

**Département Infrastructures Marines et Numériques
Unité Informatique et Données Marines**

Auteur:
Françoise Le Hingrat

15 Mars 2022
SISMER - R.INT.IDM/SISMER/SIS22-021

**DONNEES ADCP DU N/O
ATALANTE**

Année 2021

ADCP de coque OS-38 kHz et OS-150 kHz



SOMMAIRE

| | | |
|----------|--|-----------|
| 1 | INTRODUCTION GENERALE | 4 |
| 1.1 | Récapitulatif des campagnes de L'Atalante 2021 | 4 |
| 1.2 | Récapitulatif sur la qualité des données..... | 5 |
| 1.3 | Configuration des ADCP | 6 |
| 1.4 | Traitements effectués..... | 6 |
| 1.5 | Qualité des données reçues..... | 7 |
| 1.6 | Image des sections | 8 |
| 2 | TR_SNRVNE (MARS) – OS150 - WT | 9 |
| 2.1 | Qualité des données reçues..... | 9 |
| | 2.1.1CORR_ECI | 9 |
| | 2.1.2CAP/ROULIS/TANGAGE | 10 |
| 2.2 | Composantes parallèle et orthogonale..... | 10 |
| 2.3 | Invalidation entre deux ensembles..... | 10 |
| 2.4 | Matérialisation des périodes sans mesure | 10 |
| 2.5 | Correction de désalignement | 10 |
| 2.6 | Nettoyage des données | 11 |
| 2.7 | Exploitation des données – Tracés | 11 |
| | 2.7.1La marée | 11 |
| | 2.7.2Définition des sections | 11 |
| | 2.7.3Images des sections | 13 |
| | 2.7.4Tracés des vecteurs des sections..... | 13 |
| 3 | PERLE4 (MARS-AVRIL) – OS150 - WT..... | 15 |
| 3.1 | Qualité des données reçues..... | 15 |
| | 3.1.1CORR_ECI | 15 |
| | 3.1.2CAP/ROULIS/TANGAGE | 16 |
| 3.2 | Composantes parallèle et orthogonale..... | 16 |
| 3.3 | Invalidation entre deux ensembles..... | 16 |
| 3.4 | Matérialisation des périodes sans mesure | 16 |
| 3.5 | Correction de désalignement | 16 |
| 3.6 | Nettoyage des données | 17 |
| 3.7 | Exploitation des données – Tracés | 17 |
| | 3.7.1La marée | 17 |
| | 3.7.2Définition des sections | 17 |
| | 3.7.3Images des sections | 19 |
| | 3.7.4Tracés des vecteurs des sections..... | 20 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| 4 | ESSNAUT_2021 (MAI) – OS150 - WT | 22 |
| 4.1 | Qualité des données reçues..... | 22 |
| | 4.1.1CORR_ECI | 22 |
| | 4.1.2CAP/ROULIS/TANGAGE | 23 |
| 4.2 | Composantes parallèle et orthogonale..... | 23 |
| 4.3 | Invalidation entre deux ensembles..... | 23 |
| 4.4 | Matérialisation des périodes sans mesure | 23 |
| 4.5 | Correction de désalignement | 23 |
| 4.6 | Nettoyage des données | 24 |
| 4.7 | Exploitation des données – Tracés | 24 |
| | 4.7.1La marée | 24 |
| | 4.7.2Définition des sections | 24 |
| | 4.7.3Images des sections | 25 |
| | 4.7.4Tracés des vecteurs des sections..... | 26 |
| 5 | MOMARSAT2021 (MAI-JUIN) – OS38 - WT | 27 |
| 5.1 | Qualité des données reçues..... | 27 |
| | 5.1.1CORR_ECI | 27 |
| | 5.1.2CAP/ROULIS/TANGAGE | 28 |
| 5.2 | Composantes parallèle et orthogonale..... | 28 |
| 5.3 | Invalidation entre deux ensembles..... | 28 |
| 5.4 | Matérialisation des périodes sans mesure | 28 |
| 5.5 | Correction de désalignement | 28 |
| 5.6 | Nettoyage des données | 29 |
| 5.7 | Exploitation des données – Tracés | 29 |
| | 5.7.1La marée | 29 |
| | 5.7.2Définition des sections | 29 |
| | 5.7.3Images des sections | 30 |
| | 5.7.4Tracés des vecteurs des sections..... | 31 |

1 Introduction générale

Ce document présente le traitement des données ADCP de coque, du navire Océanographique 'L'Atalante' pour les campagnes qui se sont déroulées en 2021.

Les données sont exploitées à l'aide du logiciel CASCADE V7.2 développé sous MATLAB par le LPO (C. Kermabon).

1.1 Récapitulatif des campagnes de L'Atalante 2021

| Nom campagne | Type ADCP | Période | Zone |
|--------------|-----------|--------------------------|---------------------------|
| TR_SNRYNE | OS150 | 20/03/2021 26/03/2021 | Atlantique - Méditerranée |
| PERLE4 | OS150 | 27/03/2021 26/04/2021 | Méditerranée |
| ESSNAUT_2021 | OS150 | 07/05/2021 14/05/2021 | Méditerranée |
| MOMARSAT2021 | OS38 | 15/05/2021 21/06/2021 | dorsale médio-Atlantique |

Tableau 1 – Liste des campagnes présentes dans ce document

1.2 Récapitulatif sur la qualité des données

| Nom campagne | Type ADCP | Période | Zone | Bonnes (%) | Absentes (%) | Sous fond (%) | Portée max (m) |
|--------------|-----------|------------|---------------------------|------------|--------------|---------------|----------------|
| TR_SNRYNE | OS150 WT | Mars | Atlantique - Méditerranée | 34.96 | 48.26 | 3.48 | 400 |
| PERLE4 | OS150 WT | Mars/Avril | Méditerranée | 31.06 | 51.78 | 9.01 | 400 |
| ESSNAUT_2021 | OS150 WT | Mai | Méditerranée | 31.91 | 49.78 | 9.24 | 400 |
| MOMARSAT2021 | OS38 WT | Mai-Juin | dorsale médio-Atlantique | 60.19 | 11.45 | 20.90 | 1500 |
| | | | | | | | |

Tableau 2 : Qualité des données présentes dans ce document

1.3 Configuration des ADCP

La configuration de l'ADCP OS38 est donnée dans le tableau 1 et celle de l'ADCP OS 150 dans le tableau 2.

| | |
|--|--|
| Angle des faisceaux par rapport à la verticale | |
| Fréquence | 38 kHz |
| Système | OS (Ocean Surveyor) |
| Gamme de vitesse | High |
| Orientation | |
| Configuration des faisceaux | |
| Angle de l'ADCP avec l'axe du navire | 45 degrés |
| Longueur des cellules | 24 mètres (grands fonds) 16 mètres (côtier) |
| Nombre de cellules par ping | 70 |
| Ping par ensemble | |

Tableau 3– Configuration de l'ADCP OS 38 KHz

| | |
|--|--|
| Angle des faisceaux par rapport à la verticale | |
| Fréquence | 150 kHz |
| Système | OS (Ocean Surveyor) |
| Gamme de vitesse | High |
| Orientation | |
| Configuration des faisceaux | |
| Angle de l'ADCP avec l'axe du navire | 45 degrés |
| Longueur des cellules | 8 mètres (grands fonds) 4 mètres (côtier) |
| Nombre de cellules par ping | 75 |
| Ping par ensemble | |

Tableau 4 – Configuration de l'ADCP OS 150 KHz

1.4 Traitements effectués

Les traitements ont été réalisés avec le logiciel CASCADE_EXPLOIT et se décomposent en cinq étapes principales:

1. Création d'un fichier campagne unique au format NetCDF à la norme OceanSite.
2. Nettoyage du fichier = les données mesurées sont affectées d'un indicateur qualité dont les valeurs sont présentées dans le tableau 3.
3. Ajout de la marée
4. Création de sections et/ou de stations et génération des images et des tracés de vecteurs pour les sections et/ou les stations définies.
5. Application d'un filtre linéaire

Sur les appareils de type OS, il ne sert à rien d'essayer d'obtenir un Wmoyen proche de 0.

Les valeurs indiquées dans les tableaux de résultats de ce rapport sont donc les valeurs obtenues sans correction de l'assiette.

| Flag | Signification | Variable associée |
|------|---|-----------------------------------|
| 1 | Données bonnes | |
| 2 | Données douteuses (données relatives aux cellules dont l'une des composantes horizontales (U et V) diffère trop des 5 voisins horizontaux et verticaux ou points isolés) Lorsque plus de 50% de la couche de référence est flaguée incorrecte (à 2 ou plus) tout le profil sous le premier point douteux est flagué à 2 | Vdifflim fact_sis cis_max_u |
| 3 | Données mauvaises Filtre médian sur 30 (N_f13) ensembles au-delà de 2.7 (X_f13) écarts-types. | N_f13 X_f13 |
| 4 | Cellules dont l'une des composantes horizontales a un cisaillement vertical différentiel > 0.3 (X) cm/s. L'histogramme des cisaillements tracé en début de nettoyage permet de déterminer la valeur X . | cis_max |
| 5 | Cellules dont la vitesse verticale du courant et/ou erms > 30 (X) cm/s ou erreur | w_max |
| 6 | Cellules dont l'une des vitesses absolues horizontales (U ou V) > 4 (X) m/s | v_max |
| 7 | Données absentes | |
| 8 | Données sous le fond en fonction du Bottom Ping (ADCP) ou de la Bathymétrie | |
| 9 | Données invalidées entre 2 dates ou entre 2 ensembles par l'utilisateur | |
| 10 | Données sous le fond en fonction de la détection amplitude, intensité écho | |

Tableau 5 – Valeurs des flags qualité (les valeurs en gras peuvent être modifiées par l'utilisateur)

1.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par l'indicateur de corrélation entre le signal émis et le signal reçu. Plus ces 2 signaux sont corrélés (>150), meilleure est la mesure.

L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

Les graphes de CORR et ECI seront présentés pour chaque campagne.

Un fichier de bathymétrie est associé à chaque campagne. Ceci permet d'enlever les points que la bathymétrie a considérés comme étant sous le fond. Dans les graphes représentant la qualité des données (CORR et ECI), on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

La qualité des données est également représentée par le graphe CAP/ROULIS/TANGAGE.

1.6 Image des sections

Pour chacune des sections, 2 graphes sont présentés :

- U = composante Est-Ouest du courant (>0, vers l'Est)
- V = Composante Nord-Sud du courant (>0 vers le Nord)

2 TR_SNRYNE (Mars) – OS150 - WT

Ce transit comprend 6 fichiers STA en WT.

Le trajet du navire est le suivant :

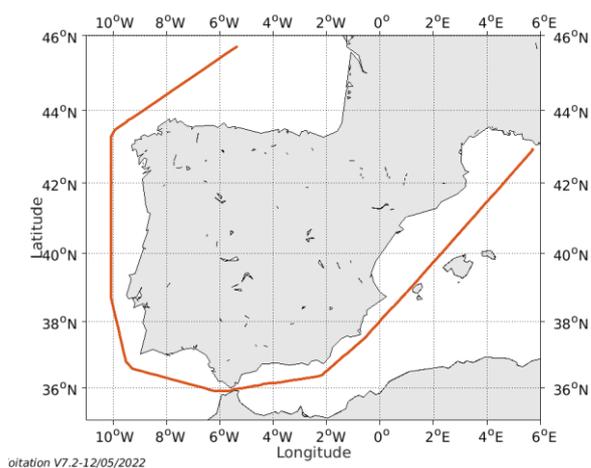


Figure 1- Route du navire durant la campagne

2.1 Qualité des données reçues

2.1.1 CORR_ECI

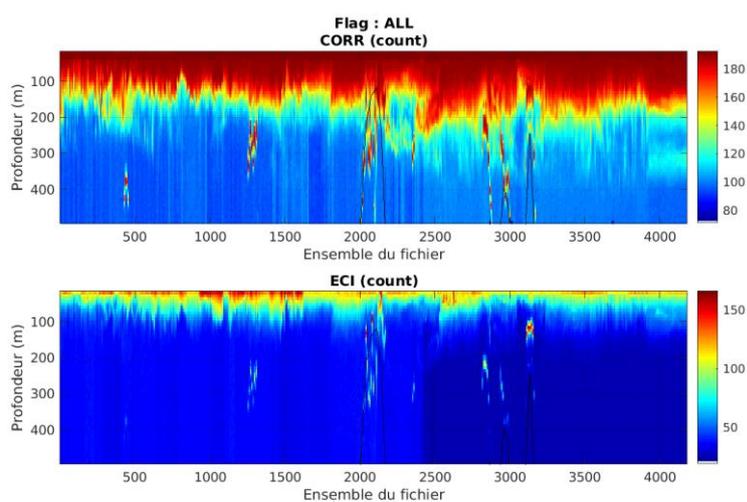
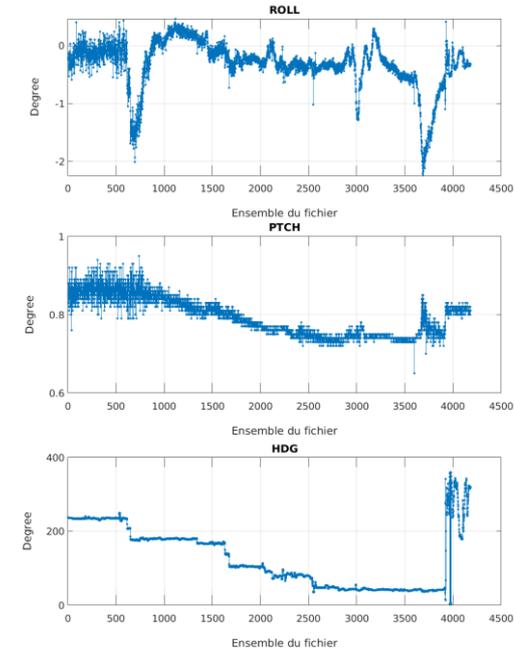


Figure 2 – Indicateur de corrélation (graphe haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (graphe bas) pour tous les flags qualité

2.1.2 CAP/ROULIS/TANGAGE

Roll : roulis / Ptch : tangage / Hdg : cap



Cascade exploitation V7.2-12/05/2022

2.2 Composantes parallèle et orthogonale

Les informations sur les composantes parallèle et orthogonale à la vitesse du navire sont :

| | Corrélation Min | Corrélation Max |
|------------------------|-----------------|-----------------|
| Composante parallèle | 0 | 0 |
| Composante orthogonale | 0 | 0 |

Tableau 6–Composantes parallèle et orthogonale

2.3 Invalidation entre deux ensembles

Pas d’objet.

2.4 Matérialisation des périodes sans mesure

Pas d’objet.

2.5 Correction de désalignement

Le calcul Amplitude / désalignement / assiette nous informe que des changements sont possibles pour faire un désalignement et améliorer la vitesse verticale moyenne sur les bonnes données.

Valeurs rentrées au moment du désalignement :

| | |
|------------------------|-----------------------|
| Angle de désalignement | 0 (valeur par défaut) |
| Amplitude | 1 (valeur par défaut) |
| Erreur sur le tangage | 0.45 |

La vitesse Verticale moyenne issue du désalignement pour les bonnes données (Bins [17 21]) est de -0.197 cm/s.

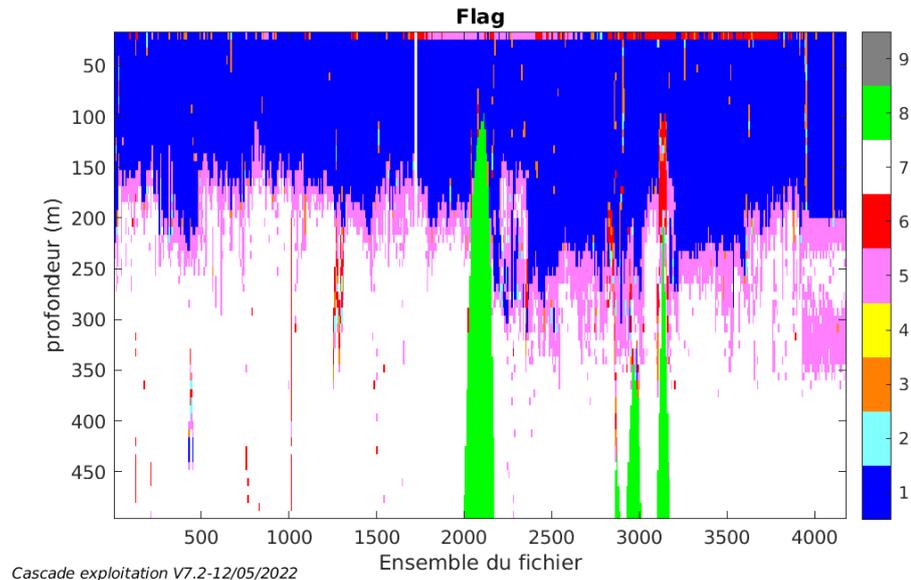
Suite à ce désalignement les actions suivantes sont faites sur le nouveau fichier :

- Nettoyage des données
- Tracés des graphes 2D.

Les graphes et les valeurs des tableaux suivants sont donc issus de ce fichier après désalignement.

2.6 Nettoyage des données

Ce qui correspond au graphique suivant :



2.7 Exploitation des données – Tracés

2.7.1 La marée

Les composantes de la marée ont été prises en compte lors du calcul des vitesses du courant (model_tpxo9.0).

2.7.2 Définition des sections

Au cours de cette campagne, 1 section a été défini :

| N° | Date début | Date fin | Localisation |
|----|---------------------|---------------------|---------------------------|
| 1 | 20/03/2021 06:28:37 | 26/03/2021 01:29:59 | Atlantique - Méditerranée |

Tableau 7– Date et localisation des sections de la campagne

La carte est la suivante :

TR_SNRVNE_2021_ATALANTE_150K_WT_1_sec_05xs1

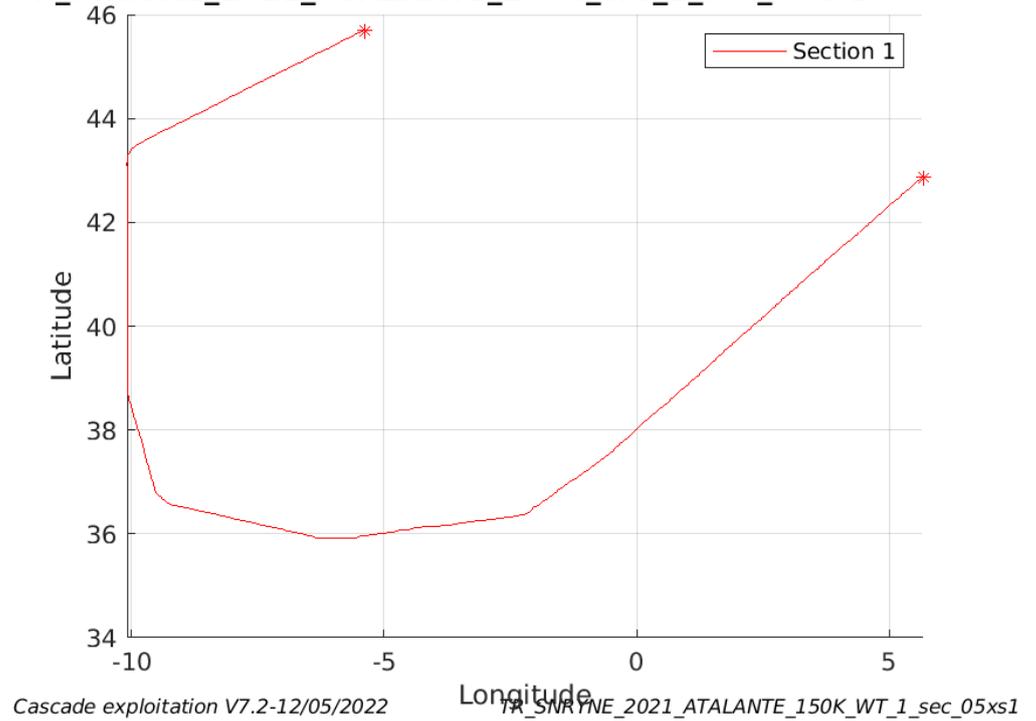
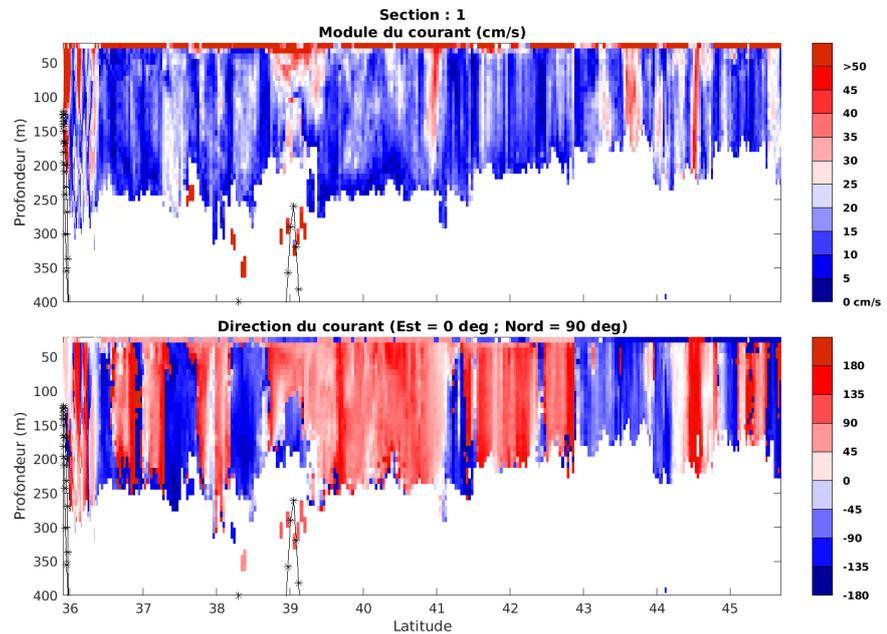


Figure 3– Carte des sections définies sur le trajet de la campagne

2.7.3 Images des sections



Cascade exploitation V7.2-12/05/2022

TR_SNRVNE_2021_ATALANTE_150K_WT_1_sec_05xs1

Figure 4 – Composantes du courant – Section 1 de la campagne de 0 à 400m

2.7.4 Tracés des vecteurs des sections

Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 5 kms. Les tranches 0-100m et 100-200m sont tracées dans ce document.

Le facteur d'échelle est de 0.1 et toutes les données sont tracées.

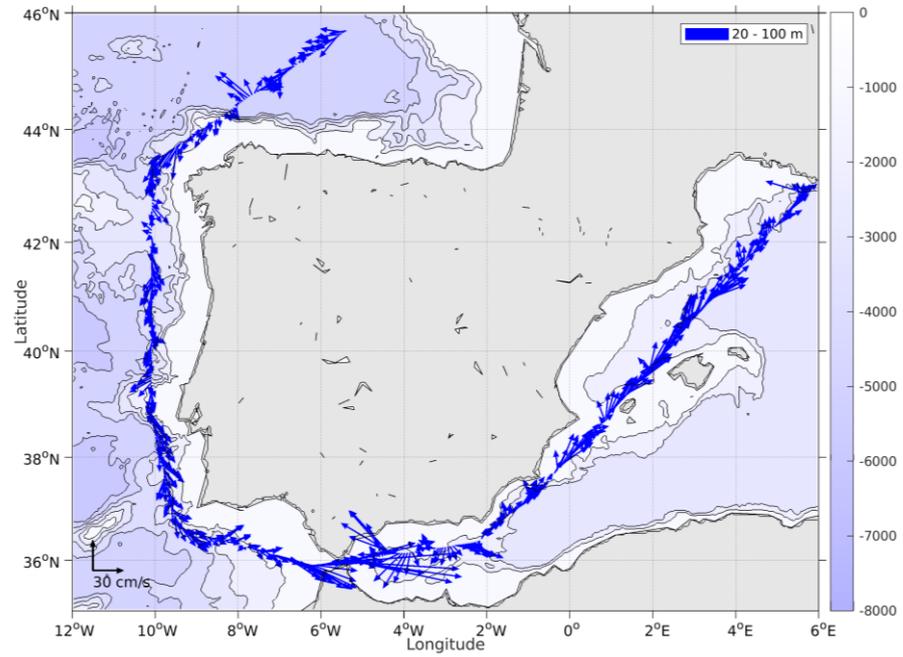


Figure 5- Vecteurs du courant de la section 1 de 0 à 100 m

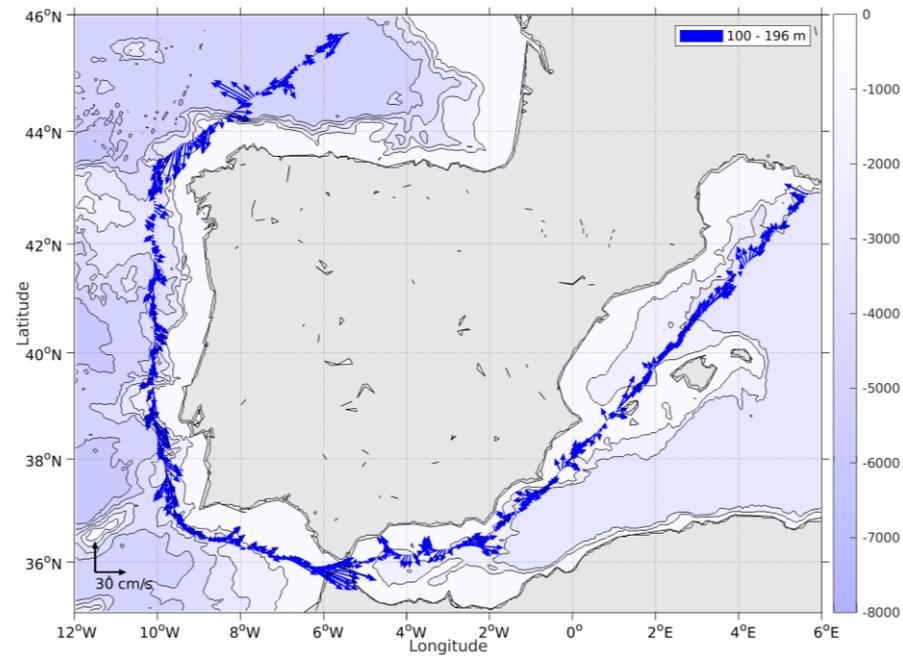


Figure 6- Vecteurs du courant de la section 1 de 100 à 200 m

3 PERLE4 (Mars-Avril) – OS150 - WT

Ce transit comprend 42 fichiers STA en WT.

Le trajet du navire est le suivant :

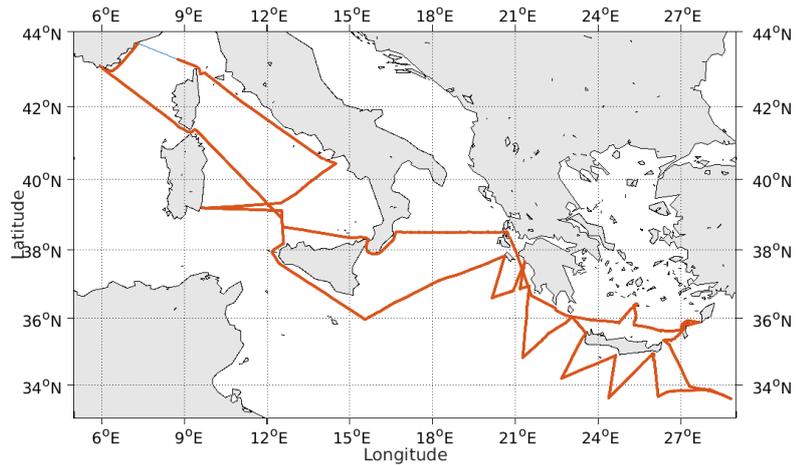
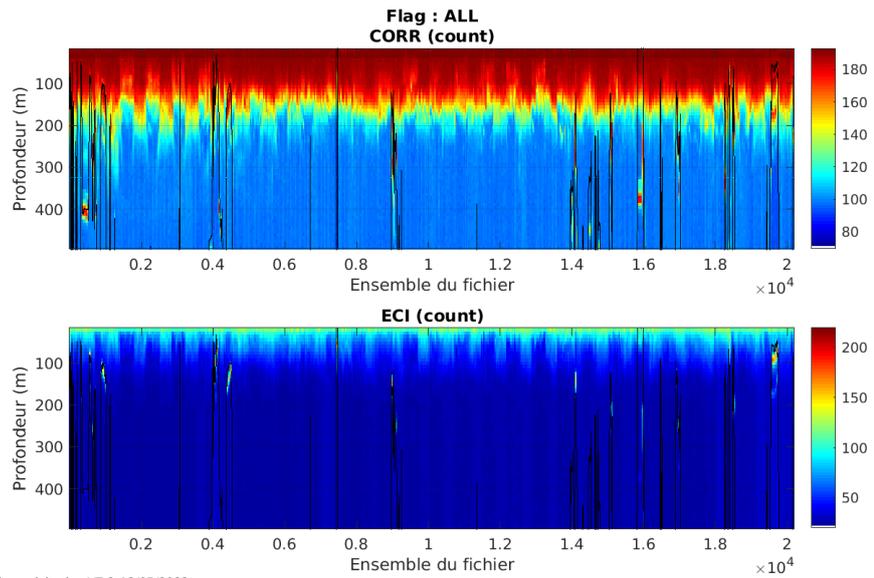


Figure 7- Route du navire durant la campagne

3.1 Qualité des données reçues

3.1.1 CORR_ECI

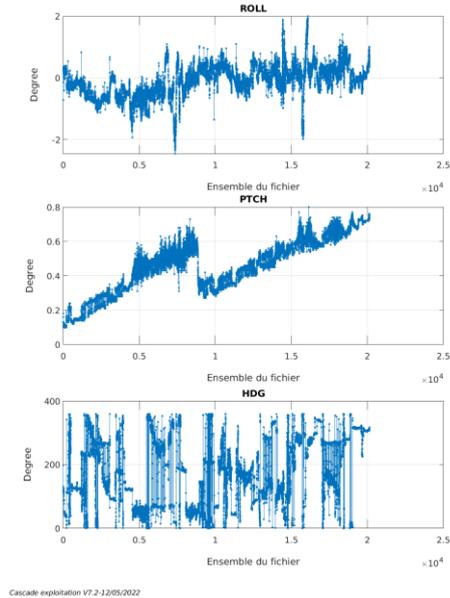


Cascade exploitation V7.2-13/05/2022

Figure 8 – Indicateur de corrélation (graphe haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (graphe bas) pour tous les flags qualité

3.1.2 CAP/ROULIS/TANGAGE

Roll : roulis / Ptch : tangage / Hdg : cap



3.2 Composantes parallèle et orthogonale

Les informations sur les composantes parallèle et orthogonale à la vitesse du navire sont :

| | Corrélation Min | Corrélation Max |
|------------------------|-----------------|-----------------|
| Composante parallèle | 0.116 | 0.314 |
| Composante orthogonale | -0.266 | -0.064 |

Tableau 8–Composantes parallèle et orthogonale

3.3 Invalidation entre deux ensembles

Pas d'objet.

3.4 Matérialisation des périodes sans mesure

Pour une durée de 20 min

3.5 Correction de désalignement

Le calcul Amplitude / désalignement / assiette nous informe que des changements sont possibles pour faire un désalignement et améliorer la vitesse verticale moyenne sur les bonnes données.

Valeurs rentrées au moment du désalignement :

| | |
|------------------------|-----------------------|
| Angle de désalignement | 0 (valeur par défaut) |
| Amplitude | 0.989 |
| Erreur sur le tangage | 0.47 |

La vitesse Verticale moyenne issue du désalignement pour les bonnes données (Bins [15 19]) est de -0.456 cm/s.

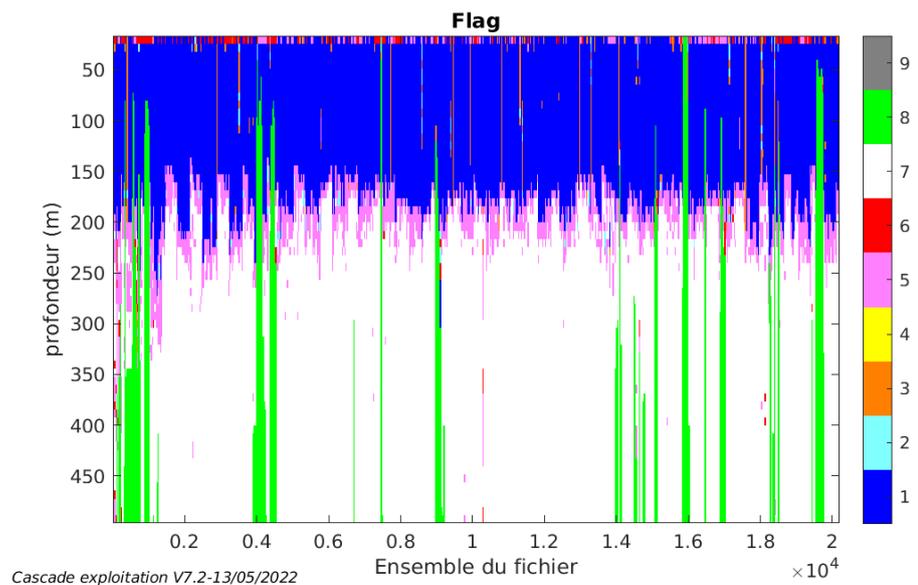
Suite à ce désalignement les actions suivantes sont faites sur le nouveau fichier :

- Nettoyage des données
- Tracés des graphes 2D.

Les graphes et les valeurs des tableaux suivants sont donc issus de ce fichier après désalignement.

3.6 Nettoyage des données

Ce qui correspond au graphique suivant :



3.7 Exploitation des données – Tracés

3.7.1 La marée

Les composantes de la marée ont été prises en compte lors du calcul des vitesses du courant (model_tpxo9.0).

3.7.2 Définition des sections

Au cours de cette campagne, 2 sections ont été définies :

| N° | Date début | Date fin | Localisation |
|----|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 29/03/2021 13:27:02 | 01/04/2021 03:37:47 | Méditerranée |
| 2 | 03/04/2021 10:37:12 | 15/04/2021 18:47:35 | Méditerranée |

Tableau 9– Date et localisation des sections de la campagne

La carte est la suivante :

PERLE4_2021_ATALANTE_150K_WT_1_sec_05xs1

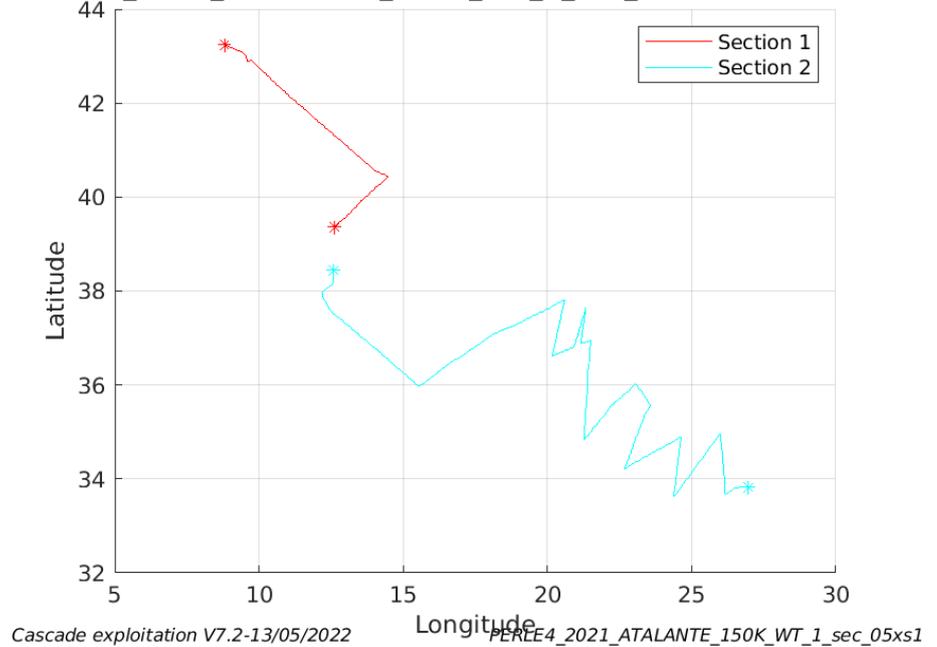
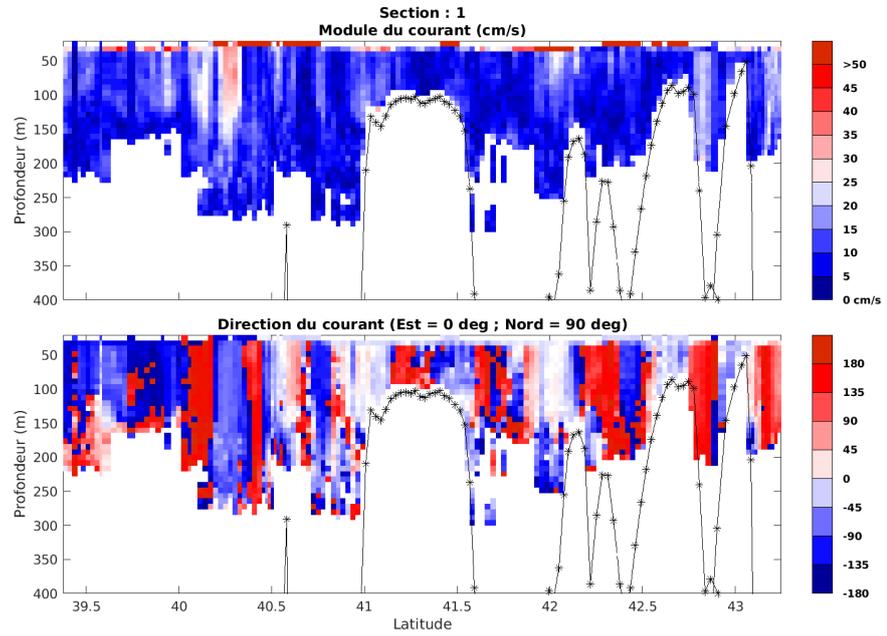


Figure 9– Carte des sections définies sur le trajet de la campagne

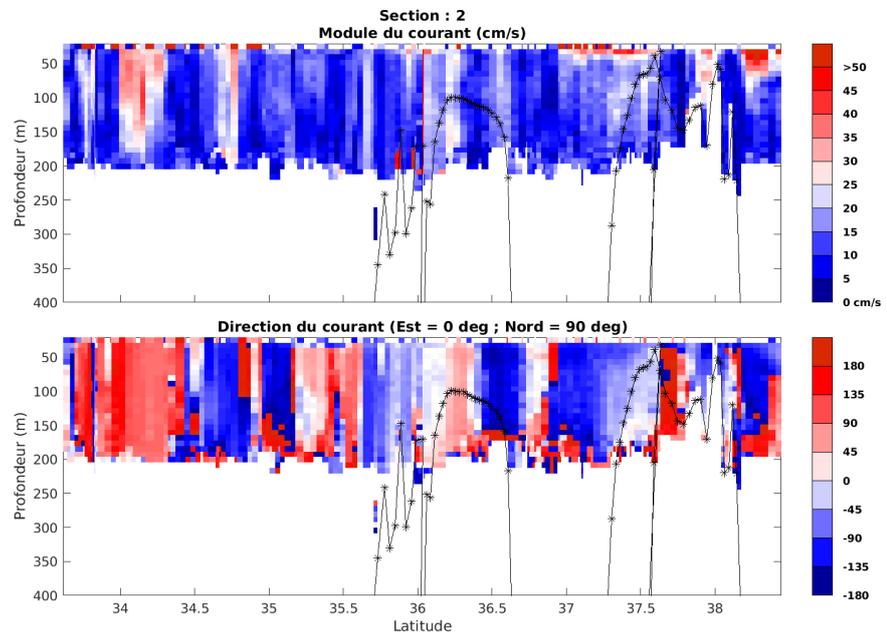
3.7.3 Images des sections



Cascade exploitation V7.2-13/05/2022

PERLE4_2021_ATALANTE_150K_WT_1_sec_05xs1

Figure 10 – Composantes du courant – Section 1 de la campagne de 0 à 400m



Cascade exploitation V7.2-13/05/2022

PERLE4_2021_ATALANTE_150K_WT_1_sec_05xs1

Figure 11 – Composantes du courant – Section 2 de la campagne de 0 à 400m

3.7.4 Tracés des vecteurs des sections

Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 5 kms. Les tranches 0-100m et 100-200m sont tracées dans ce document.

Le facteur d'échelle est de 0.1 et toutes les données sont tracées.

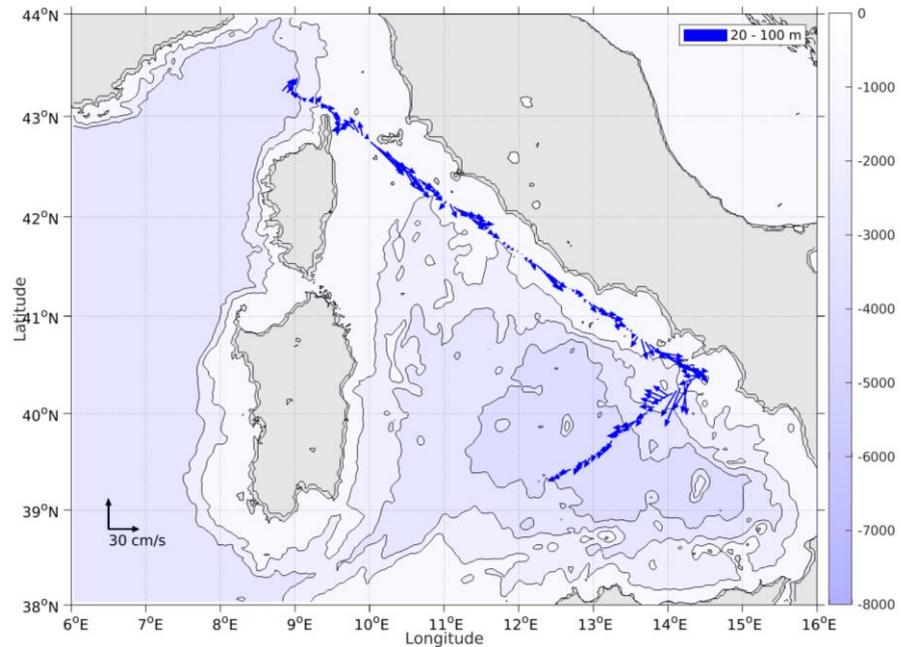


Figure 12- Vecteurs du courant de la section 1 de 0 à 100 m

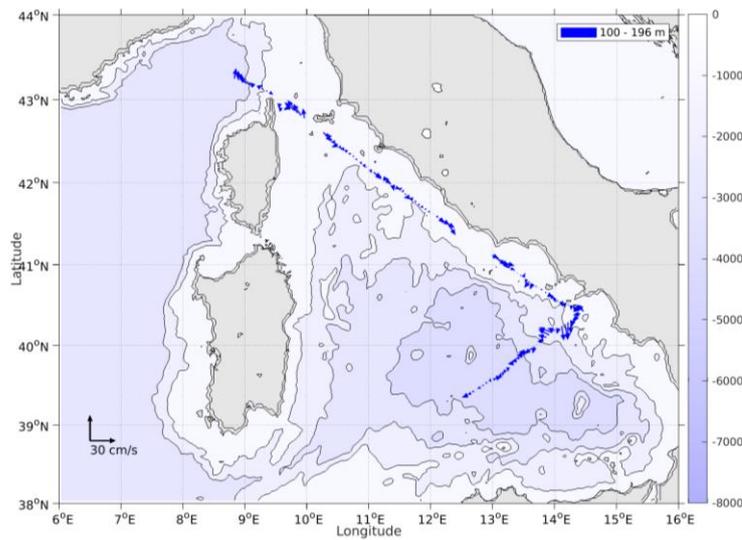


Figure 13- Vecteurs du courant de la section 1 de 100 à 200 m

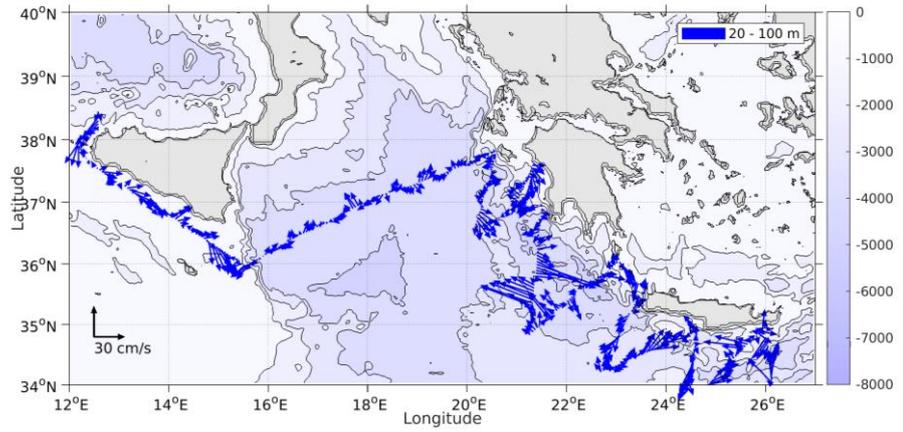


Figure 14- Vecteurs du courant de la section 2 de 0 à 100 m

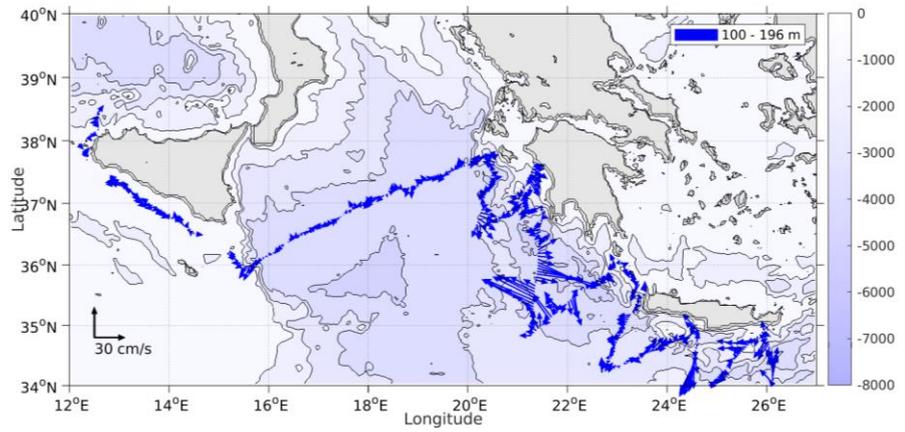


Figure 15- Vecteurs du courant de la section 2 de 100 à 200 m

4 ESSNAUT_2021 (MAI) – OS150 - WT

Ce transit comprend 1 fichier STA en WT.

Le trajet du navire est le suivant :

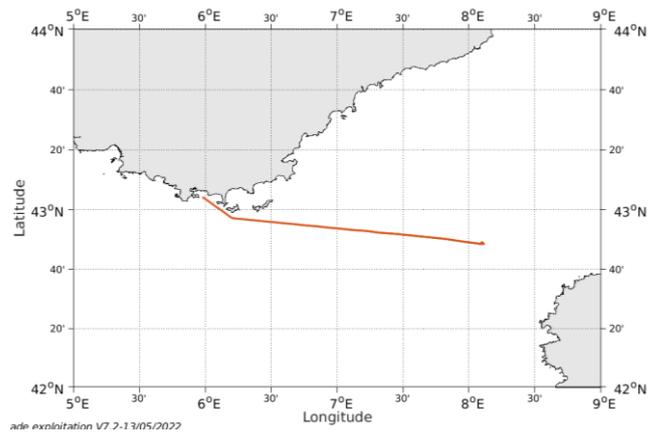


Figure 16- Route du navire durant la campagne

4.1 Qualité des données reçues

4.1.1 CORR_ECI

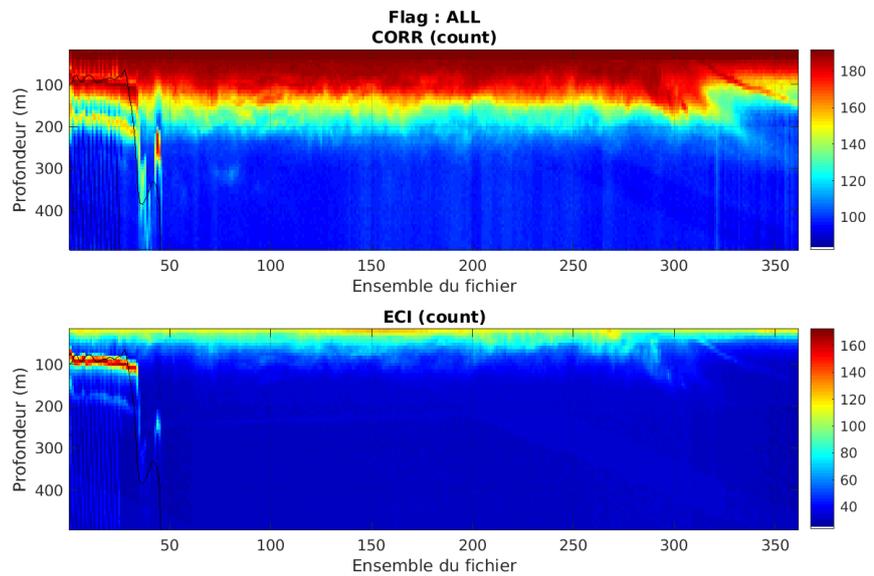
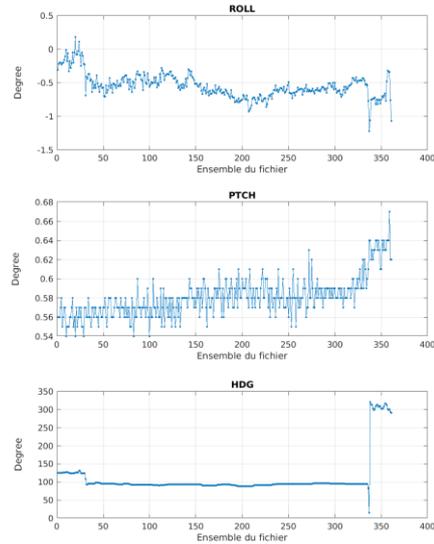


Figure 17 – Indicateur de corrélation (graphe haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (graphe bas) pour tous les flags qualité

4.1.2 CAP/ROULIS/TANGAGE

Roll : roulis / Ptch : tangage / Hdg : cap



Cascade exploitation V7.2-13/05/2022

4.2 Composantes parallèle et orthogonale

Les informations sur les composantes parallèle et orthogonale à la vitesse du navire sont :

| | Corrélation Min | Corrélation Max |
|------------------------|-----------------|-----------------|
| Composante parallèle | 0 | 0 |
| Composante orthogonale | 0 | 0 |

Tableau 10–Composantes parallèle et orthogonale

4.3 Invalidation entre deux ensembles

Pas d'objet.

4.4 Matérialisation des périodes sans mesure

Pas d'objet.

4.5 Correction de désalignement

Le calcul Amplitude / désalignement / assiette nous informe que des changements sont possibles pour faire un désalignement et améliorer la vitesse verticale moyenne sur les bonnes données.

Valeurs rentrées au moment du désalignement :

| | |
|------------------------|-----------------------|
| Angle de désalignement | 0 (valeur par défaut) |
| Amplitude | 1 (valeur par défaut) |
| Erreur sur le tangage | 0.28 |

La vitesse Verticale moyenne issue du désalignement pour les bonnes données (Bins [18 22]) est de 0.051 cm/s.

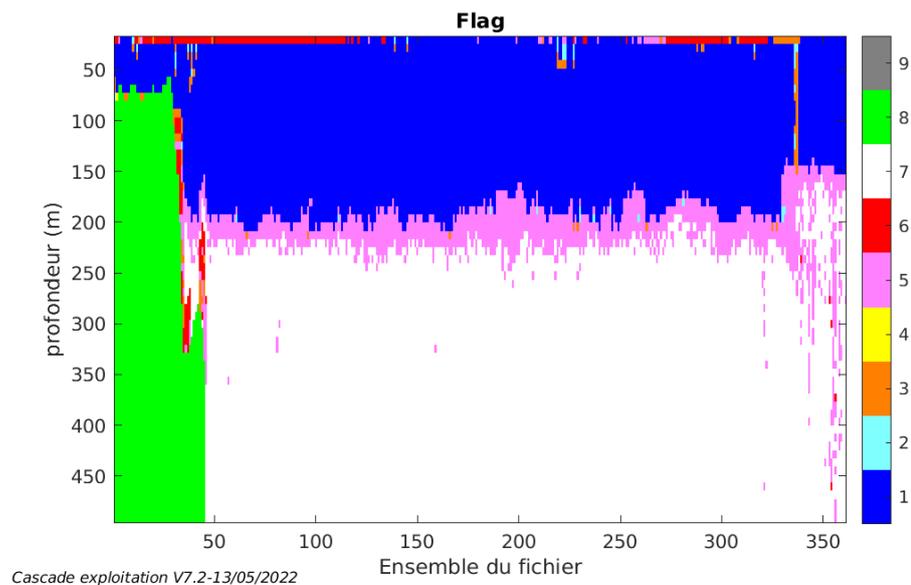
Suite à ce désalignement les actions suivantes sont faites sur le nouveau fichier :

- Nettoyage des données
- Tracés des graphes 2D.

Les graphes et les valeurs des tableaux suivants sont donc issus de ce fichier après désalignement.

4.6 Nettoyage des données

Ce qui correspond au graphique suivant :



4.7 Exploitation des données – Tracés

4.7.1 La marée

Les composantes de la marée ont été prises en compte lors du calcul des vitesses du courant (model_tpxo9.0).

4.7.2 Définition des sections

Au cours de cette campagne, 2 sections ont été définies :

| N° | Date début | Date fin | Localisation |
|----|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 07/05/2021 17:47:24 | 08/05/2021 04:51:23 | Méditerranée |

Tableau 11– Date et localisation des sections de la campagne

La carte est la suivante :

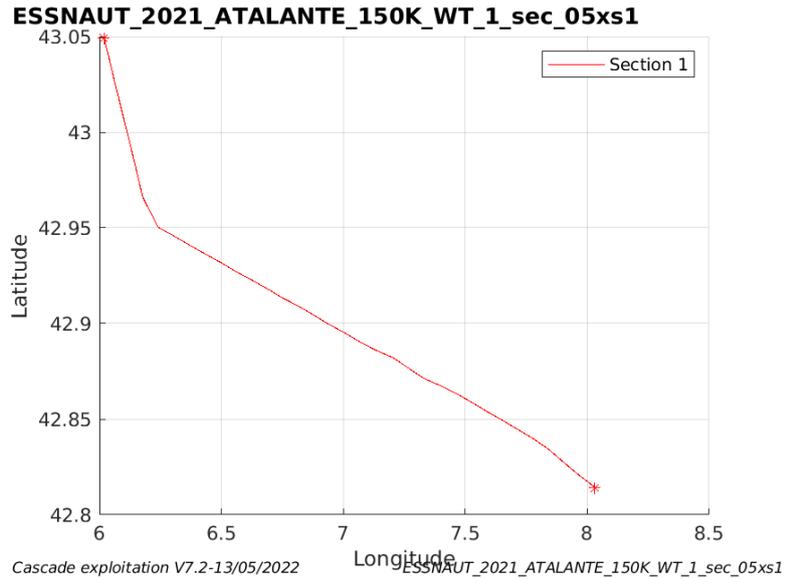


Figure 18– Carte des sections définies sur le trajet de la campagne

4.7.3 Images des sections

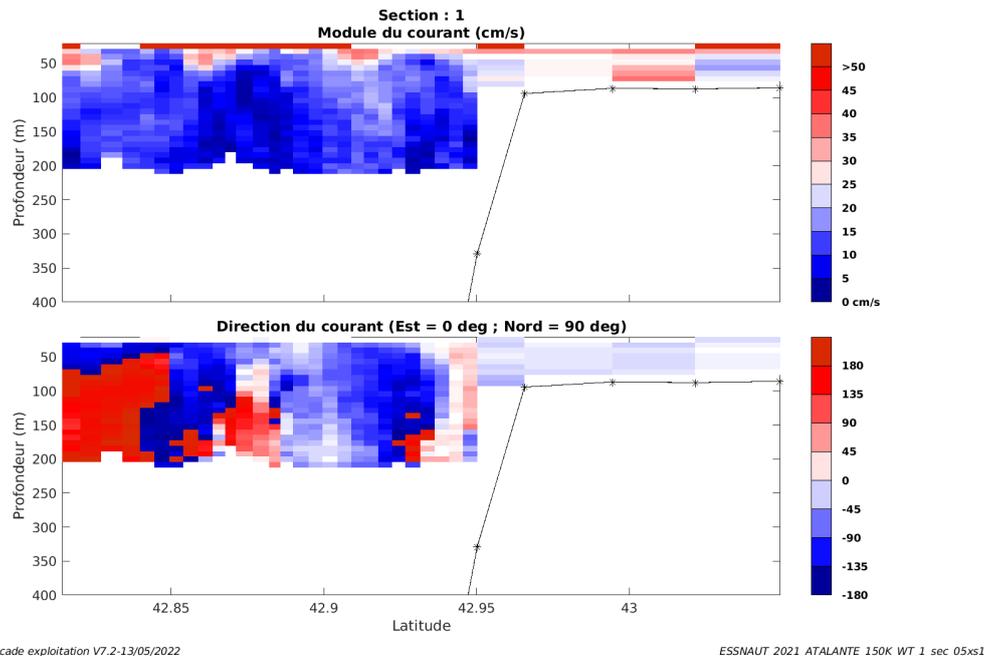


Figure 19 – Composantes du courant – Section 1 de la campagne de 0 à 400m

4.7.4 Tracés des vecteurs des sections

Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 5 kms. Les tranches 0-50m et 50-100m sont tracées dans ce document.

Le facteur d'échelle est de 0.1 et toutes les données sont tracées.

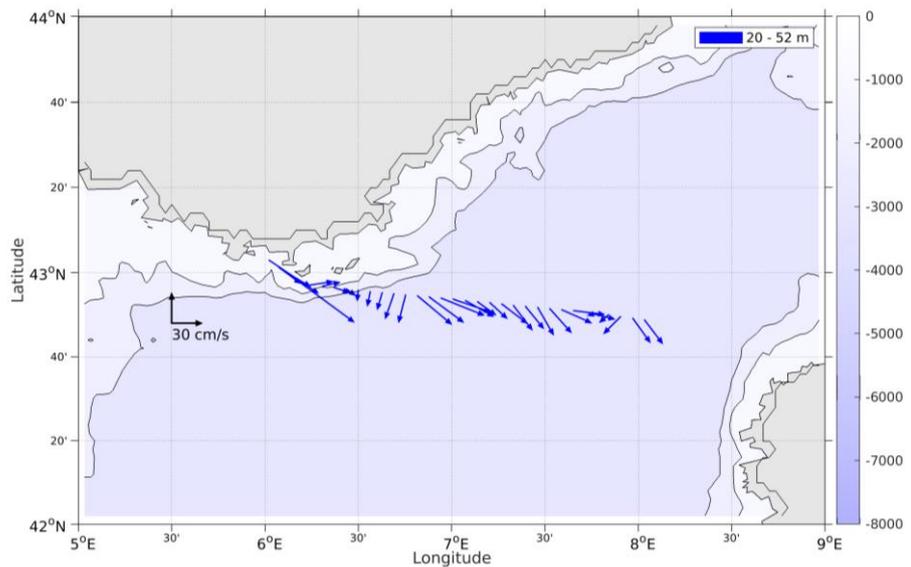


Figure 20- Vecteurs du courant de la section 1 de 0 à 50 m

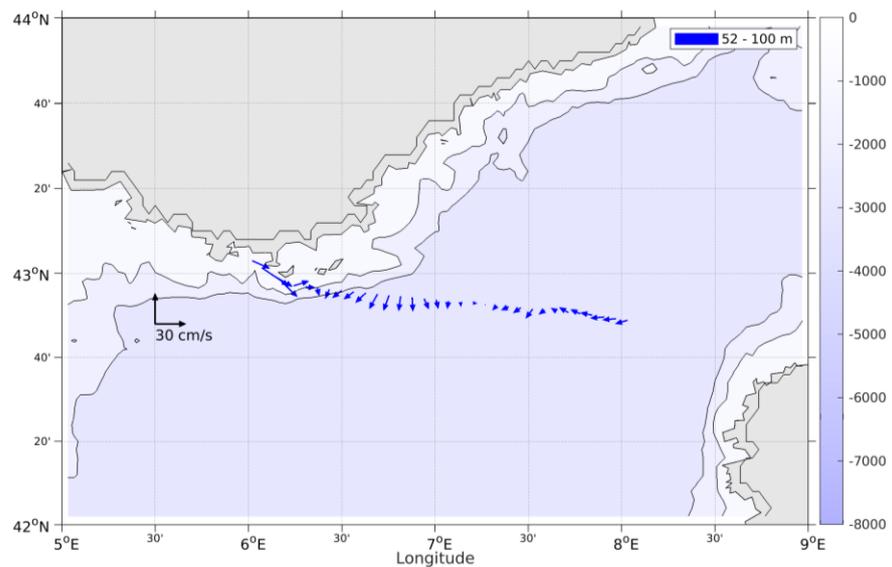


Figure 21- Vecteurs du courant de la section 1 de 50 à 100 m

5 MOMARSAT2021 (MAI-JUIN) – OS38 - WT

Ce transit comprend 38 fichiers STA en WT.

Le trajet du navire est le suivant :

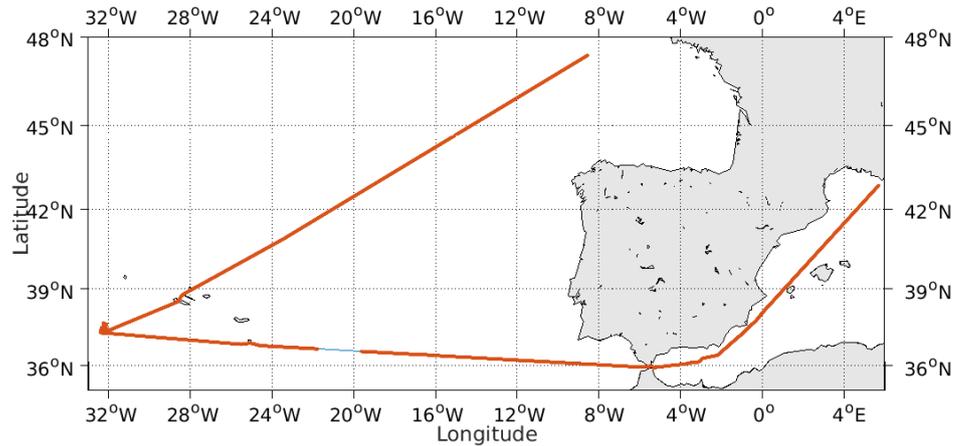
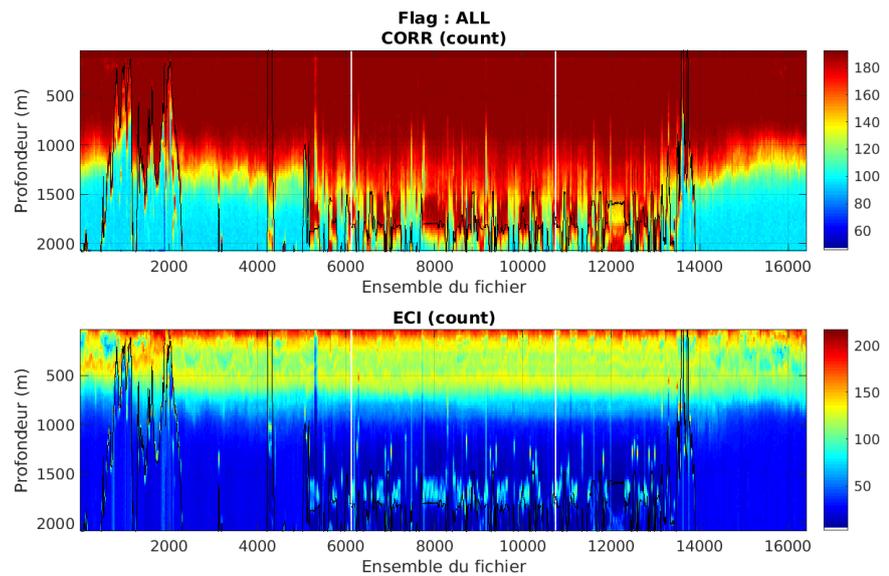


Figure 22- Route du navire durant la campagne

5.1 Qualité des données reçues

5.1.1 CORR_ECI

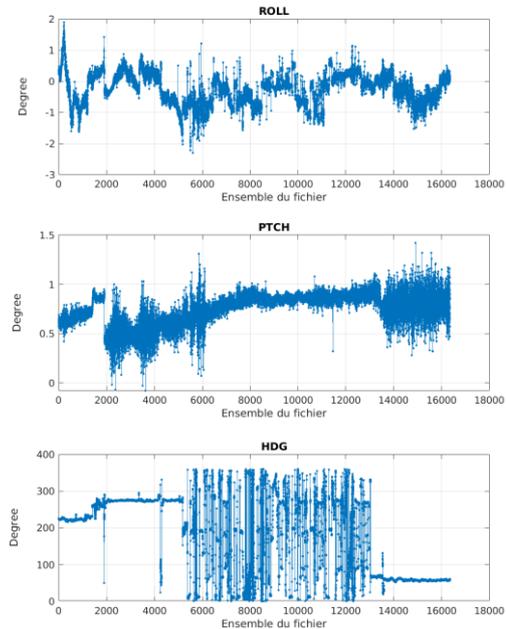


Cascade exploitation V7.2-13/05/2022

Figure 23 – Indicateur de corrélation (graphe haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (graphe bas) pour tous les flags qualité

5.1.2 CAP/ROULIS/TANGAGE

Roll : roulis / Ptch : tangage / Hdg : cap



Cascade exploitation V7.2-13/05/2022

5.2 Composantes parallèle et orthogonale

Les informations sur les composantes parallèle et orthogonale à la vitesse du navire sont :

| | Corrélation Min | Corrélation Max |
|------------------------|-----------------|-----------------|
| Composante parallèle | 0.402 | 0.388 |
| Composante orthogonale | 0.541 | 0.226 |

Tableau 12–Composantes parallèle et orthogonale

5.3 Invalidation entre deux ensembles

Pas d'objet.

5.4 Matérialisation des périodes sans mesure

Pour une durée de 20 min

5.5 Correction de désalignement

Le calcul Amplitude / désalignement / assiette nous informe que des changements sont possibles pour faire un désalignement et améliorer la vitesse verticale moyenne sur les bonnes données.

Valeurs rentrées au moment du désalignement :

| | |
|------------------------|---------------------------|
| Angle de désalignement | 0 (valeur par défaut) |
| Amplitude | 0.980 (valeur par défaut) |
| Erreur sur le tangage | -0490 |

La vitesse Verticale moyenne issue du désalignement pour les bonnes données (Bins [49 53]) est de 0.171 cm/s.

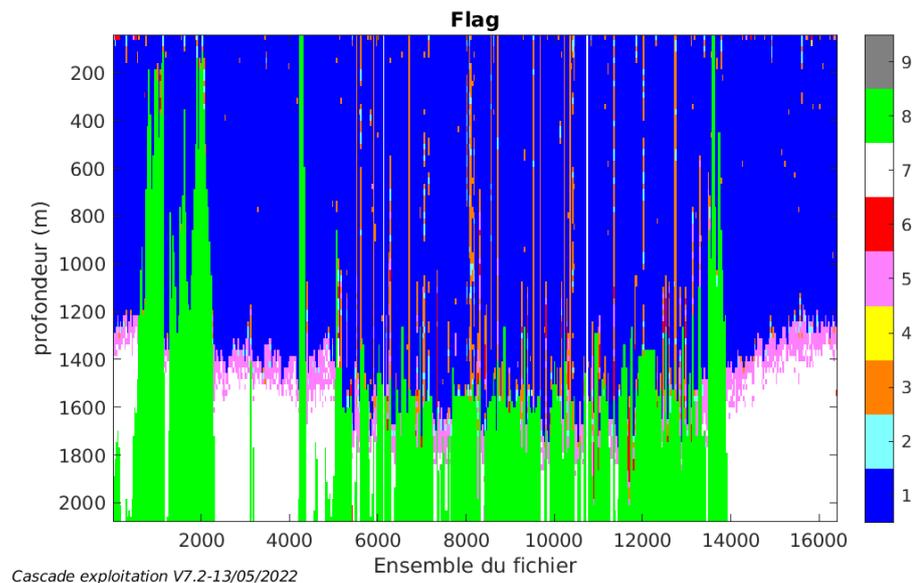
Suite à ce désalignement les actions suivantes sont faites sur le nouveau fichier :

- Nettoyage des données
- Tracés des graphes 2D.

Les graphes et les valeurs des tableaux suivants sont donc issus de ce fichier après désalignement.

5.6 Nettoyage des données

Ce qui correspond au graphique suivant :



5.7 Exploitation des données – Tracés

5.7.1 La marée

Les composantes de la marée ont été prises en compte lors du calcul des vitesses du courant (model_tpxo9.0).

5.7.2 Définition des sections

Au cours de cette campagne, 2 sections ont été définies :

| N° | Date début | Date fin | Localisation |
|----|---------------------|---------------------|--------------|
| 1 | 16/05/2021 14:27:11 | 22/05/2021 05:34:04 | Méditerranée |
| 2 | 22/05/2021 16:37:05 | 14/06/2021 20:11:12 | Atlantique |

Tableau 13– Date et localisation des sections de la campagne

La carte est la suivante :

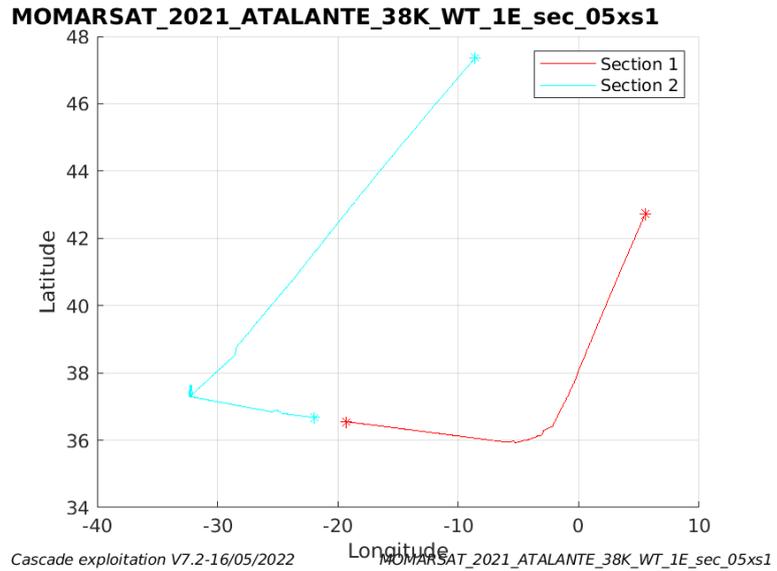


Figure 24– Carte des sections définies sur le trajet de la campagne

5.7.3 Images des sections

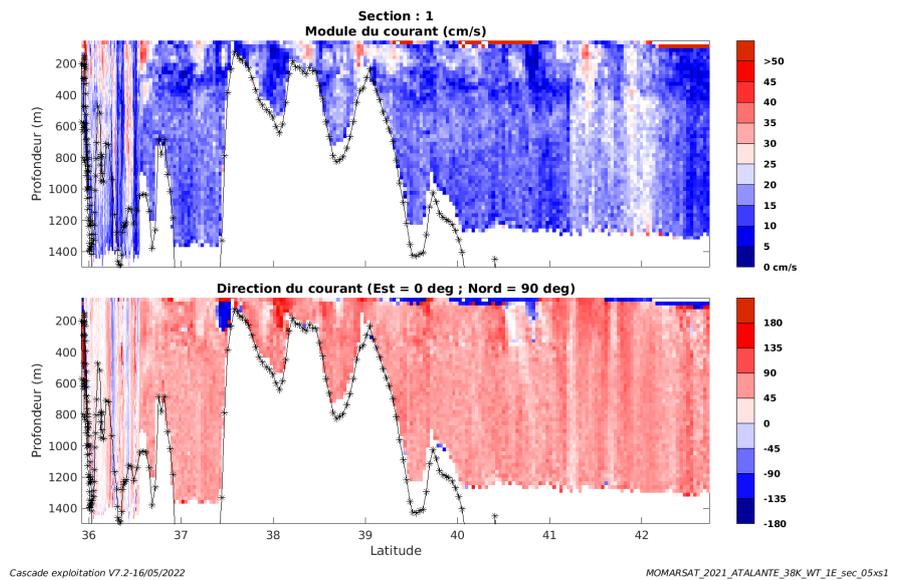


Figure 25 – Composantes du courant – Section 1 de la campagne de 0 à 400m

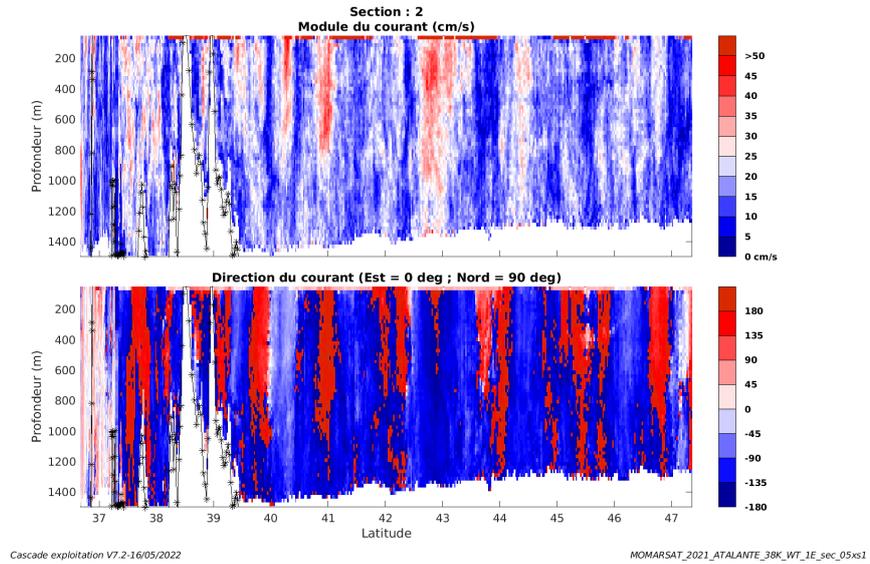


Figure 26 – Composantes du courant – Section 2 de la campagne de 0 à 1500m

5.7.4 Tracés des vecteurs des sections

Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 5 kms. Les tranches 0-100m et 100-200m sont tracées dans ce document.

Le facteur d'échelle est de 0.1 et une donnée sur 2 sont tracées.

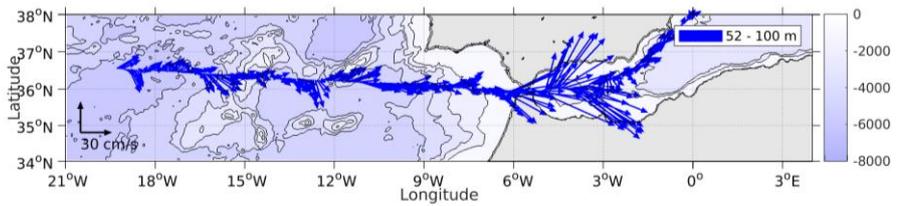


Figure 27- Vecteurs du courant de la section 1 de 0 à 100 m

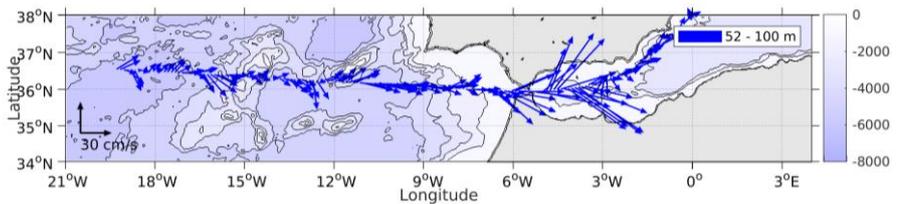


Figure 28- Vecteurs du courant de la section 1 de 100 à 200 m

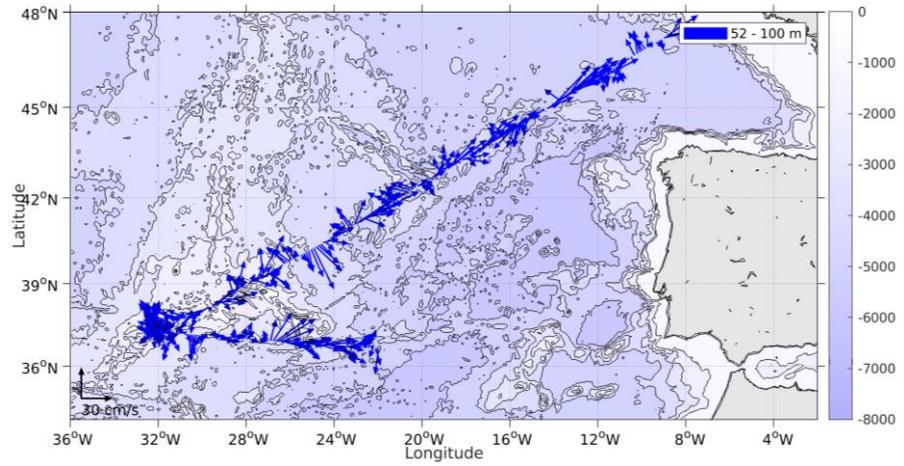


Figure 29- Vecteurs du courant de la section 2 de 0 à 100 m

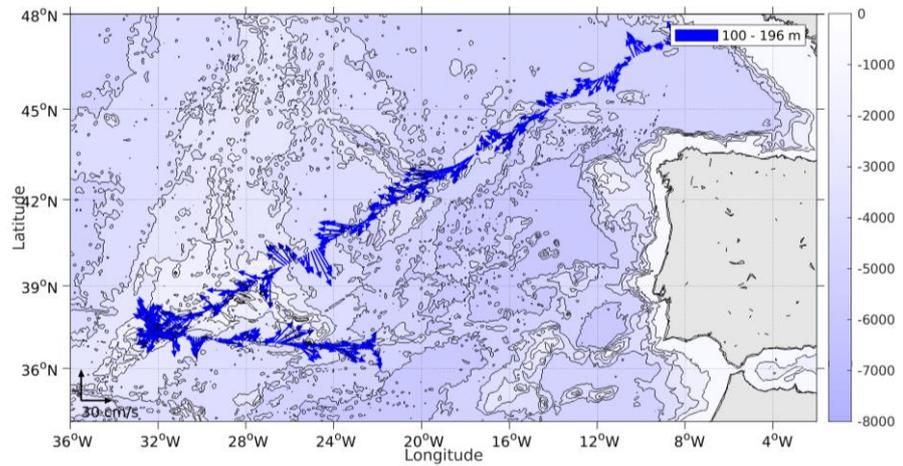


Figure 30- Vecteurs du courant de la section 2 de 100 à 200 m

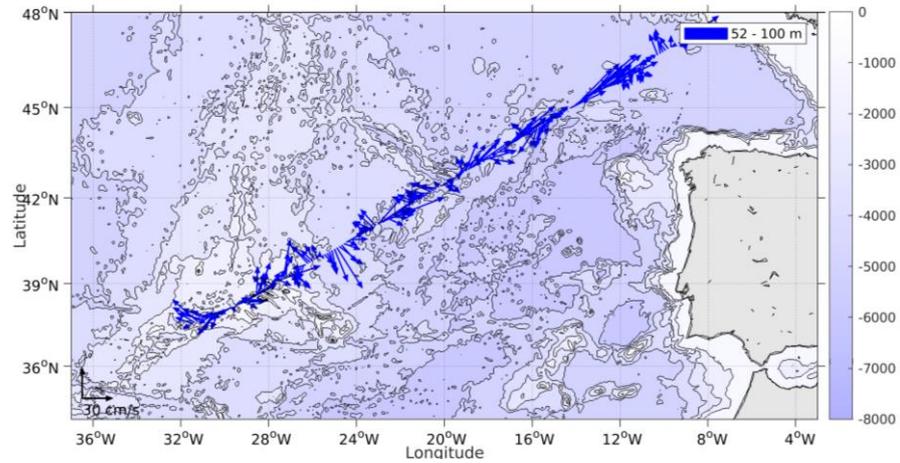


Figure 31- Vecteurs du courant de la section 3 de 0 à 100 m

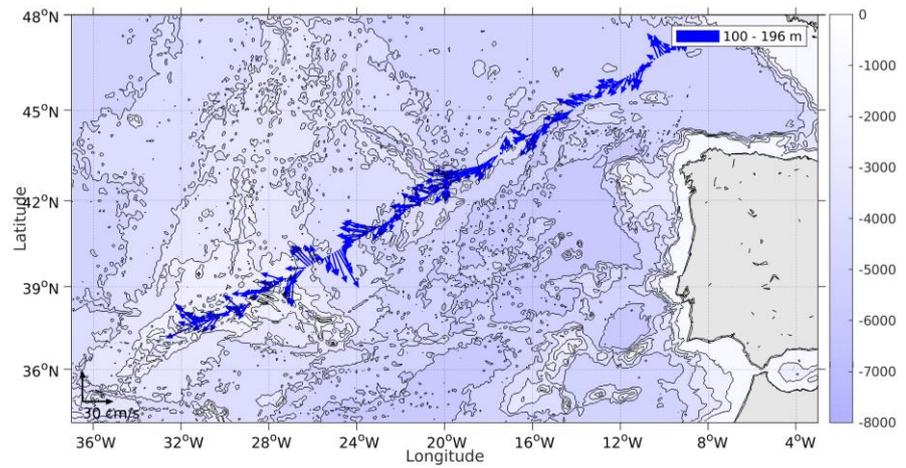


Figure 32- Vecteurs du courant de la section 3 de 100 à 200 m