitesses verticales station F

F1

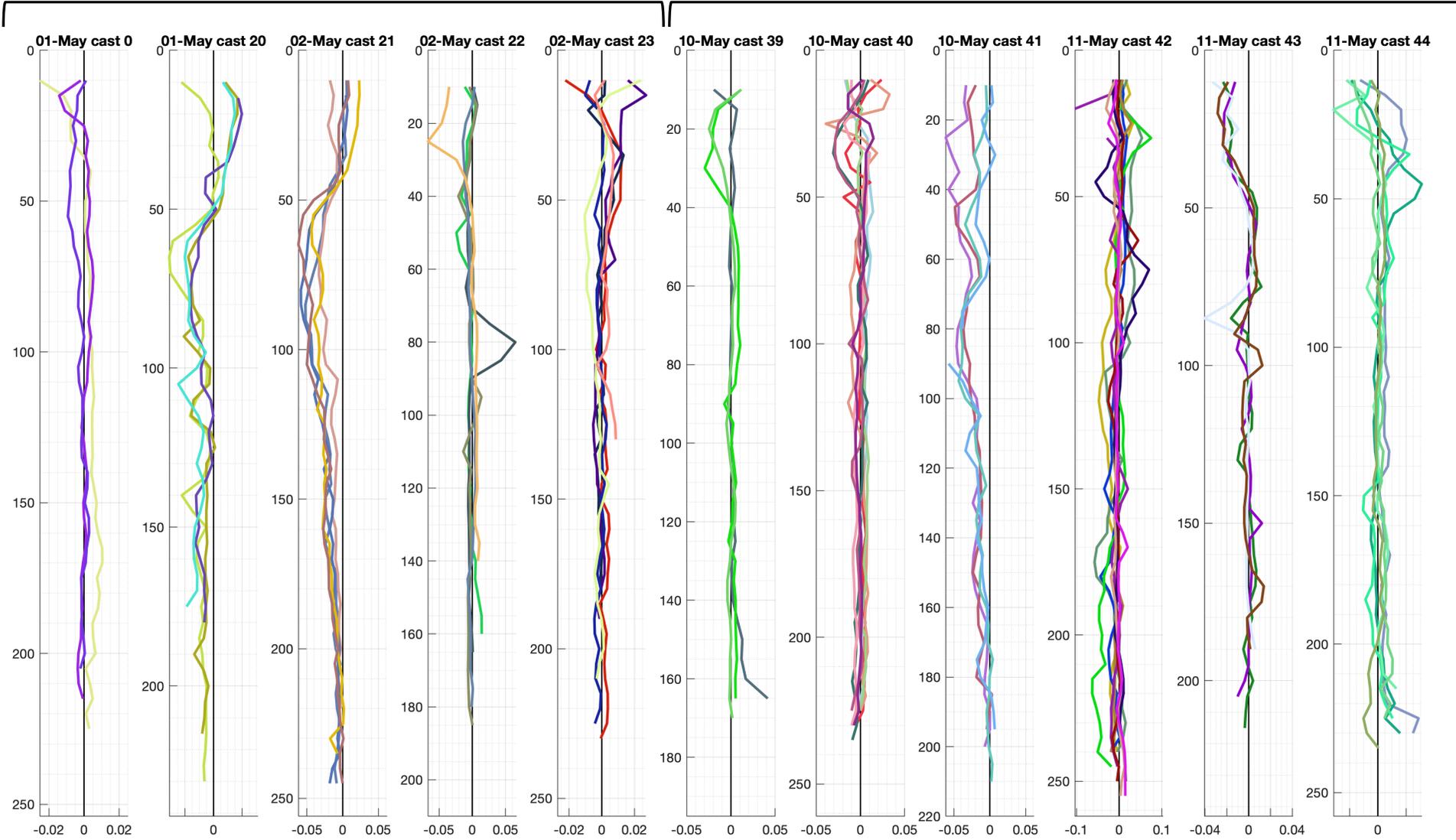
F2



Annexe : vitesses verticales station M

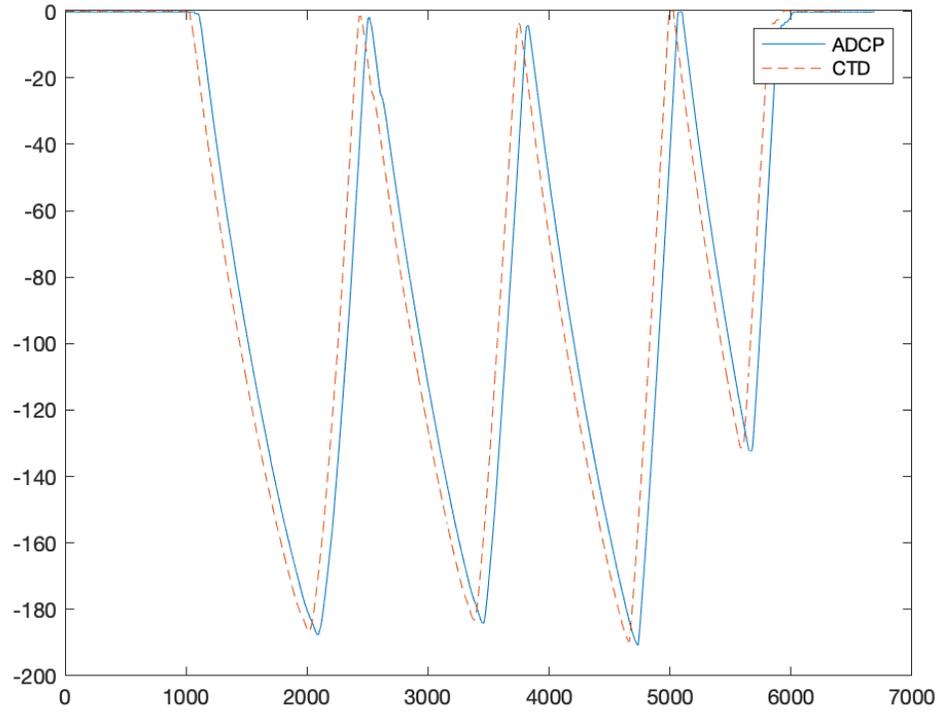
M1

M2

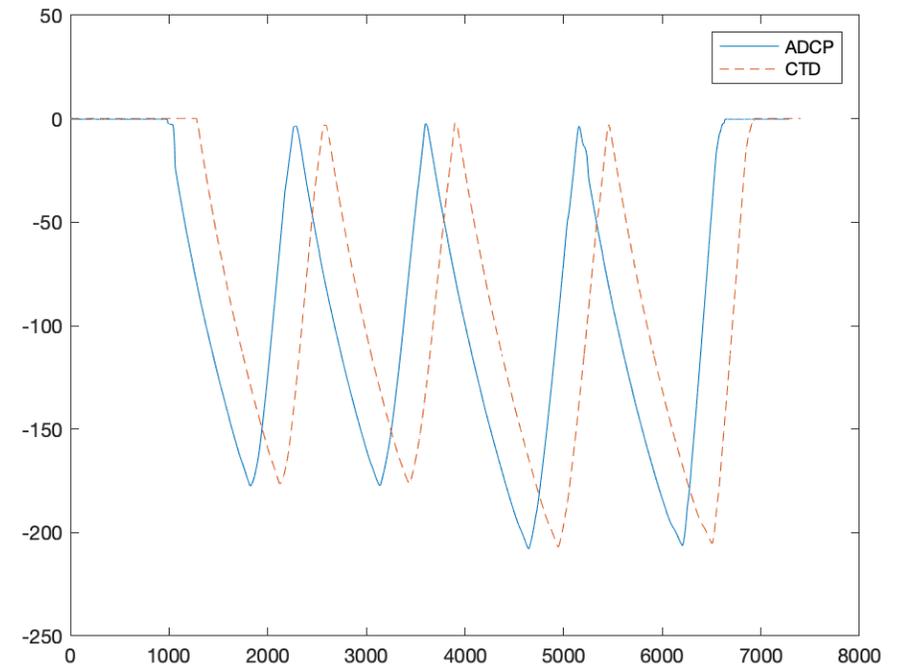


Annexe : profondeur mesurée par l'ADCP et la CTD

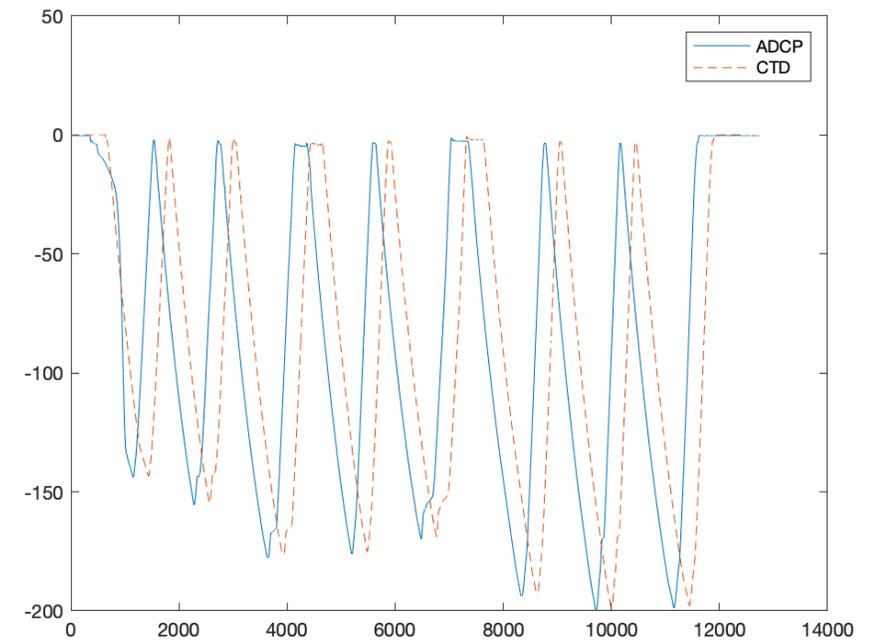
Cast 4



Cast 7



Cast 8



Annexe : zoom des corrélations suspectes

