

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

Auteurs:
Lidwine Larvor - Nonnotte

17 juillet 2015
SISMER - R.INT.IDM/SISMER/SIS15-042

DONNEES ADCP DU SUROIT

Année 2014

ADCP de coque BB150 kHz

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION GENERALE	4
1.1	Récapitulatif des campagnes du Suroit en 2014.....	4
1.2	Récapitulatif sur la qualité des données.....	4
1.3	Configuration des ADCP	5
1.4	Traitements effectués.....	5
1.5	Qualité des données reçues.....	6
1.6	Image des sections	7
2	TRANSIT TR_SEYDAK (MARS - AVRIL) – BB150 - WT	8
2.1	Bathymétrie	8
2.2	Qualité des données reçues.....	9
2.2.1	CORR_ECI	9
2.2.2	CAP/ROULIS/TANGAGE	9
2.3	Composantes parallèle et orthogonale.....	10
2.4	Nettoyage des données	10
2.5	Exploitation des données – Tracés	11
2.5.1	La marée	11
2.5.2	Définition des sections	11
2.5.3	Images des sections	11
2.5.4	Tracés des vecteurs des sections.....	12
3	TRANSIT TR_ABIPDA (MAI - JUIN) – BB150 - WT.....	14
3.1	Bathymétrie	14
3.2	Qualité des données reçues.....	15
3.2.1	CORR_ECI	15
3.2.2	CAP/ROULIS/TANGAGE	15
3.3	Composantes parallèle et orthogonale.....	16
3.4	Nettoyage des données	16
3.5	Exploitation des données – Tracés	17
3.5.1	La marée	17
3.5.2	Définition des sections	17
3.5.3	Images des sections	17
3.5.4	Tracés des vecteurs des sections.....	18
4	TRANSIT TR_PDASEY (JUIN) – BB150 - WT	20
4.1	Bathymétrie	20
4.2	Qualité des données reçues.....	21
4.2.1	CORR_ECI	21
4.2.2	CAP/ROULIS/TANGAGE	21

4.3	Composantes parallèle et orthogonale.....	22
4.4	Nettoyage des données	22
4.5	Exploitation des données – Tracés	23
4.5.1	La marée	23
4.5.2	Définition des sections	23
4.5.3	Images des sections	23
4.5.4	Tracés des vecteurs des sections.....	24
5	HYDROBS_MOMAR_2014 (JUN) – BB150 - WT	25
5.1	Bathymétrie	25
5.2	Qualité des données reçues.....	26
5.2.1	CORR_ECI	26
5.2.2	CAP/ROULIS/TANGAGE	26
5.3	Composantes parallèle et orthogonale.....	27
5.4	Nettoyage des données	27
5.5	Exploitation des données – Tracés	28
5.5.1	La marée	28
5.5.2	Définition des sections	28
5.5.3	Images des sections	28
5.5.4	Tracés des vecteurs des sections.....	29
6	MOOSE_GE (JUILLET) – BB150 - WT	31
6.1	Bathymétrie	31
6.2	Qualité des données reçues.....	32
6.2.1	CORR_ECI	32
6.2.2	CAP/ROULIS/TANGAGE	32
6.3	Composantes parallèle et orthogonale.....	33
6.4	Nettoyage des données	33
6.5	Exploitation des données – Tracés	34
6.5.1	La marée	34
6.5.2	Définition des sections	34
6.5.3	Images des sections	34
6.5.4	Tracés des vecteurs des sections.....	35
7	REFERENCES.....	36

1 Introduction générale

Ce document présente le traitement des données ADCP de coque, du navire Océanographique 'Le Suroît' pour les campagnes qui se sont déroulées en 2014.

Les données sont exploitées à l'aide du logiciel CASCADE V7.0 développé sous MATLAB par le LPO (C. Kermabon).

1.1 Récapitulatif des campagnes du Suroit en 2014

Nom campagne	Type ADCP	Période	Zone
TR_SEYDAK	BB150	28/03/2014 – 07/04/2014	La Seyne sur Mer - Dakar
TR_ABIPDA	BB150	23/05/2014 – 05/06/2014	Abidjan – Ponta Delgada
TR_PDASEY	BB150	22/06/2014 – 29/06/2014	Ponta Delgada – La Seyne sur Mer
HYDROBS_MOMAR_2014	BB150	07/06/2014 – 19/06/2014	Ponta Delgada – Ponta Delgada
MOOSE_GE	BB150	04/07/2014 – 22/07/2014	La Seyne sur Mer – La Seyne sur Mer

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_SEYDAK	BB150	Mars – Avril	La Seyne sur Mer – Dakar	58	22	7	320
TR_ABIPDA	BB150	Mai – Juin	Atlantique Nord	36	42	1	320
TR_PDASEY	BB150	Juin	Atlantique Nord	44	38	4	320
HYDROBS_MOMAR_2014	BB150	Juin	Atlantique Nord	41	45	0	320
MOOSE_GE	BB150	Juillet	Méditerranée	52	31	3	320

Tableau 2 : Qualité des données présentes dans ce document

1.3 Configuration des ADCP

La configuration de l'ADCP BB150 est donnée dans le tableau ci-dessous.

Angle des faisceaux par rapport à la verticale	30°
Fréquence	150 kHz Broadband
Système	Beam
Gamme de vitesse	High
Orientation	Down
Configuration des faisceaux	Concave
Angle de l'ADCP avec l'axe du navire	45°
Longueur des cellules	8 m (WS800)
Nombre de cellules par ping	40 (WN400)
Ping par ensemble	1 (

Tableau 3 – Configuration de l'ADCP BB150 du SUROIT

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_fl3) ensembles au-delà de 2.7 (X_fl3) écarts-types.	N_fl3 X_fl3
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 4 – 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 Transit TR_SEYDAK (Mars - Avril) – BB150 - WT

Le transit comprend 10 fichiers STA, en mode WaterTrack sauf le premier fichier qui ne sera pas pris en compte dans ce traitement car la taille de cellules est différente.

Le trajet du navire est le suivant :

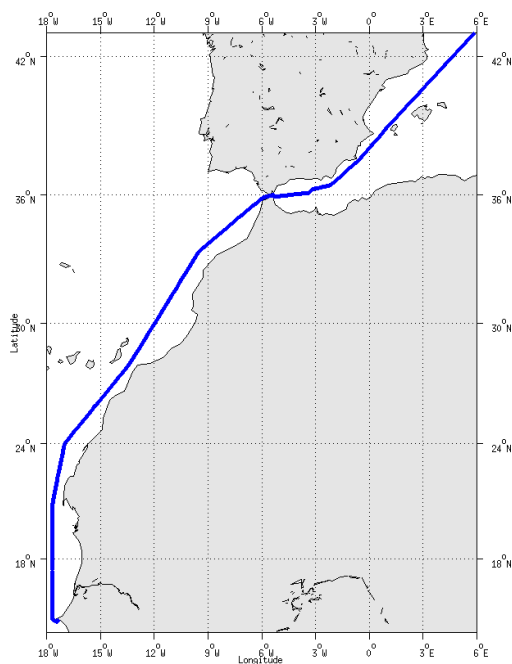


Figure 1 - Route du navire durant la campagne

2.1 Bathymétrie

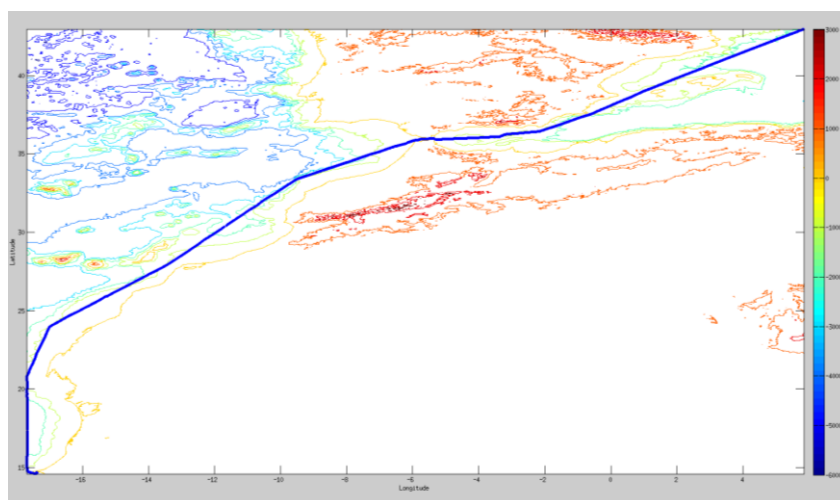


Figure 2 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne

2.2 Qualité des données reçues

2.2.1 CORR_ECI

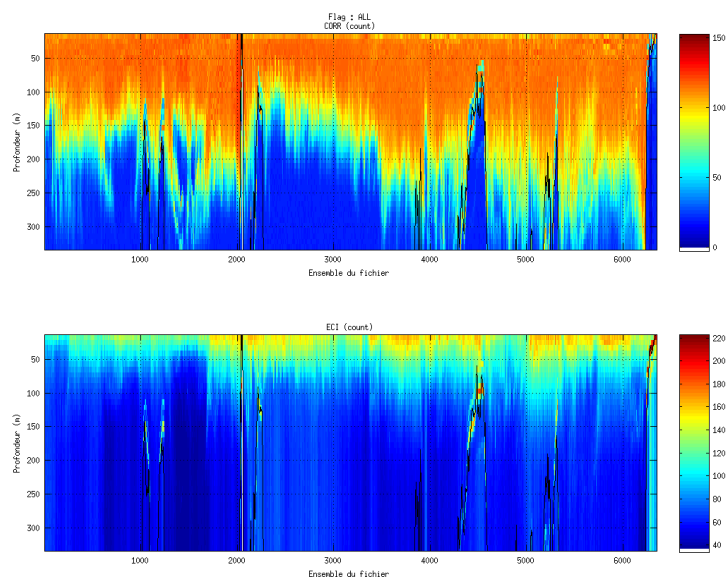
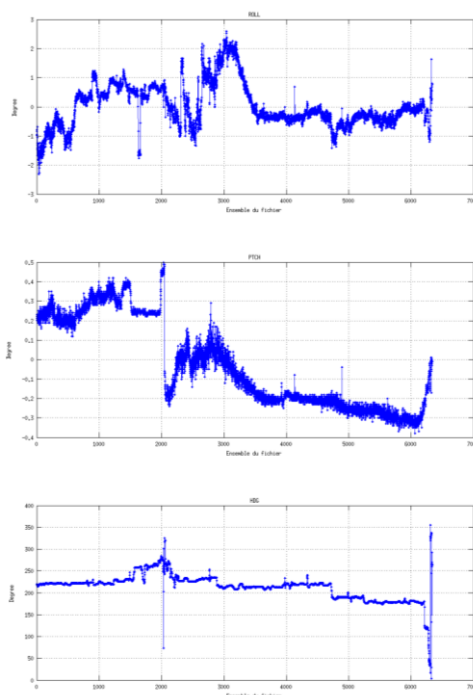


Figure 3 – Indicateur de corrélation (graphe haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (graphe bas) pour tous les flags qualité

2.2.2 CAP/ROULIS/TANGAGE

Roll : roulis / Ptch : tangage / Hdg : cap



2.3 Composantes parallèle et orthogonale

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

	Corrélation Min	Corrélation Max
Composante parallèle	0.000	0.000
Composante orthogonale	0.000	0.000

Tableau 5– Composantes parallèle et orthogonale

2.4 Nettoyage des données

Critères des flags et résultats chiffrés obtenus :

- Flag 1: Données bonnes : 145958 : 57.48%
- Flag 2: Données douteuses : 1270 : 0.50%
- Flag 3: Filtre médian sur 30 ensembles au-delà de 2.70 écarts-types : 2986 : 1.18%
- Flag 4: Pour cisaillement > 0.260 s-1 : 2 : 0.00%
- Flag 5: Pour erreur > 0.200 m/s et pgood > 10% : 30647 : 12.07%
- Flag 6: u,v > 2 m/s : 939 : 0.37%
- Flag 7: Données absentes : 54980 : 21.65%
- Flag 8: Données sous le fond : 17138 : 6.75%
- Flag 9: Données invalidées entre 2 dates : 0 : 0.00%

Ce qui correspond au graphique suivant :

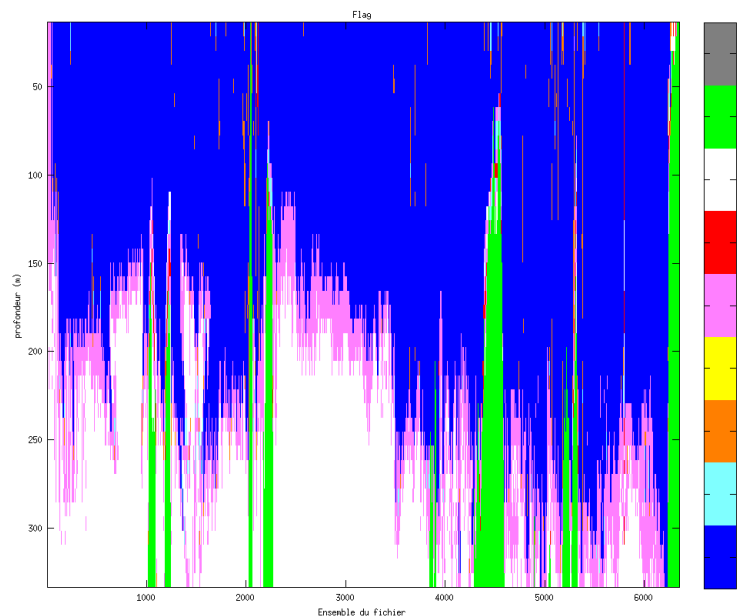


Figure 4– Valeurs des flags attribués par les contrôles automatiques

2.5 Exploitation des données – Tracés

2.5.1 La marée

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

2.5.2 Définition des sections

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

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	29/03/2014 09:58:23	07/04/2014 15:36:58	La Seyne sur Mer - Dakar

Tableau 6– Date et localisation des sections de la campagne

La carte est la suivante :

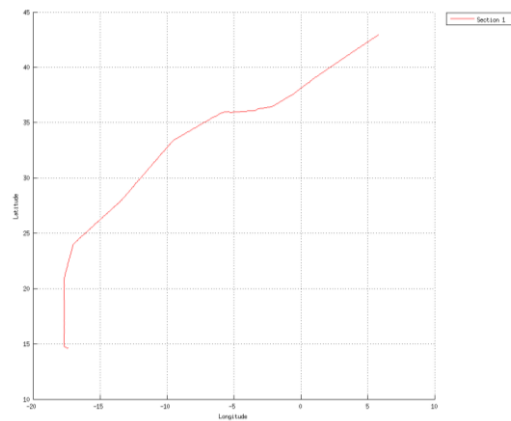


Figure 5– Carte de la section définie sur le trajet de la campagne

2.5.3 Images des sections

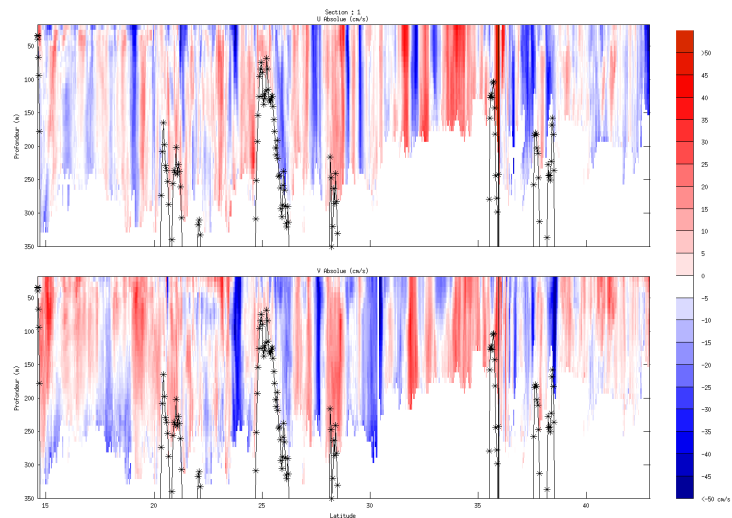


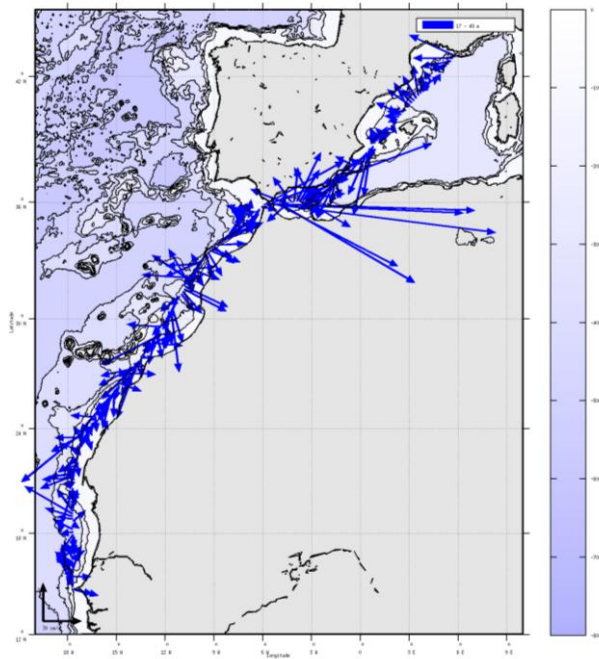
Figure 6 – Composantes du courant – Section 1 de la campagne de 0 à 350 m

2.5.4 Tracés des vecteurs des sections

Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 5 kms.

Le facteur d'échelle est de 0.1 et un point sur 3 a été tracé.

Tranche 0-50 :



Tranche 50-100 :

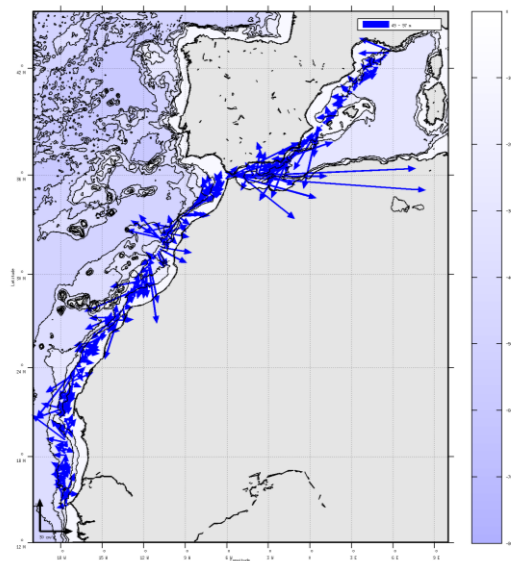
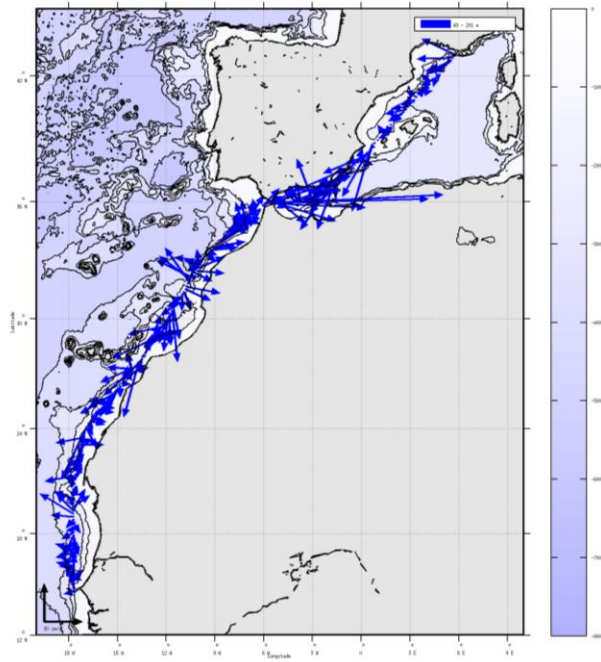


Figure 7- Vecteurs du courant

Tranche 50-200 :



3 Transit TR_ABIPDA (Mai - Juin) – BB150 - WT

Le transit comprend 2 fichiers STA, en mode WaterTrack.
Le trajet du navire est le suivant :

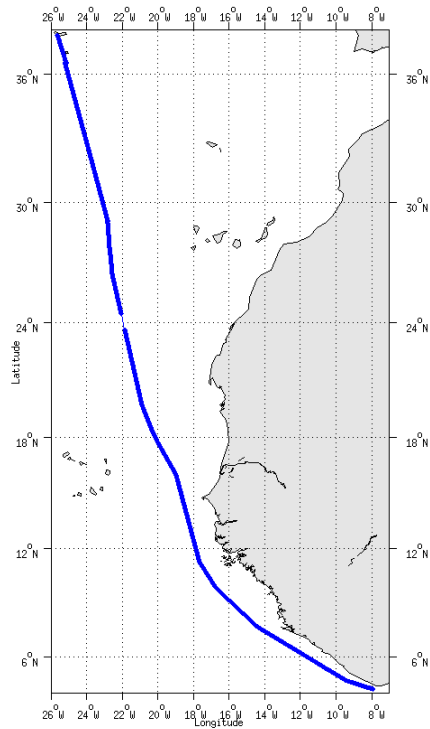


Figure 8 - Route du navire durant la campagne

3.1 Bathymétrie

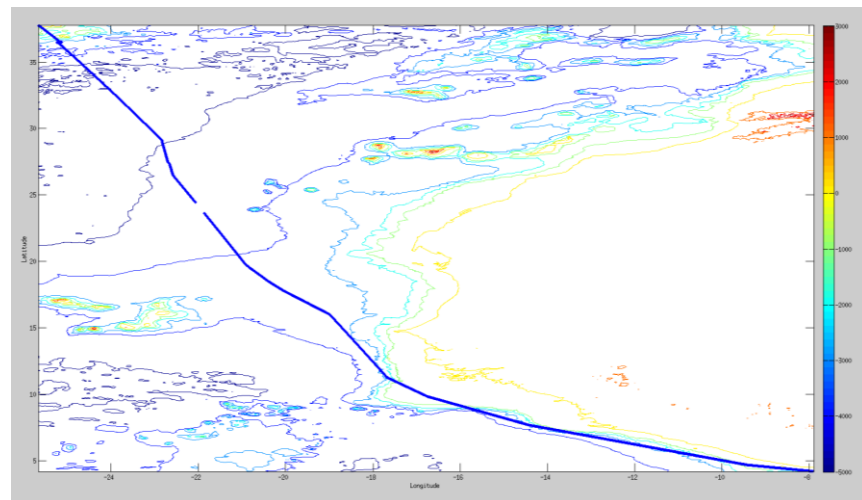


Figure 9 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne

3.2 Qualité des données reçues

3.2.1 CORR_ECI

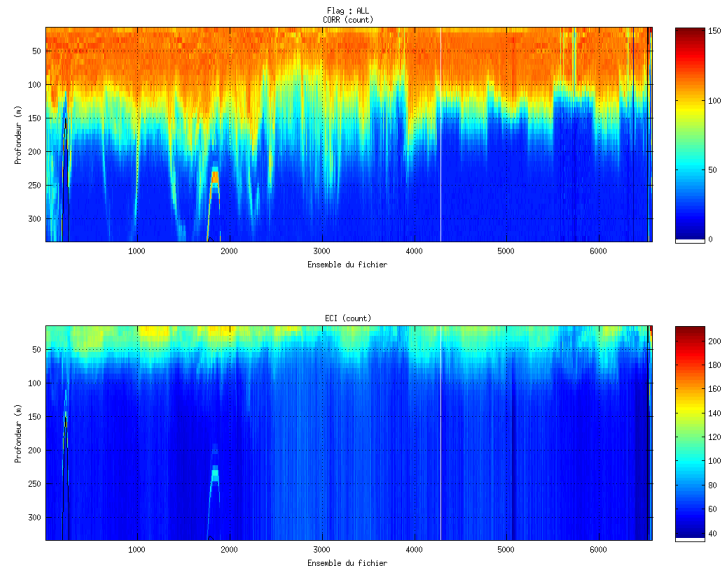
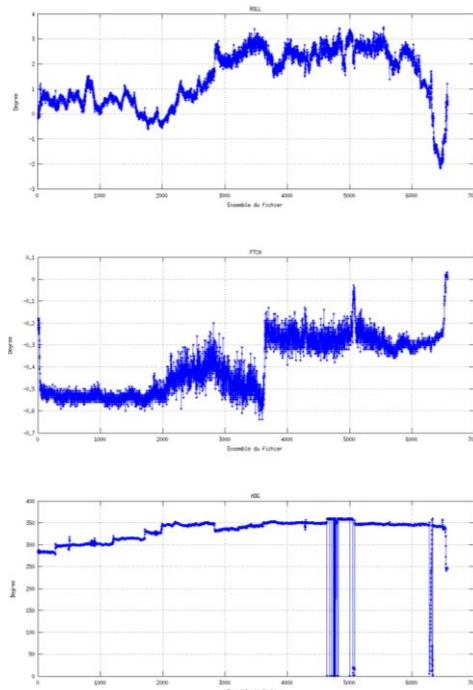


Figure 10 – Indicateur de corrélation (graphe haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (graphe bas) pour tous les flags qualité

3.2.2 CAP/ROULIS/TANGAGE

Roll : roulis / Ptch : tangage / Hdg : cap



3.3 Composantes parallèle et orthogonale

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

	Corrélation Min	Corrélation Max
Composante parallèle	0.000	0.000
Composante orthogonale	0.000	0.000

Tableau 7– Composantes parallèle et orthogonale

3.4 Nettoyage des données

Critères des flags et résultats chiffrés obtenus :

- Flag 1: Données bonnes : 95617: 36.33%
- Flag 2: Données douteuses : 1646 : 0.63%
- Flag 3: Filtre médian sur 30 ensembles au-delà de 2.70 écarts-types : 5109: 1.94%
- Flag 4: Pour cisaillement > 0.810 s-1 : 0 : 0.00%
- Flag 5: Pour erreur > 0.200 m/s et pgood > 10% : 43583: 16.56%
- Flag 6: u,v > 2 m/s : 1212: 0.46%
- Flag 7: données absentes : 112541 : 42.77%
- Flag 8: Données sous le fond : 3452 : 1.31%
- Flag 9: Données invalidées entre 2 dates : 0 : 0.00%

Ce qui correspond au graphique suivant :

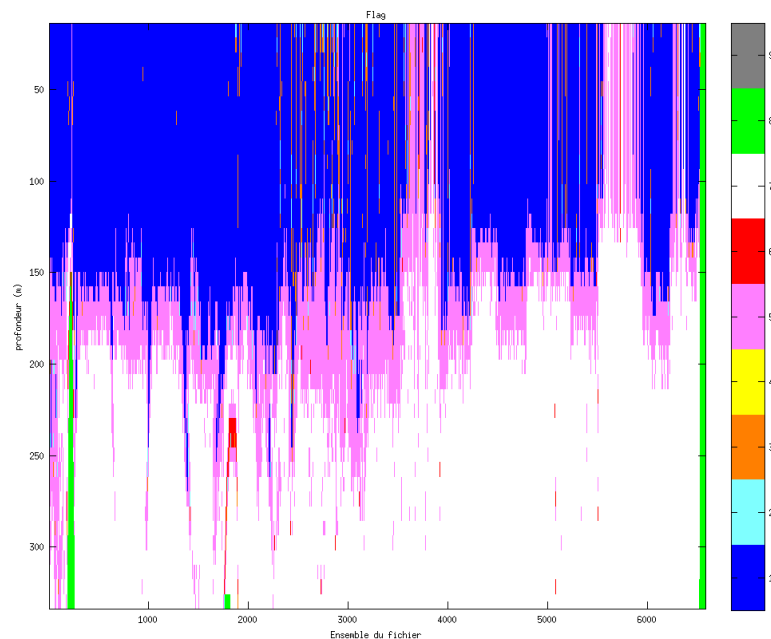


Figure 11– Valeurs des flags attribués par les contrôles automatiques

3.5 Exploitation des données – Tracés

3.5.1 La marée

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

3.5.2 Définition des sections

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

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	26/05/2014 09:28:29	04/06/2014 18:00:17	Abidjan – Ponta Delgada

Tableau 8– Date et localisation des sections de la campagne

La carte est la suivante :

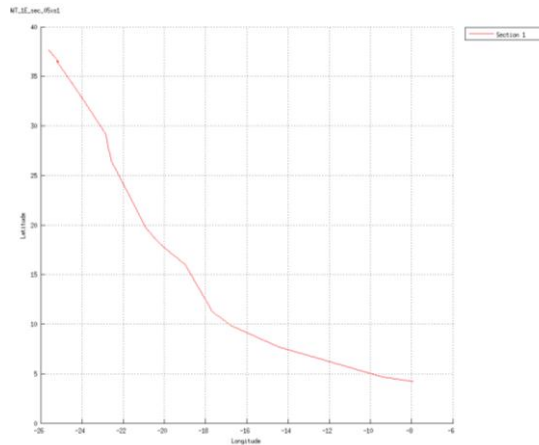


Figure 12– Carte de la section définie sur le trajet de la campagne

3.5.3 Images des sections

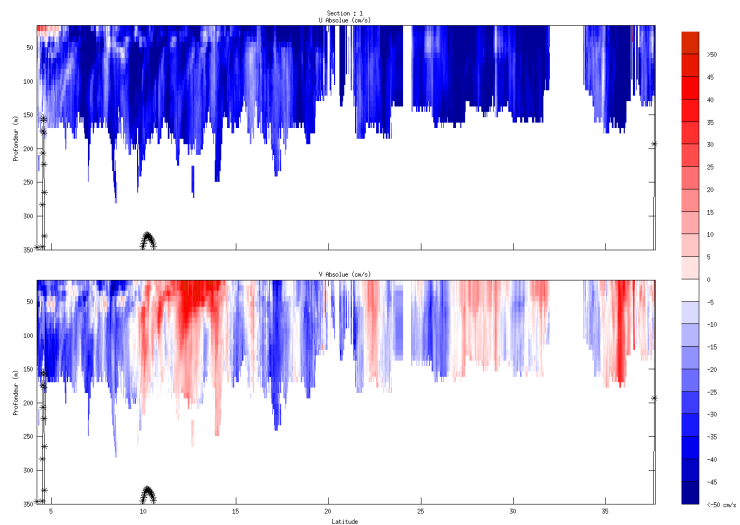


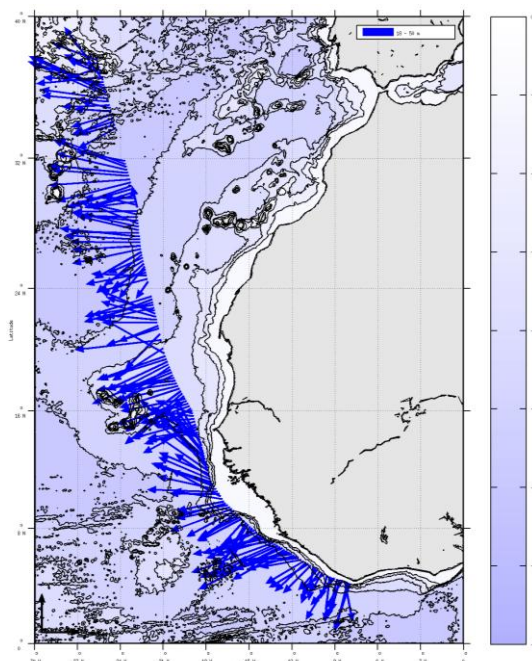
Figure 13 – Composantes du courant – Section 1 de la campagne de 0 à 350 m

3.5.4 Tracés des vecteurs des sections

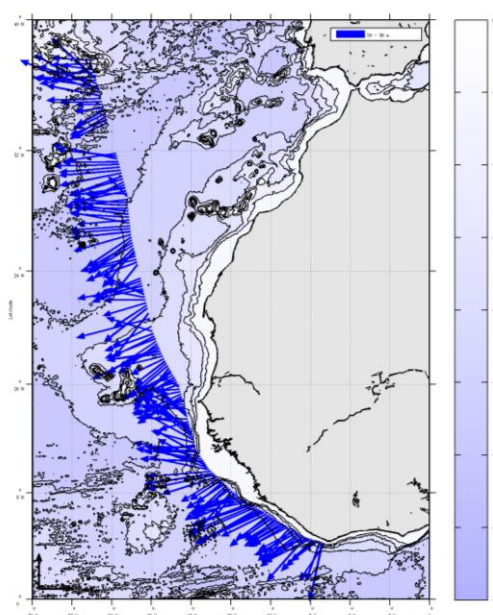
Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 5 kms.

Le facteur d'échelle est de 0.1 et un point sur 4 a été tracé.

Tranche 0-50 :



Tranche 50-100 :



Tranche 50-200 :

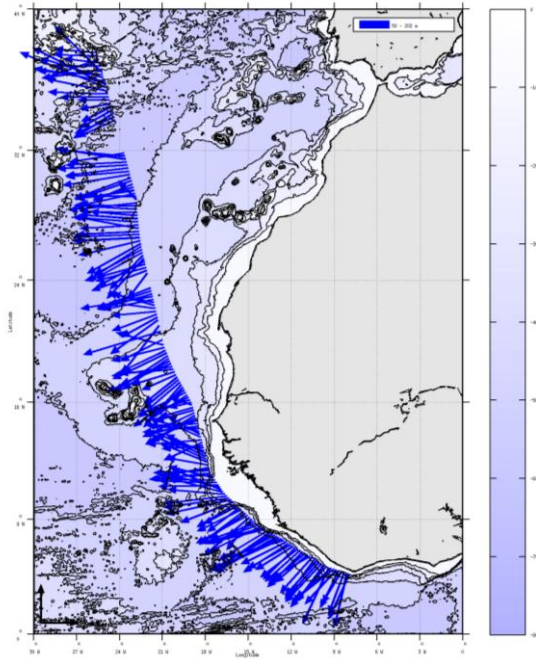


Figure 14- Vecteurs du courant

4 Transit TR_PDASEY (Juin) – BB150 - WT

Le transit comprend 14 fichiers STA, en mode WaterTrack.
Le trajet du navire est le suivant :

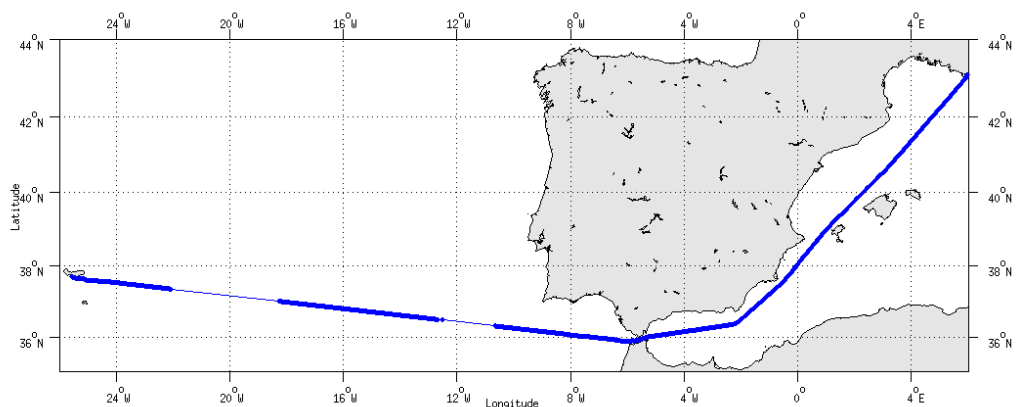


Figure 15 - Route du navire durant la campagne

4.1 Bathymétrie

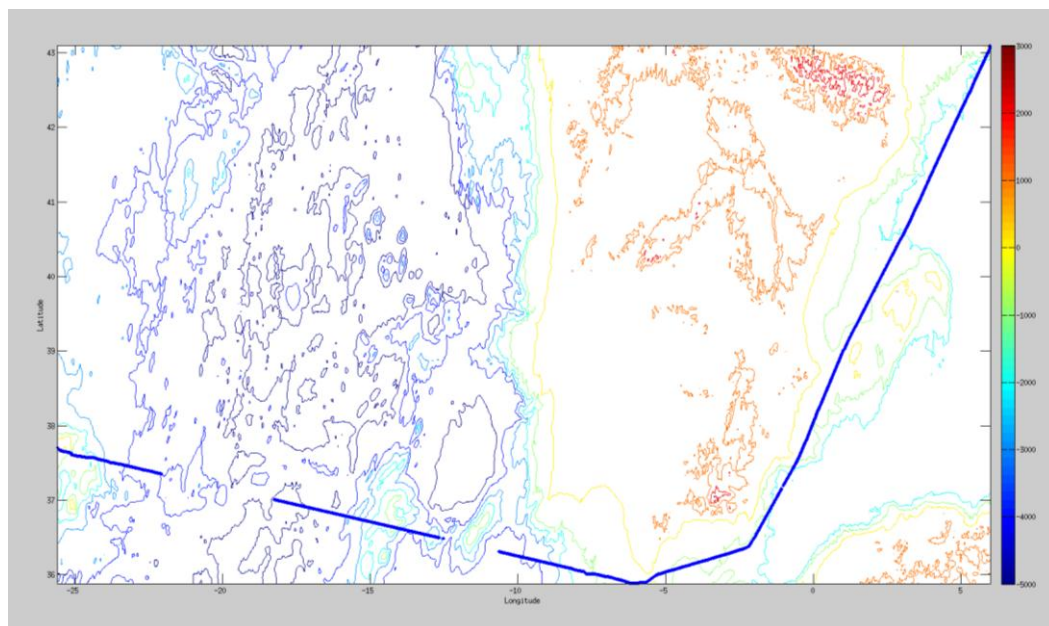


Figure 16 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne

4.2 Qualité des données reçues

4.2.1 CORR_ECI

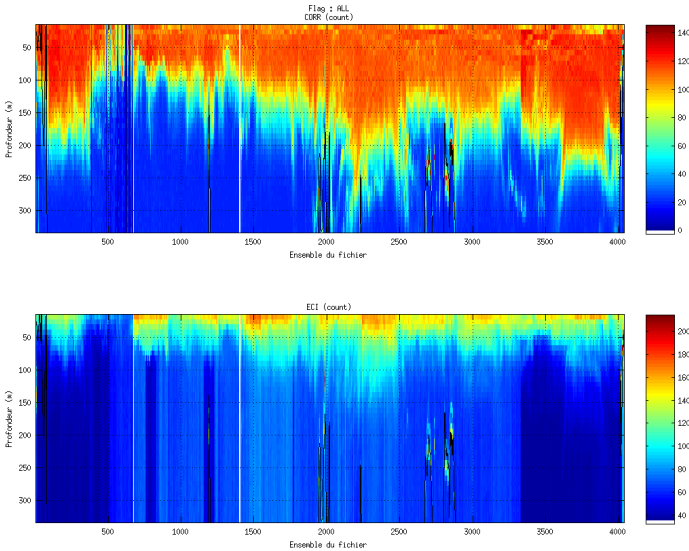
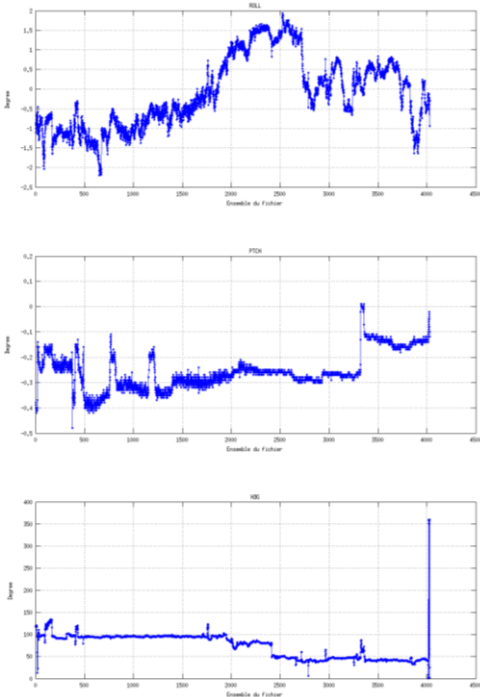


Figure 17 – Indicateur de corrélation (graphe haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (graphe bas) pour tous les flags qualité

4.2.2 CAP/ROULIS/TANGAGE

Roll : roulis / Ptch : tangage / Hdg : cap



4.3 Composantes parallèle et orthogonale

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

	Corrélation Min	Corrélation Max
Composante parallèle	0.000	0.000
Composante orthogonale	0.000	0.000

Tableau 9– Composantes parallèle et orthogonale

4.4 Nettoyage des données

Critères des flags et résultats chiffrés obtenus :

Flag 1: Données bonnes : 70582 : 43.70%
 Flag 2: Données douteuses : 578 : 0.36%
 Flag 3: Filtre médian sur 30 ensembles au-delà de 2.70 écarts-types : 1290 : 0.80%
 Flag 4: Pour cisaillement > 0.320 s-1 : 0 : 0.00%
 Flag 5: Pour erreur > 0.200 m/s et pgood > 10% : 20974 : 12.99%
 Flag 6: u,v > 2 m/s : 250 : 0.15%
 Flag 7: Données absentes : 61919 : 38.34%
 Flag 8: Données sous le fond : 5927 : 3.67%
 Flag 9: Données invalidées entre 2 dates : 0 : 0.00%

Ce qui correspond au graphique suivant :

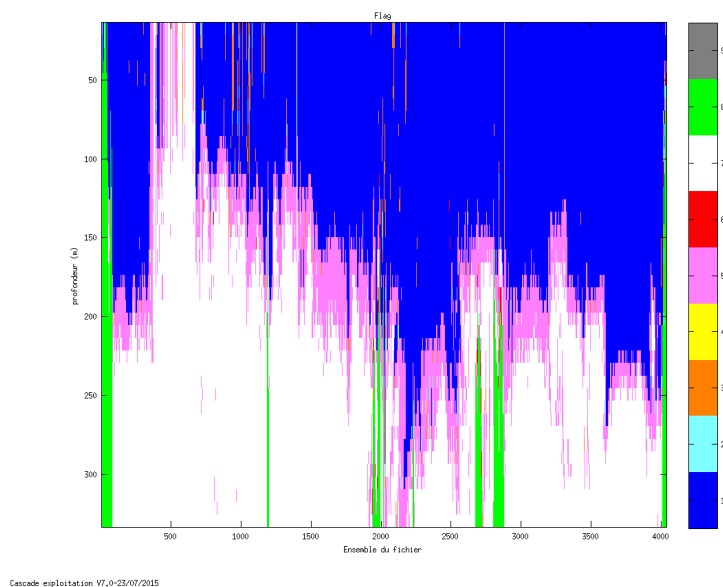


Figure 18– Valeurs des flags attribués par les contrôles automatiques

4.5 Exploitation des données – Tracés

4.5.1 La marée

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

4.5.2 Définition des sections

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

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	22/06/2014 18:34:01	26/06/2014 08:44:39	Ponta Delgada – La Seyne sur Mer

Tableau 10– Date et localisation des sections de la campagne

La carte est la suivante :

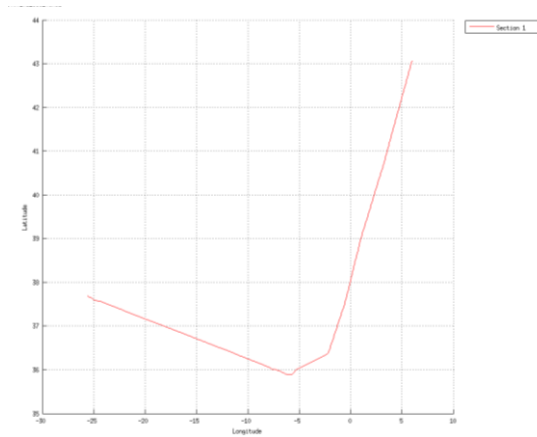


Figure 19– Carte de la section définie sur le trajet de la campagne

4.5.3 Images des sections

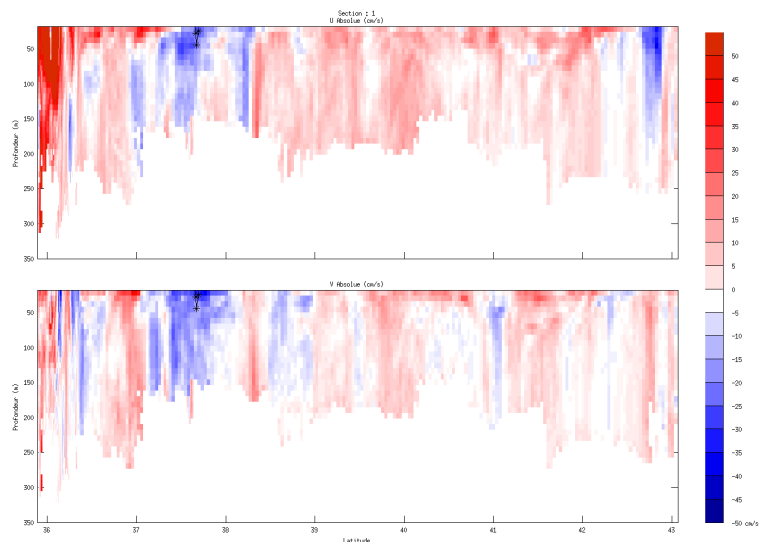


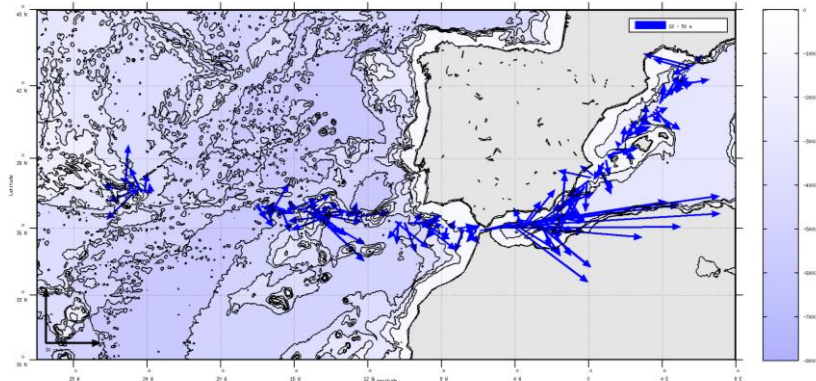
Figure 20– Composantes du courant – Section 1 de la campagne de 0 à 350 m

4.5.4 Tracés des vecteurs des sections

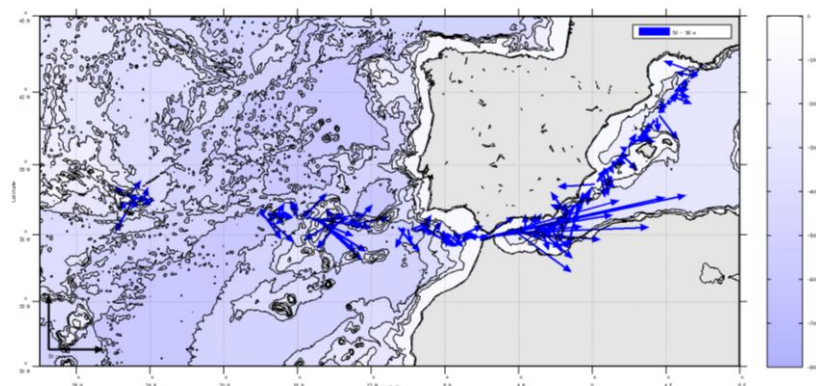
Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 5 kms.

Le facteur d'échelle est de 0.15 et un point sur 3 a été tracé.

Tranche 0-50 :



Tranche 50-100 :



Tranche 50-200 :

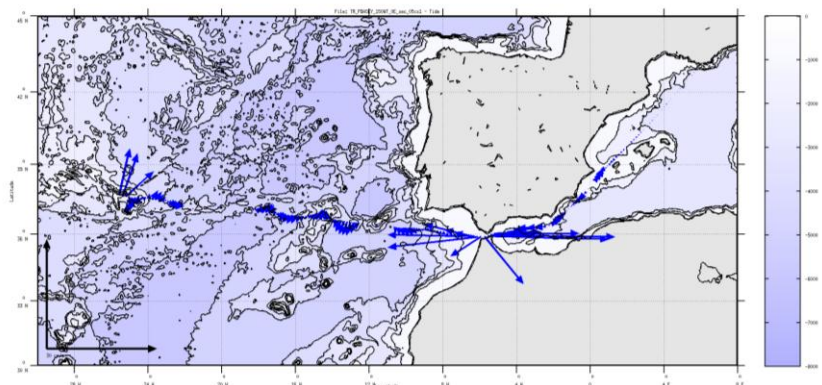


Figure 21- Vecteurs du courant

5 HYDROBS_MOMAR_2014 (Juin) – BB150 - WT

Le transit comprend 13 fichiers STA, en mode WaterTrack.
Le trajet du navire est le suivant :

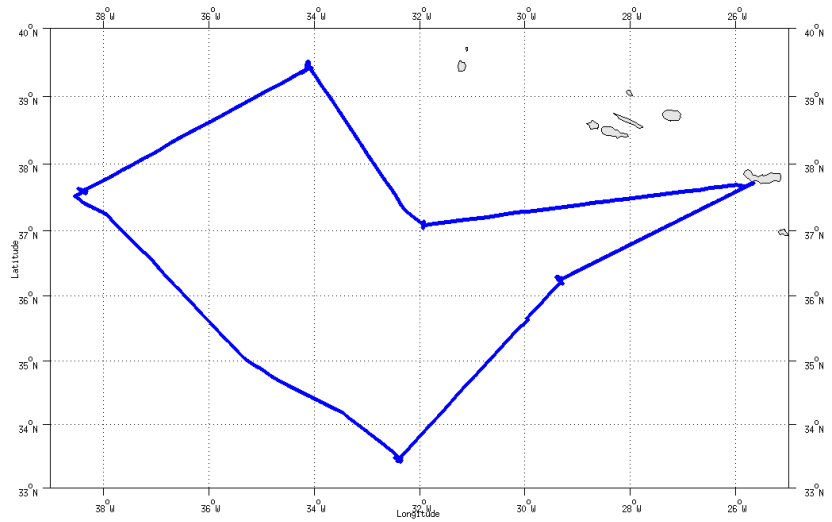


Figure 22 - Route du navire durant la campagne

5.1 Bathymétrie

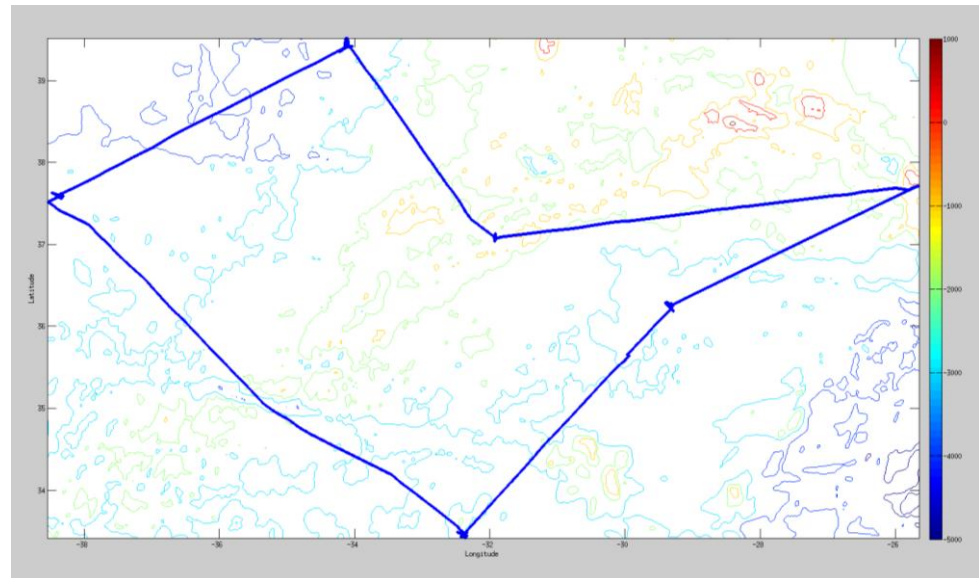


Figure 23 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne

5.2 Qualité des données reçues

5.2.1 CORR_ECI

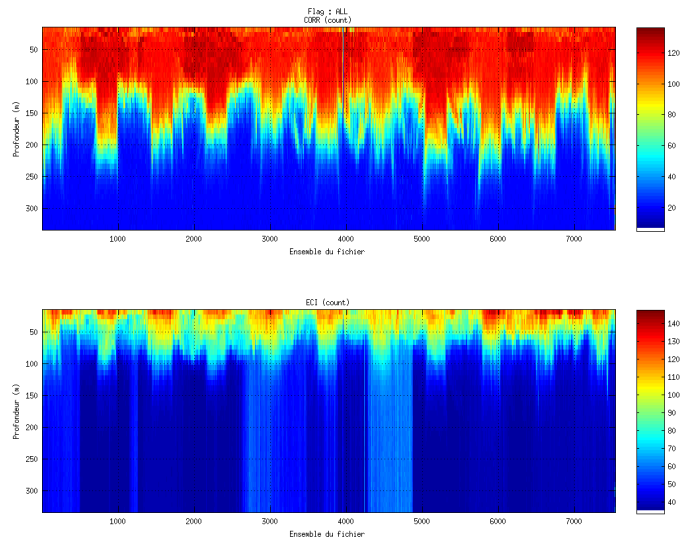
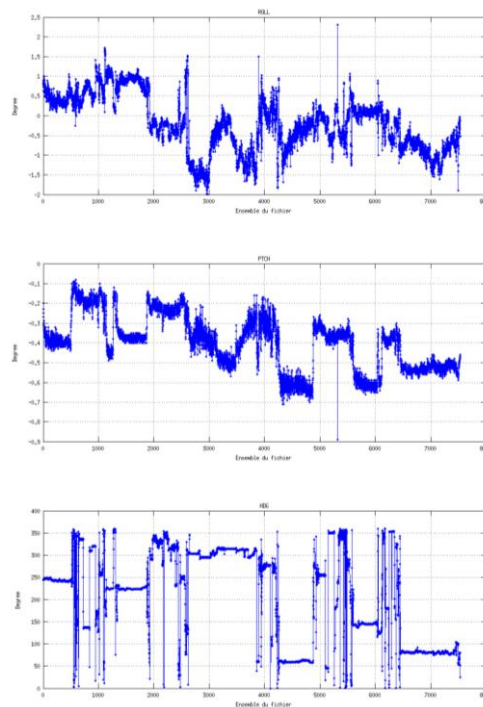


Figure 24 – Indicateur de corrélation (graphe haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (graphe bas) pour tous les flags qualité

5.2.2 CAP/ROULIS/TANGAGE

Roll : roulis / Ptch : tangage / Hdg : cap



5.3 Composantes parallèle et orthogonale

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

	Corrélation Min	Corrélation Max
Composante parallèle	0.137	0.570
Composante orthogonale	-0.295	0.204

Tableau 11– Composantes parallèle et orthogonale

5.4 Nettoyage des données

Critères des flags et résultats chiffrés obtenus :

Flag 1: Données bonnes : 122481 : 40.65%
 Flag 2: Données douteuses : 780 : 0.26%
 Flag 3: Filtre médian sur 30 ensembles au-delà de 2.70 écarts-types : 2814 : 0.93%
 Flag 4: Pour cisaillement > 0.290 s-1 : 0 : 0.00%
 Flag 5: Pour erreur > 0.200 m/s et pgood > 10% : 38310 : 12.71%
 Flag 6: u,v > 2 m/s : 103 : 0.03%
 Flag 7: Données absentes : 136832 : 45.41%
 Flag 8: Données sous le fond : 0 : 0.00%
 Flag 9: Données invalidées entre 2 dates : 0 : 0.00%

Ce qui correspond au graphique suivant :

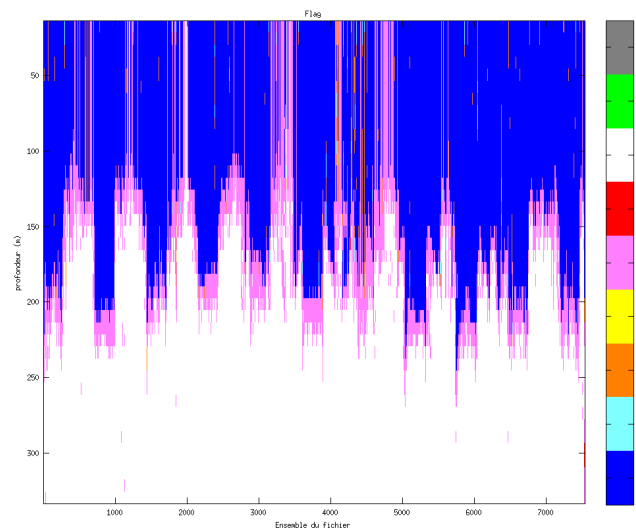


Figure 25– Valeurs des flags attribués par les contrôles automatiques

5.5 Exploitation des données – Tracés

5.5.1 La marée

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

5.5.2 Définition des sections

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

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	07/06/2014 21:36:54	18/06/2014 08:43:18	Ponta Delgada – Ponta Delgada

Tableau 12– Date et localisation des sections de la campagne

La carte est la suivante :

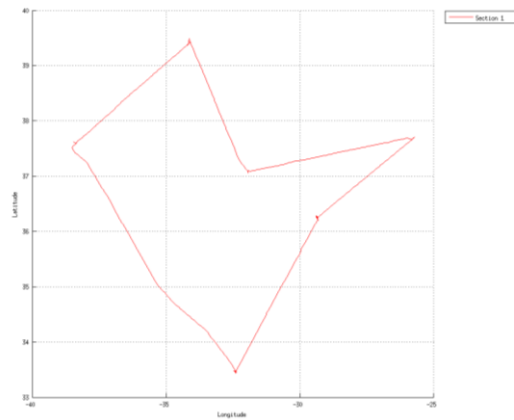


Figure 26– Carte de la section définie sur le trajet de la campagne

5.5.3 Images des sections

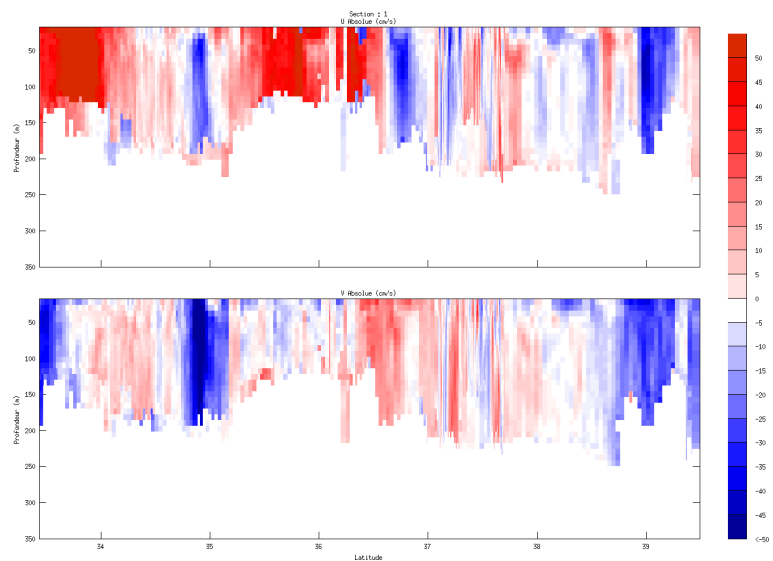


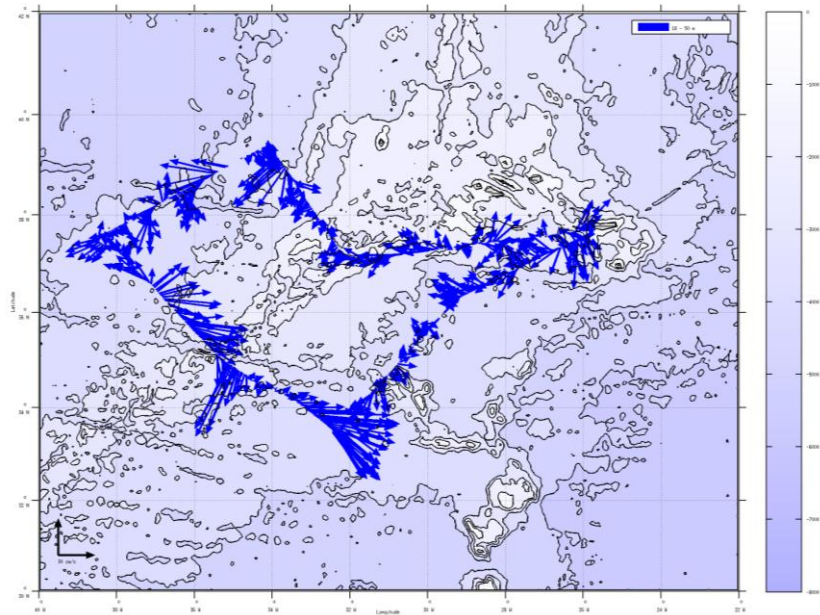
Figure 27 – Composantes du courant – Section 1 de la campagne de 0 à 350 m

5.5.4 Tracés des vecteurs des sections

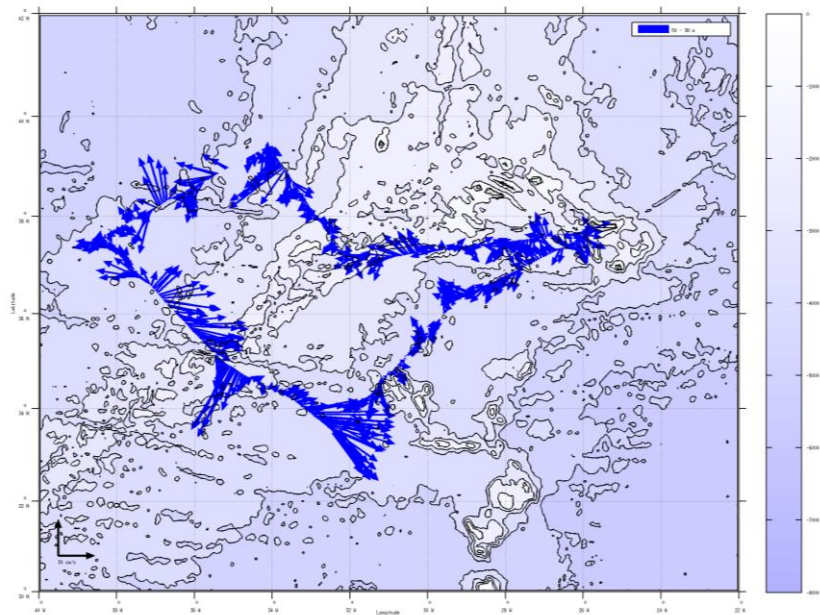
Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 5 kms.

Le facteur d'échelle est de 0.1 et tous les points ont été tracés.

Tranche 0-50 :



Tranche 50-100 :



Tranche 50-200 :

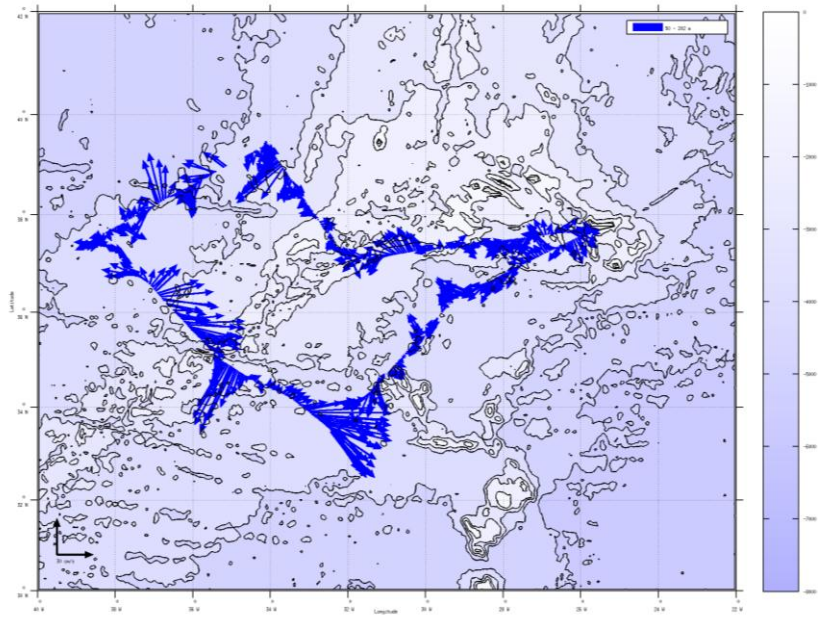


Figure 28- Vecteurs du courant

6 MOOSE_GE (Juillet) – BB150 - WT

Le transit comprend 19 fichiers STA, en mode WaterTrack.
Le trajet du navire est le suivant :

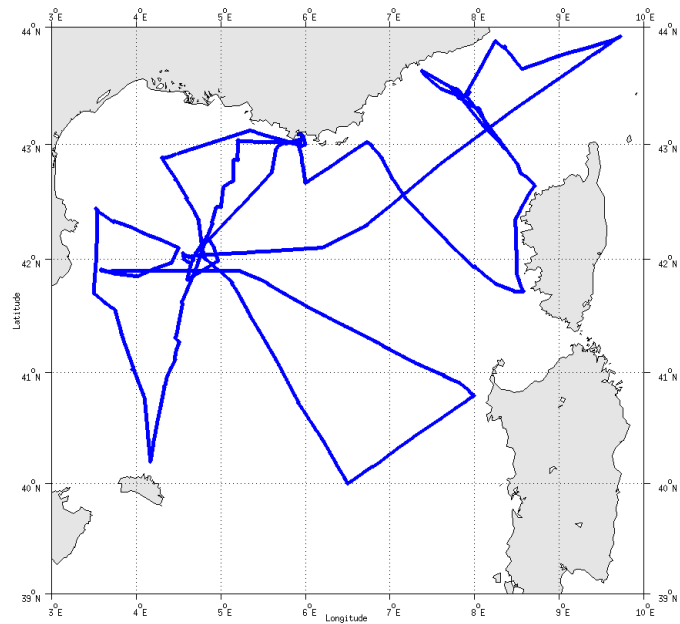


Figure 29 - Route du navire durant la campagne

6.1 Bathymétrie

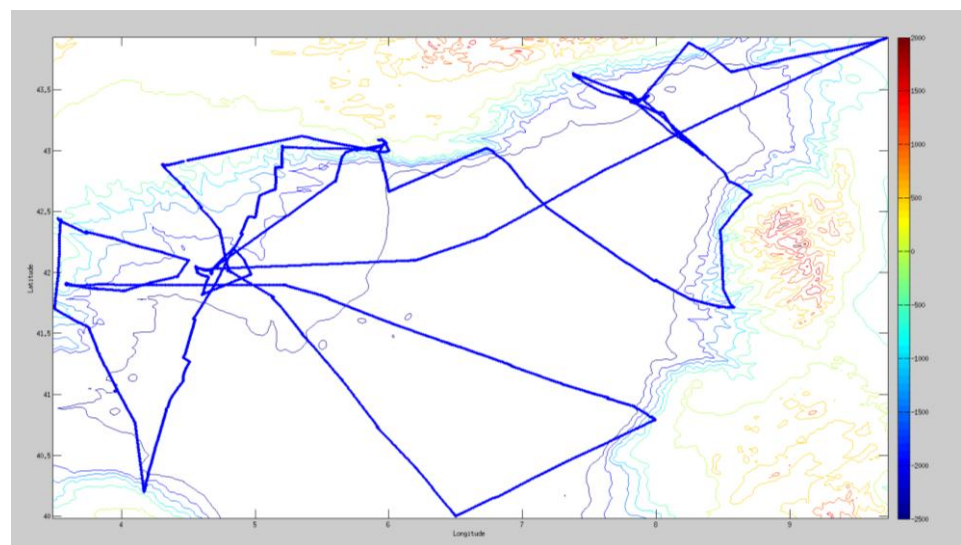


Figure 30 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne

6.2 Qualité des données reçues

6.2.1 CORR_ECI

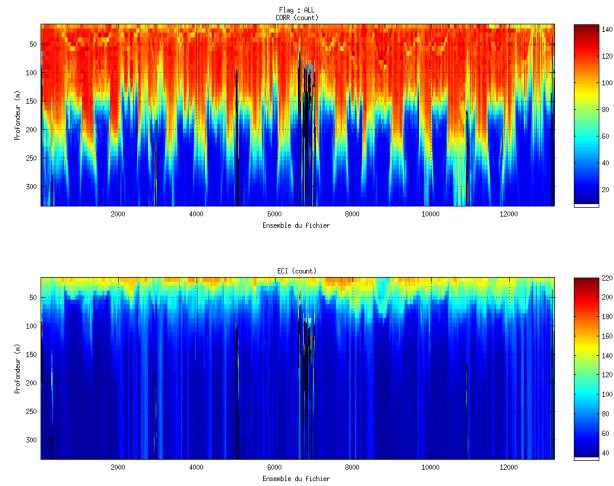
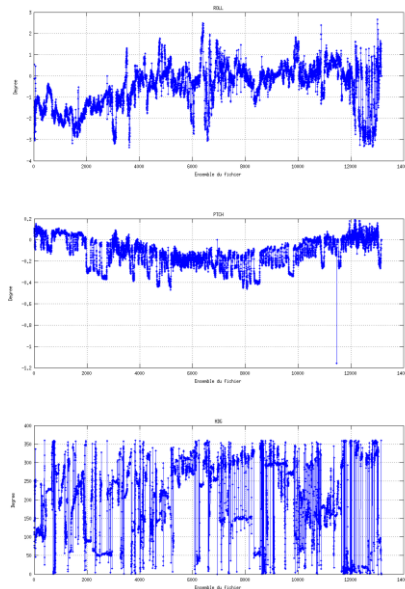


Figure 31 – Indicateur de corrélation (graphe haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (graphe bas) pour tous les flags qualité

6.2.2 CAP/ROULIS/TANGAGE

Roll : roulis / Ptch : tangage / Hdg : cap



6.3 Composantes parallèle et orthogonale

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

	Corrélation Min	Corrélation Max
Composante parallèle	0.012	0.276
Composante orthogonale	-0.055	0.213

Tableau 13– Composantes parallèle et orthogonale

6.4 Nettoyage des données

Critères des flags et résultats chiffrés obtenus :

Flag 1: Données bonnes : 275373 : 52.28%
 Flag 2: Données douteuses : 2994 : 0.57%
 Flag 3: Filtre médian sur 30 ensembles au-delà de 2.70 écarts-types : 9544 : 1.81%
 Flag 4: Pour cisaillement > 0.810 s-1 : 0 : 0.00%
 Flag 5: Pour erreur > 0.200 m/s et pgood > 10% : 59377 : 11.27%
 Flag 6: u,v > 2 m/s : 1200 : 0.23%
 Flag 7: Données absentes : 164016 : 31.14%
 Flag 8: Données sous le fond : 14216 : 2.70%
 Flag 9: Données invalidées entre 2 dates : 0 : 0.00%

Ce qui correspond au graphique suivant :

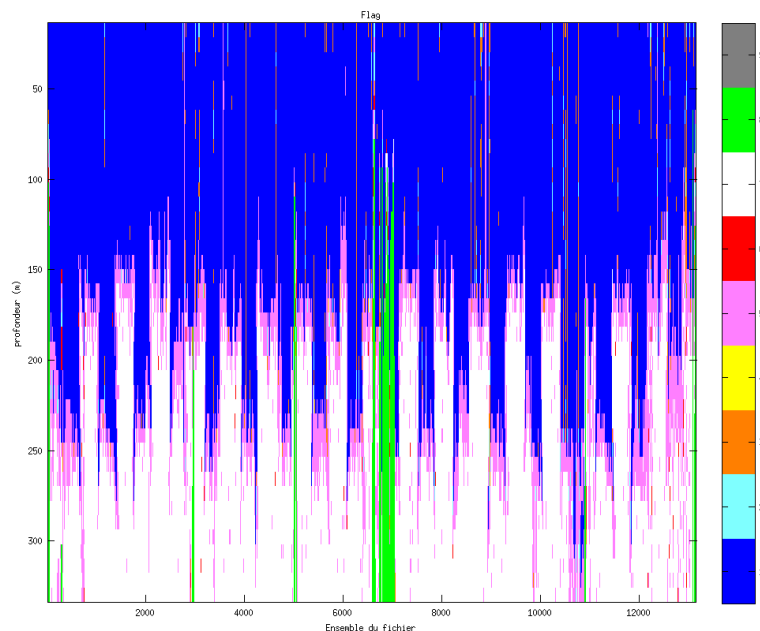


Figure 32– Valeurs des flags attribués par les contrôles automatiques

6.5 Exploitation des données – Tracés

6.5.1 La marée

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

6.5.2 Définition des sections

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

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	04/07/2014 07:32:20	22/07/2014 13:42:01	La Seyne sur Mer – La Seyne sur Mer

Tableau 14– Date et localisation des sections de la campagne

La carte est la suivante :

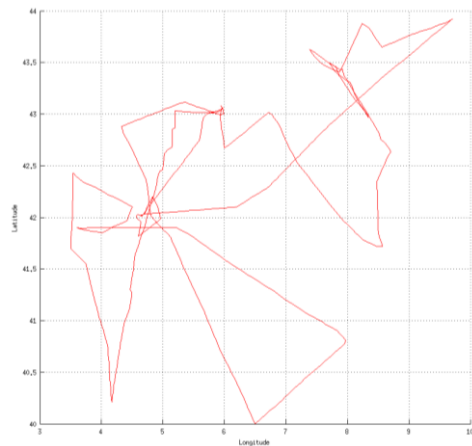


Figure 33– Carte de la section définie sur le trajet de la campagne

6.5.3 Images des sections

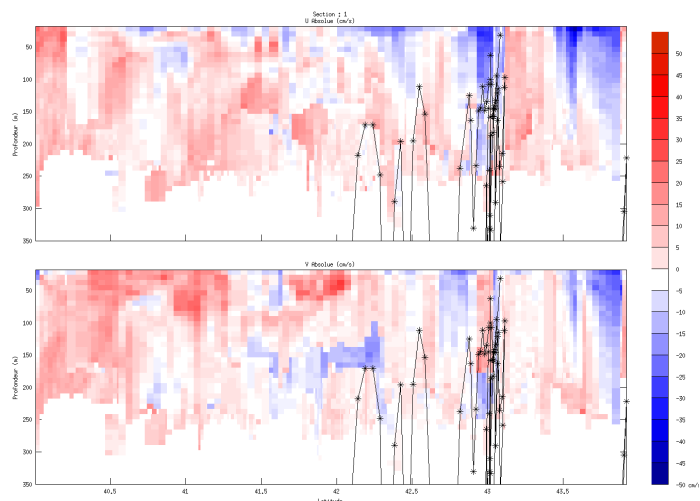


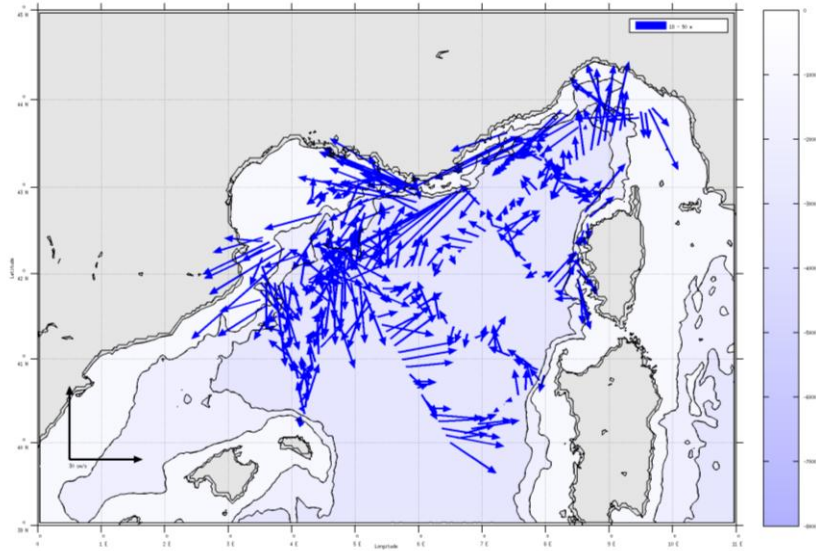
Figure 34 – Composantes du courant – Section 1 de la campagne de 0 à 350 m

6.5.4 Tracés des vecteurs des sections

Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 5 kms.

Le facteur d'échelle est de 0.1 et tous les points ont été tracés.

Tranche 0-50 :



Tranche 50-200 :

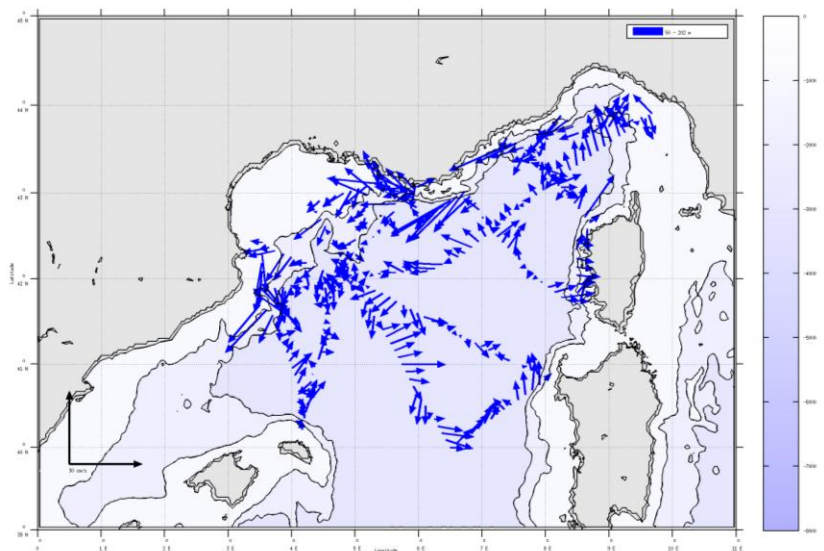


Figure 35- Vecteurs du courant

7 Références

- P. Le Bot, C. Kermabon, C., P. Lherminier et F. Gaillard, Février 2011 : CASCADE V6.1 : Chaine Automatisée de Suivi des Courantomètres Acoustique Doppler Embarqués. – Cascade V6.1 Logiciel de validation et de visualisation des mesures ADCP de coque. – Documentation utilisateur et maintenance)(Rapport OPS/LPO 11-01).

- F. Gourtay, L. Nonnotte : CASCADE V6.1 : Manuel interne d'exploitation des données d'ADCP de coque. Documentation utilisateur SISMER de la partie 'exploitation des données'.