

Auteurs:
Morgane Mortier
Françoise Gourtay – Le Hingrat

21 avril 2010
SISMER - R.INT.IDM/SISMER/SIS10-015

DONNEES ADCP DU N/O POURQUOI PAS ?

Année 2009

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

SOMMAIRE

1	INTRODUCTION GENERALE	4
1.1	Configuration des ADCP	5
1.2	Traitements effectués.....	5
1.3	Qualité des données reçues.....	6
1.4	Image des sections	7
2	LA CAMPAGNE ESSNAUT (OS 38KHZ)	8
2.1	Bathymétrie ETOPO2 dans la zone	8
2.2	Qualité des données reçues.....	9
2.3	Nettoyage des données et correction de l'attitude	9
2.4	Exploitation des données – Tracés	10
2.4.1	La marée	10
2.4.2	Définition des sections	10
2.4.3	Images des sections	11
2.4.4	Tracés des vecteurs des sections.....	11
3	LE TRANSIT TRLHABR (OS 150KHZ)	12
3.1	Bathymétrie ETOPO2 dans la zone	12
3.2	Qualité des données reçues.....	13
3.3	Nettoyage des données et correction de l'attitude	13
3.4	Exploitation des données – Tracés	14
3.4.1	La marée	14
3.4.2	Définition de la section.....	14
4	LE TRANSIT TRBRHA (OS 150KHZ)	15
4.1	Bathymétrie ETOPO2 dans la zone	15
4.2	Qualité des données reçues.....	16
4.3	Nettoyage des données et correction de l'attitude	16
4.4	Exploitation des données – Tracés	17
4.4.1	La marée	17
4.4.2	Définition de la section.....	17
5	LE TRANSIT TRHABR (OS 150KHZ)	18
5.1	Bathymétrie ETOPO2 dans la zone	18
5.2	Qualité des données reçues.....	19
5.3	Nettoyage des données et correction de l'attitude	19
5.4	Exploitation des données – Tracés	20
5.4.1	La marée	20

5.4.2	Définition des sections	20
5.4.3	Images des sections	21
5.4.4	Tracés des vecteurs des sections	21
6	LA CAMPAGNE BOBGEO (OS 150KHZ)	22
6.1	Bathymétrie ETOPO2 dans la zone	22
6.2	Qualité des données reçues.....	23
6.3	Nettoyage des données et correction de l'attitude	23
6.4	Exploitation des données – Tracés	24
6.4.1	La marée	24
6.4.2	Définition des sections	24
6.4.3	Images des sections	25
6.4.4	Tracés des vecteurs des sections.....	25
7	RECAPITULATIF SUR LA QUALITE DES DONNEES	27
8	REFERENCES.....	28

1 Introduction générale

Ce document présente le traitement des données ADCP de coque, du navire Océanographique Pourquoi pas? pour les campagnes qui se sont déroulées en 2009.

Les données sont exploitées à l'aide du logiciel CASCADE Version 5.6 développé sous MATLAB par le LPO (Kermabon et Gaillard, 2001).

Récapitulatif des campagnes POURQUOI PAS? 2009 dont les ADCP de coque ont été traitées :

Nom campagne	Type ADCP	Période	Zone
ESSNAUT	38	09/05/2009 15/05/2009	Brest – La Corogne
TRLHABR	150	30/09/2009 05/10/2009	Horta - Brest
TRBRHA	150	29/10/2009 03/11/2009	Brest - Hambourg
TRHABR	150	12/11/2009 15/11/2009	Hambourg - Brest
BOBGEO	38	14/10/2009 28/10/2009	Brest - Brest

1.1 Configuration des ADCP

La configuration de l'ADCP OS 38 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	30°
Fréquence	38 kHz
Système	OS (Ocean Surveyor)
Gamme de vitesse	High
Orientation	down
Configuration des faisceaux	beam
Angle de l'ADCP avec l'axe du navire	45.11 degrés
Longueur des cellules	24 mètres (grands fonds) 16 mètres (côtier)
Nombre de cellules par ping	75 (grands fonds) 80 (côtier)
Ping par ensemble	1

Tableau 1 – Configuration de l'ADCP OS 38 KHz

Angle des faisceaux par rapport à la verticale	30°
Fréquence	150 kHz
Système	OS (Ocean Surveyor)
Gamme de vitesse	High
Orientation	down
Configuration des faisceaux	beam
Angle de l'ADCP avec l'axe du navire	45.58 degrés
Longueur des cellules	8 mètres (grands fonds) 4 mètres (côtier)
Nombre de cellules par ping	45 (grands fonds) 65 (côtier)
Ping par ensemble	1

Tableau 2 – Configuration de l'ADCP OS 150 KHz

1.2 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. Application d'un filtre linéaire
5. Création de sections et/ou de stations et génération des images et des tracés de vecteurs pour les sections et/ou les stations définies.

Sur les appareils de type OS, qui équipent en particulier le BB et le PP, on ne comprend pas très bien (pour le moment) le signal contenu dans la variable W (à cause du principe du phase array). Il ne sert donc 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 5 (N_fl3) ensembles au-delà de 2.8 (X_fl3) écarts-types.	N_fl3 X_fl3
4	Cellules dont l'une des composantes horizontales a un cisaillement vertical différentiel > 0.05 (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 3 – Valeurs des flags qualité (les valeurs noires en gras peuvent être modifiées par l'utilisateur)

1.3 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 (ETOPO2) est associé à chaque campagne. Ceci permet d'enlever les points que la bathymétrie a considéré 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.

1.4 Image des sections

Les données ont été filtrées préalablement aux tracés, seules les données affectées de flags 1 et 2 sont utilisées (les flags 2 sont issus du filtrage, ils sont affectés aux données interpolées ou extrapolées).

Pour chacune de ces 3 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 La campagne ESSNAUT (OS 38KHz)

La campagne ESSNAUT s'est déroulée de Brest (France) à La Corogne (Espagne) dans le Golfe de Gascogne du 09 au 15 Mai 2009.

Le trajet du navire est le suivant :

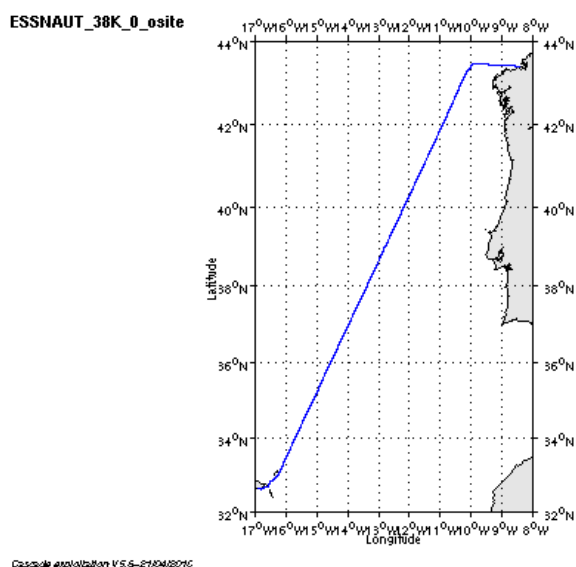


Figure 1 - Route du navire durant la campagne

2.1 Bathymétrie ETOPO2 dans la zone

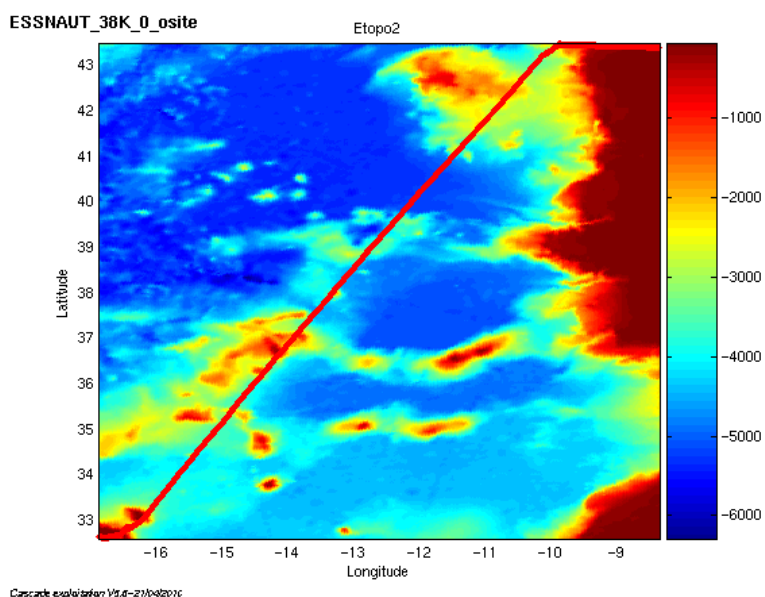


Figure 2- Bathymétrie ETOPO2 sur le trajet de la campagne

2.2 Qualité des données reçues

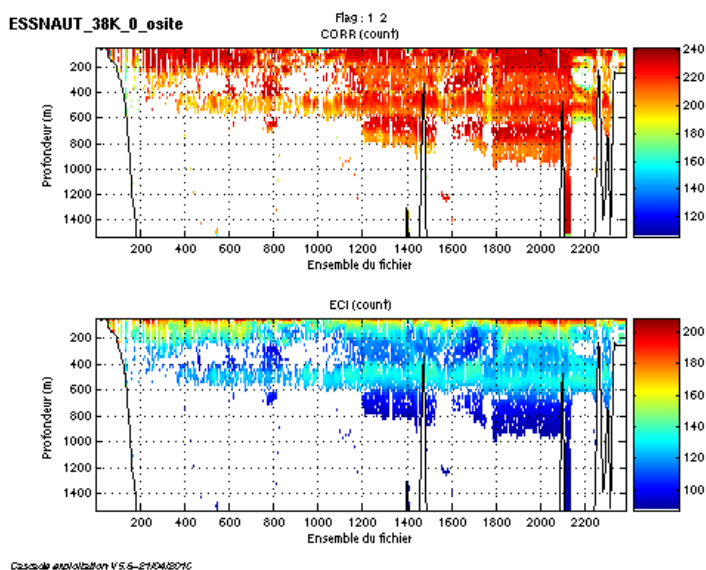


Figure 3 – Indicateur de corrélation (haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (bas) avec tous les flags qualité

2.3 Nettoyage des données et correction de l'attitude

Le **Wmoyen** est de **23.050 cm/s** et 16 ensembles ont été moyennés.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	-0.688	0.360
Corrélation Max	-0.282	0.731

Tableau 4– Composantes parallèle et orthogonale

Lors du nettoyage des données, les flags attribués sont les suivants :

Flag	Signification	Nb de flags	%
1	Données bonnes	40609	27.52
2	Données douteuses	3714	2.52
3	Filtre médian sur 10 ensembles au-delà de 2.70 écarts-types	7082	4.80
4	cisaillement > 0.300 cm/s	42	0.03
5	$ W > 60$ cm/s ou erreur	10801	7.32
6	U ou V > 4 m/s	65349	44.29
7	Données absentes	4749	3.22
8	Cellules sous le fond détectées par la bathy Etopo2	15214	10.31
9	Données invalidées entre 2 dates	0	0

Tableau 5 – Types et nombre de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique suivant :

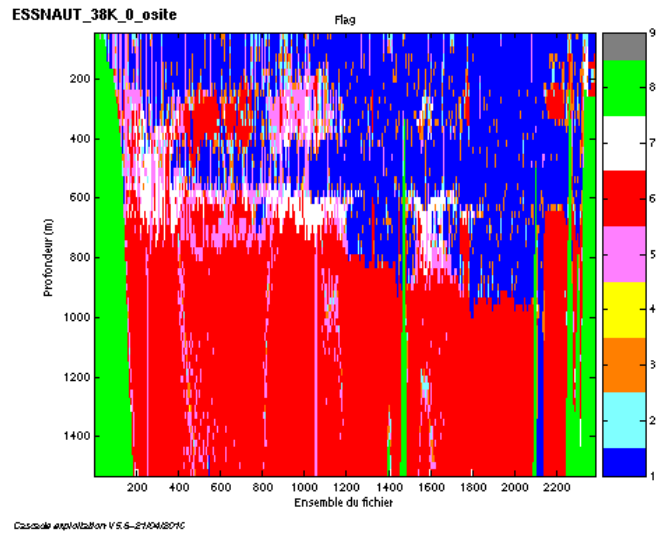


Figure 4– Valeurs des flags attribués par les contrôles automatiques

2.4 Exploitation des données – Tracés

2.4.1 La marée

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

2.4.2 Définition des sections

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

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	16/05/2009 15:25:21	19/05/2009 03:55:34	Golfe de Gascogne

Tableau 6– Date et localisation des sections de la campagne

La carte est la suivante :

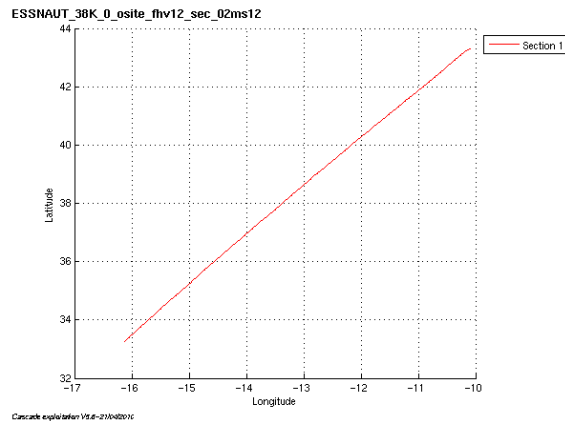


Figure 5– Carte des sections définies sur le trajet de la campagne

2.4.3 Images des sections

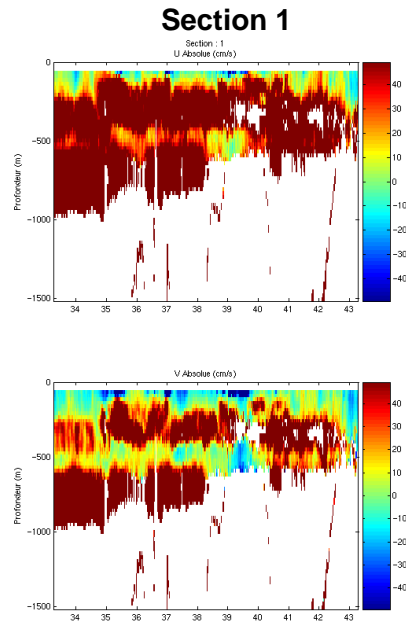


Figure 6 – Composantes du courant – Sections de la campagne de 0 à 50 mètres

2.4.4 Tracés des vecteurs des sections

Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 2 kms. Seule la tranche 0 à 50 m est tracée.

Le facteur d'échelle est de 0.1 et 1 point sur 2 a été tracé.

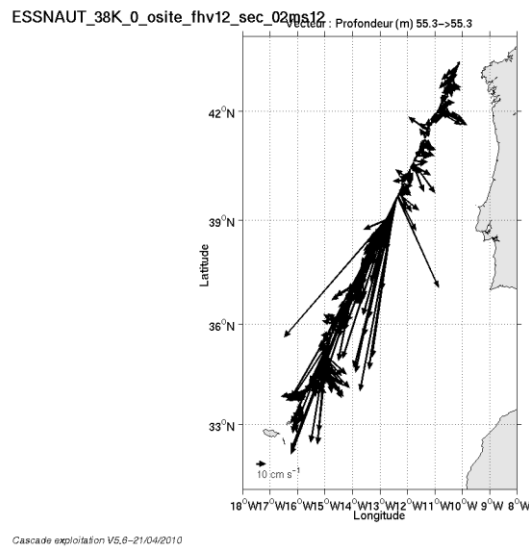


Figure 7- Vecteurs du courant, section 1

3 Le transit TRLHABR (OS 150KHz)

Le transit TRLHABR s'est déroulée de Horta (Portugal) à Brest (France) dans le Nord-Est de l'océan Atlantique du 30 septembre au 05 octobre 2009.

Le trajet du navire est le suivant :

TRLHABR_150K_0_osite

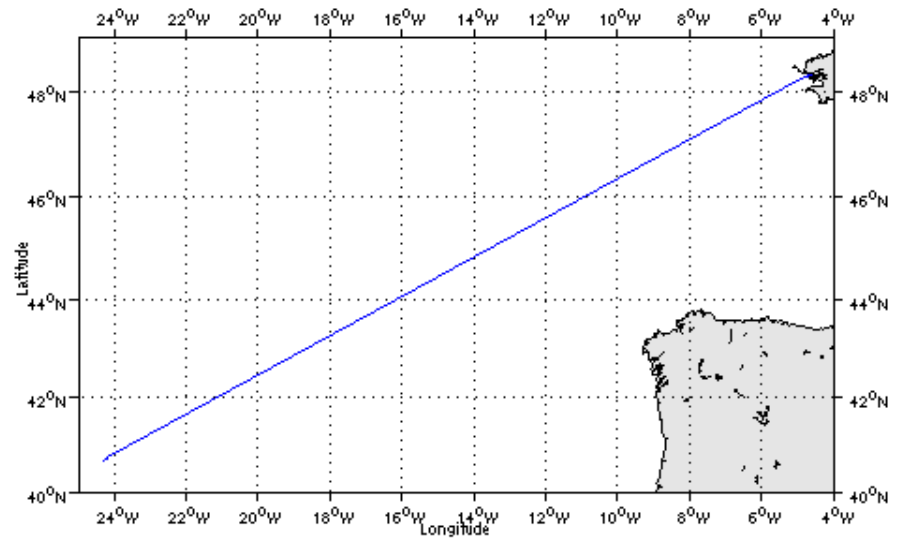


Figure 8 - Route du navire durant la campagne

3.1 Bathymétrie ETOPO2 dans la zone

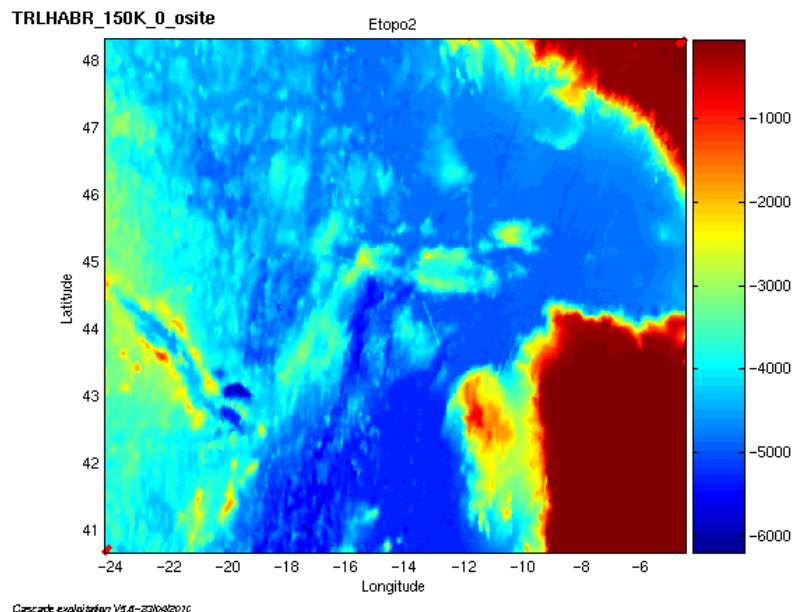


Figure 9– Bathymétrie ETOPO2 sur le trajet de la campagne

3.2 Qualité des données reçues

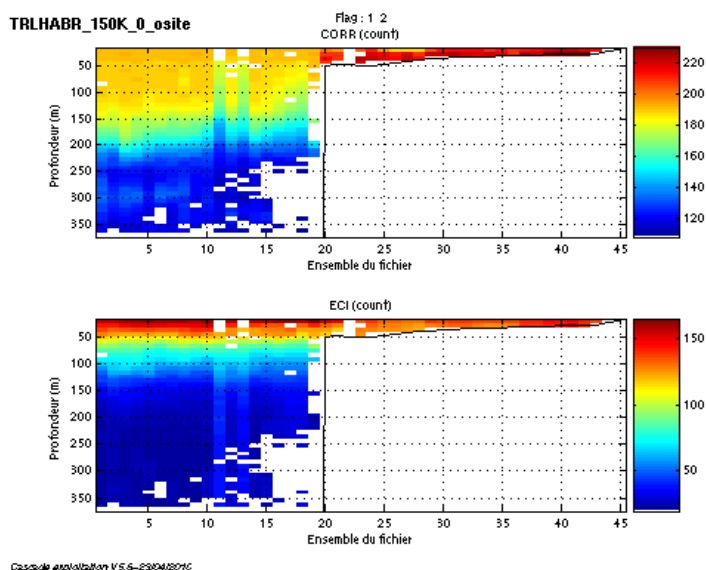


Figure 10 – Indicateur de corrélation (haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (bas) avec tous les flags qualité

3.3 Nettoyage des données et correction de l'attitude

Le **Wmoyen** est de **34.206 cm/s** et 61 ensembles ont été moyennés.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	NaN	NaN
Corrélation Max	NaN	NaN

Tableau 7– Composantes parallèle et orthogonale

Lors du nettoyage des données, les flags attribués sont les suivants :

Flag	Signification	Nb de flags	%
1	Données bonnes	711	35.11
2	Données douteuses	56	2.77
3	Filtre médian sur 10 ensembles au-delà de 2.70 écarts-types	61	3.01
4	cisaillement > 0.070 cm/s	31	1.53
5	$ W > 60$ cm/s ou erreur	21	1.04
6	U ou V > 4 m/s	0	0
7	Données absentes	41	2.02
8	Cellules sous le fond détectées par la bathy Etopo2	1104	54.52
9	Données invalidées entre 2 dates	0	0

Tableau 8 – Types et nombre de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique suivant :

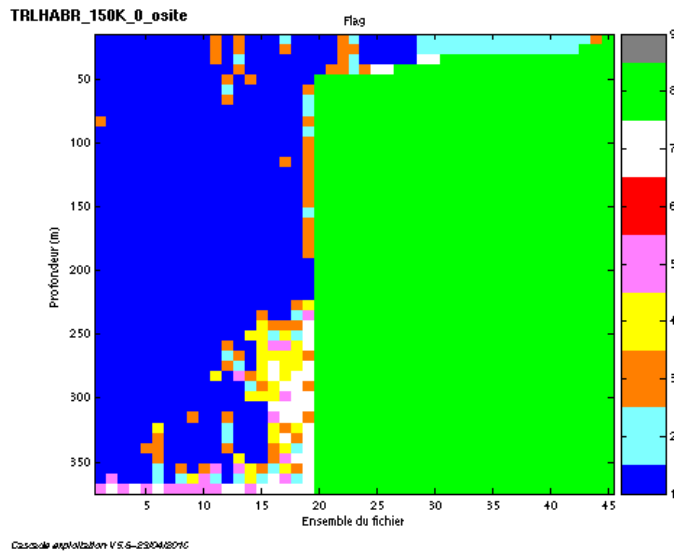


Figure 11– Valeurs des flags attribués par les contrôles automatiques

3.4 Exploitation des données – Tracés

3.4.1 La marée

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

3.4.2 Définition de la section

Au cours du transit TRLHABR, aucune section n'a été définie car il y a trop peu de points pour déterminer une section et afficher suffisamment de vecteurs.

4 Le transit TRBRHA (OS 150KHz)

Le transit TRBRHA s'est déroulé de Brest (France) à Hambourg (Allemagne) dans la Manche et la Mer du Nord du 29 octobre au 03 novembre 2009.

Le trajet du navire est le suivant :

TRBRHA_150K_0_osite

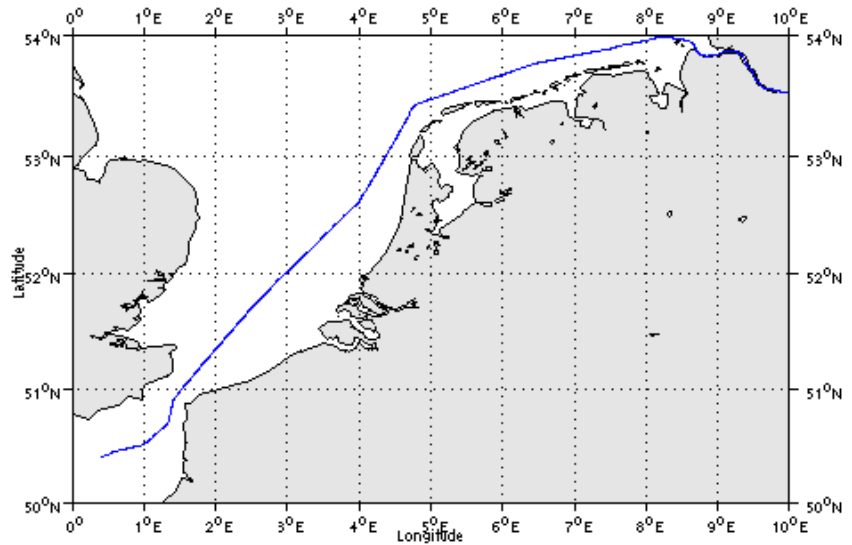
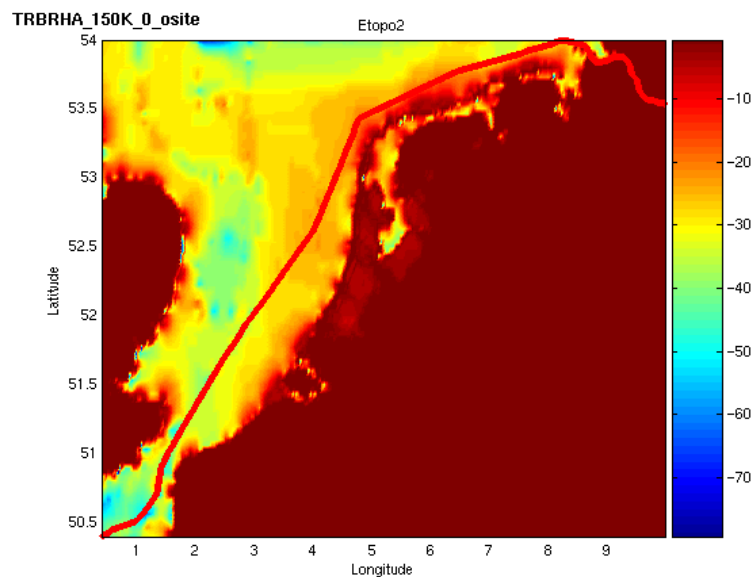


Figure 12 - Route du navire durant la campagne

4.1 Bathymétrie ETOPO2 dans la zone



Cascade explorer V9.6-15062010

Figure 13- Bathymétrie ETOPO2 sur le trajet de la campagne

4.2 Qualité des données reçues

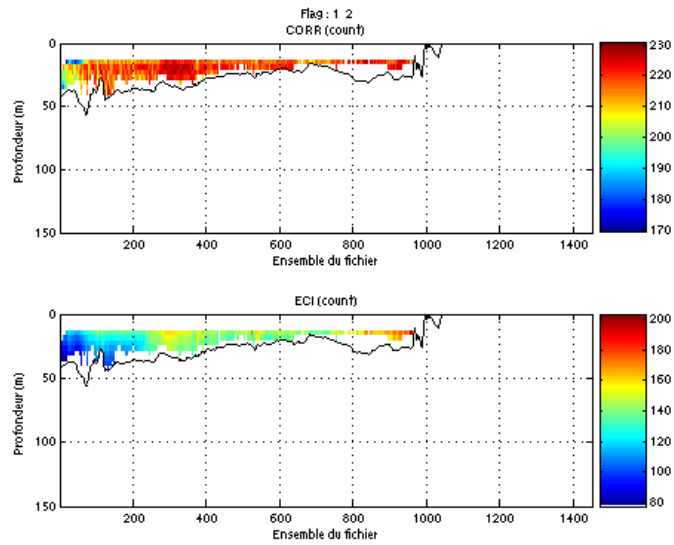


Figure 14 – Indicateur de corrélation (haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (bas) avec tous les flags qualité

4.3 Nettoyage des données et correction de l'attitude

Le W_{moyen} est de **20.886 cm/s** et 31 ensembles ont été moyennés.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	NaN	NaN
Corrélation Max	NaN	NaN

Tableau 9– Composantes parallèle et orthogonale

Lors du nettoyage des données, les flags attribués sont les suivants :

Flag	Signification	Nb de flags	%
1	Données bonnes	1851	1.86
2	Données douteuses	731	0.77
3	Filtre médian sur 10 ensembles au-delà de 2.70 écarts-types	25	0.03
4	cisaillement > 0.180 cm/s	3	0
5	$ W > 60$ cm/s ou erreur	0	0
6	U ou V > 4 m/s	3	0
7	Données absentes	1405	1.49
8	Cellules sous le fond détectées par la bathy Etopo2	90362	95.74
9	Données invalidées entre 2 dates	0	0

Tableau 10 – Types et nombre de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique suivant :

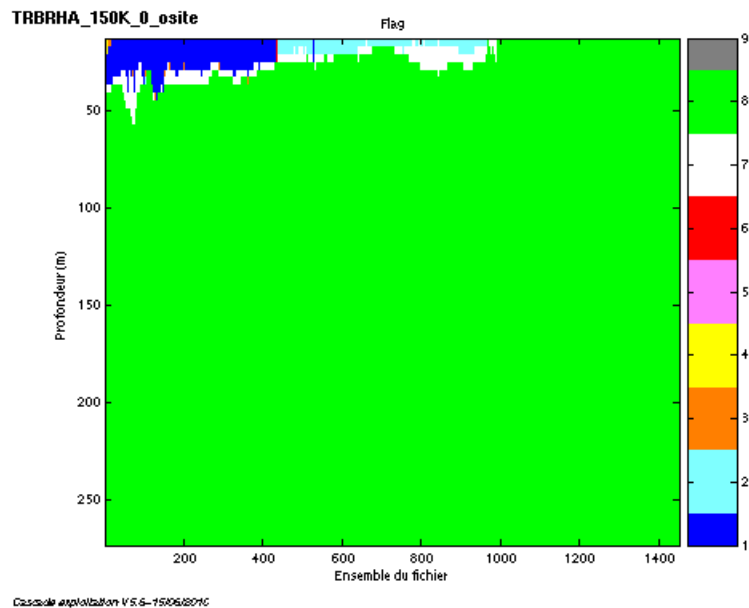


Figure 15– Valeurs des flags attribués par les contrôles automatiques

4.4 Exploitation des données – Tracés

4.4.1 La marée

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

4.4.2 Définition de la section

Au cours du transit TRBRHA, aucune section n'a été définie car il y a trop peu de points pour déterminer une section et afficher suffisamment de vecteurs.

5 Le transit TRHABR (OS 150KHz)

Le transit TRHABR s'est déroulé de Hambourg (Allemagne) à Brest (France) dans la Manche et la Mer du Nord du 12 au 15 novembre 2009.

Le trajet du navire est le suivant :

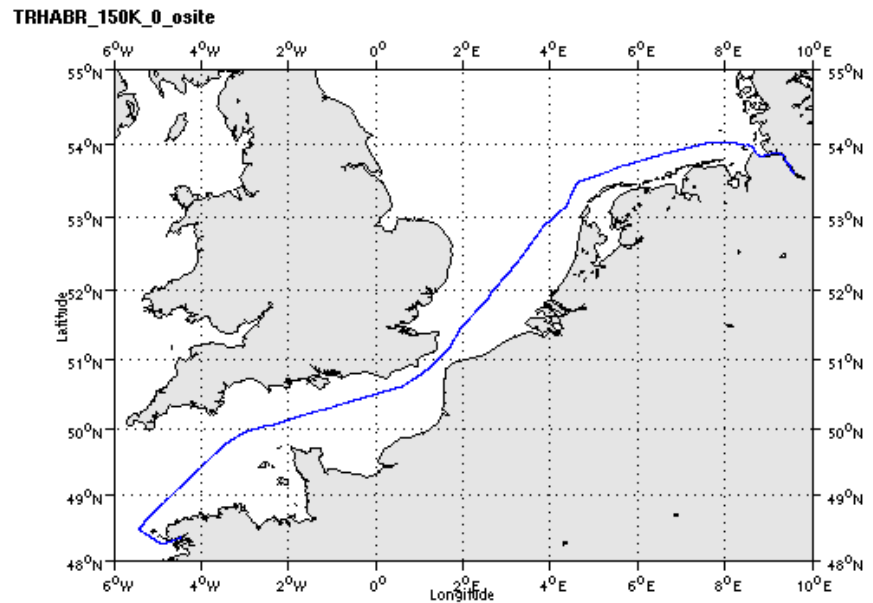


Figure 16 - Route du navire durant la campagne

5.1 Bathymétrie ETOPO2 dans la zone

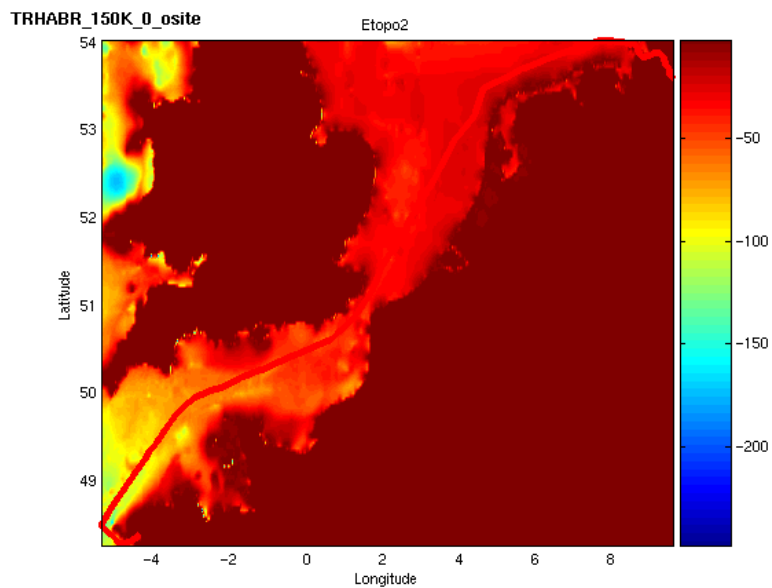


Figure 17- Bathymétrie ETOPO2 sur le trajet de la campagne

5.2 Qualité des données reçues

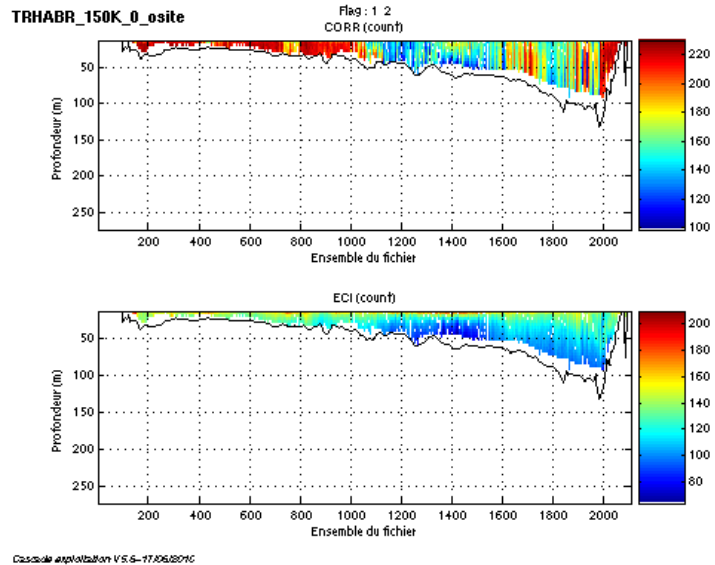


Figure 18 – Indicateur de corrélation (haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (bas) avec tous les flags qualité

5.3 Nettoyage des données et correction de l'attitude

Le W_{moyen} est de **9.875 cm/s** et 38 ensembles ont été moyennés.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	0.066	0.053
Corrélation Max	0.409	0.399

Tableau 11– Composantes parallèle et orthogonale

Lors du nettoyage des données, les flags attribués sont les suivants :

Flag	Signification	Nb de flags	%
1	Données bonnes	11585	8.46
2	Données douteuses	1496	1.09
3	Filtre médian sur 10 ensembles au-delà de 3.30 écarts-types	578	0.42
4	cisaillement > 0.300 cm/s	15	0.01
5	$ W > 60$ cm/s ou erreur	172	0.13
6	U ou V > 4 m/s	11	0.01
7	Données absentes	4469	3.26
8	Cellules sous le fond détectées par la bathy Etopo2	118629	86.62
9	Données invalidées entre 2 dates	0	0

Tableau 12 – Types et nombre de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique suivant :

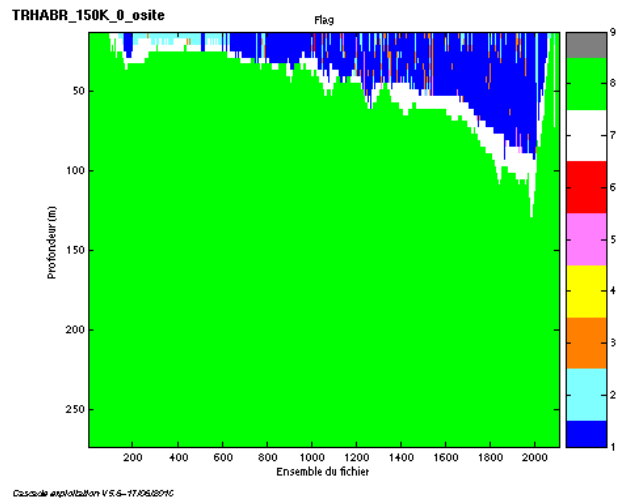


Figure 19– Valeurs des flags attribués par les contrôles automatiques

5.4 Exploitation des données – Tracés

5.4.1 La marée

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

5.4.2 Définition des sections

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

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	13/11/2009 22:12:37	15/11/2009 07:50:36	La Manche

Tableau 13– Date et localisation des sections de la campagne

La carte est la suivante :

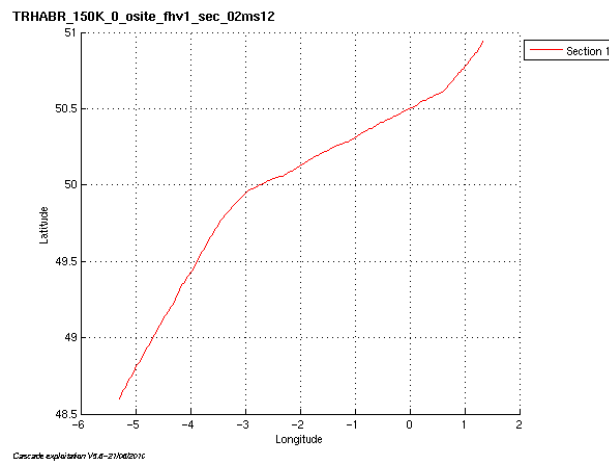


Figure 20– Carte des sections définies sur le trajet de la campagne

5.4.3 Images des sections

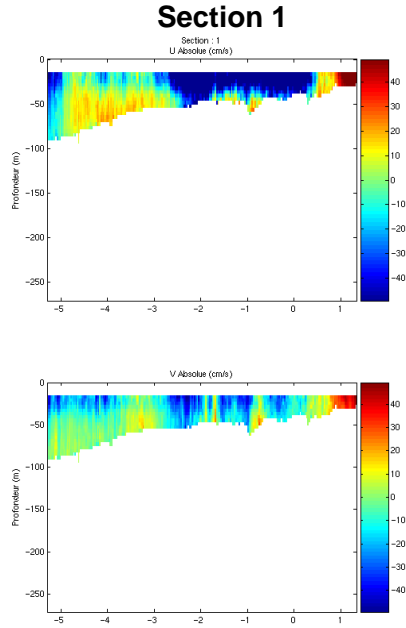


Figure 21 – Composantes du courant – Sections de la campagne de 0 à 50 mètres

5.4.4 Tracés des vecteurs des sections

Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 2 kms. Seule la tranche 0 à 50 m est tracée.

Le facteur d'échelle est de 0.2 et 1 point sur 2 a été tracé.

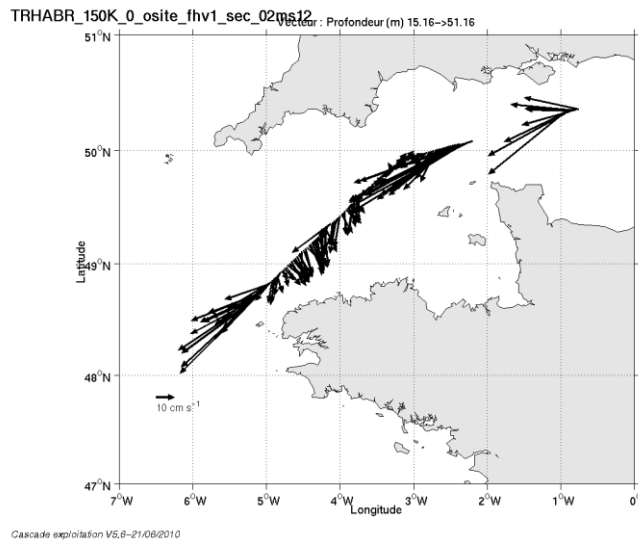


Figure 22- Vecteurs du courant, section 1

6 La campagne BOBGEO (OS 150KHz)

La campagne BOBGEO s'est déroulée de Brest à Brest (France) dans le Golfe de Gascogne du 14 au 28 octobre 2009.

Le trajet du navire est le suivant :

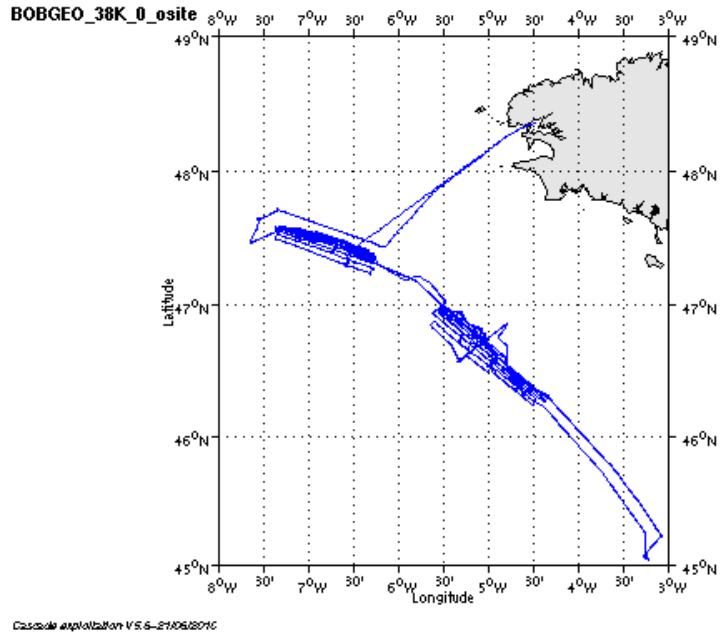


Figure 23 - Route du navire durant la campagne

6.1 Bathymétrie ETOPO2 dans la zone

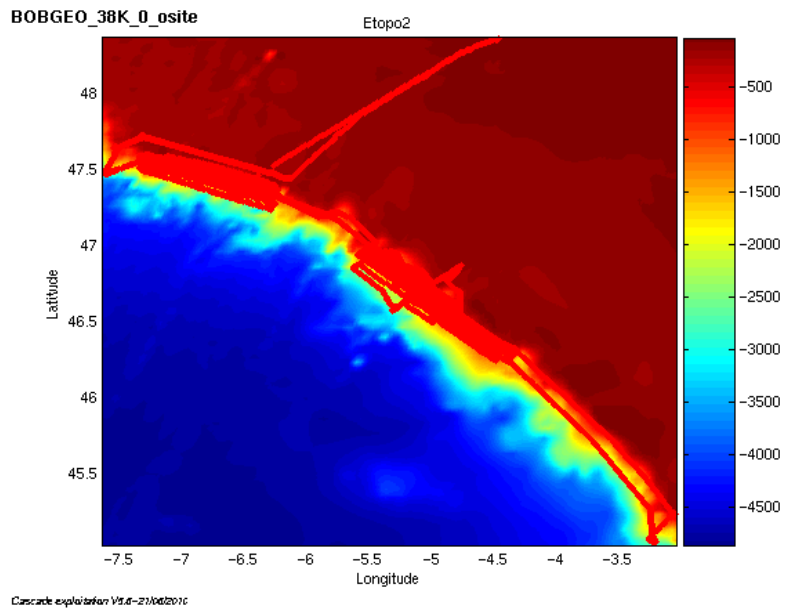


Figure 24– Bathymétrie ETOPO2 sur le trajet de la campagne

6.2 Qualité des données reçues

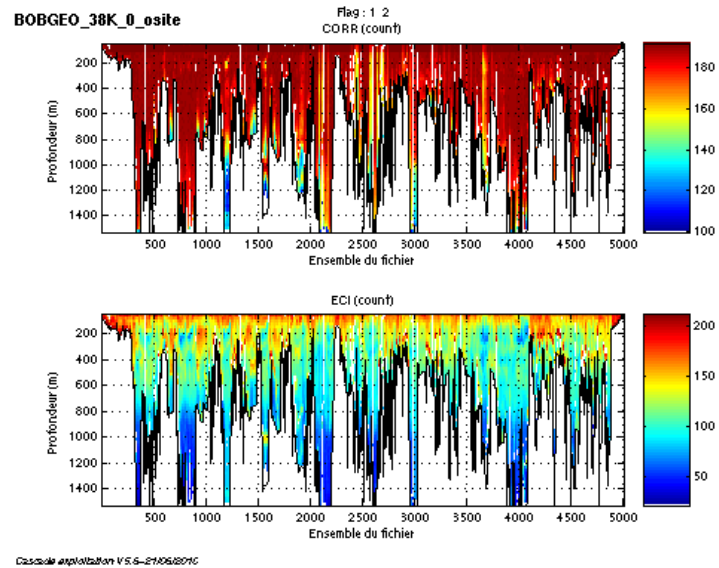


Figure 25 – Indicateur de corrélation (haut) et intensité de l'écho rétro-diffusé (bas) avec tous les flags qualité

6.3 Nettoyage des données et correction de l'attitude

Le W_{moyen} est de **23.026 cm/s** et 61 ensembles ont été moyennés.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	-0.099	-0.028
Corrélation Max	0.122	0.191

Tableau 14– Composantes parallèle et orthogonale

Lors du nettoyage des données, les flags attribués sont les suivants :

Flag	Signification	Nb de flags	%
1	Données bonnes	137022	44.15
2	Données douteuses	5559	1.79
3	Filtre médian sur 10 ensembles au-delà de 3.50 écarts-types	13834	4.46
4	cisaillement > 0.120 cm/s	37	0.01
5	$ W > 60$ cm/s ou erreur	3463	1.12
6	U ou V > 4 m/s	150	0.05
7	Données absentes	661	0.21
8	Cellules sous le fond détectées par la bathy Etopo2	149646	48.22
9	Données invalidées entre 2 dates	0	0

Tableau 15 – Types et nombre de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique suivant :

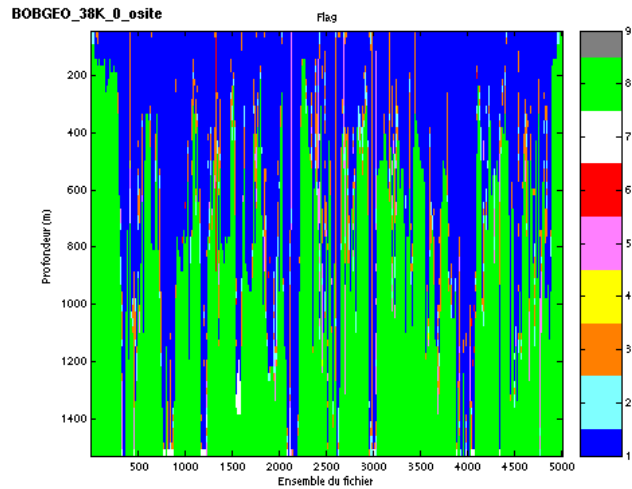


Figure 26– Valeurs des flags attribués par les contrôles automatiques

6.4 Exploitation des données – Tracés

6.4.1 La marée

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

6.4.2 Définition des sections

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

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	14/10/2009 07:08:50	15/10/2009 00:20:49	Golfe de Gascogne
1	25/10/2009 18:08:06	26/10/2009 12:00:00	Golfe de Gascogne

Tableau 16– Date et localisation des sections de la campagne

La carte est la suivante :

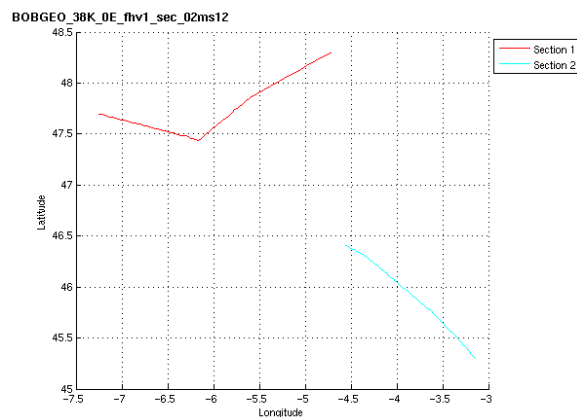


Figure 27– Carte des sections définies sur le trajet de la campagne

6.4.3 Images des sections

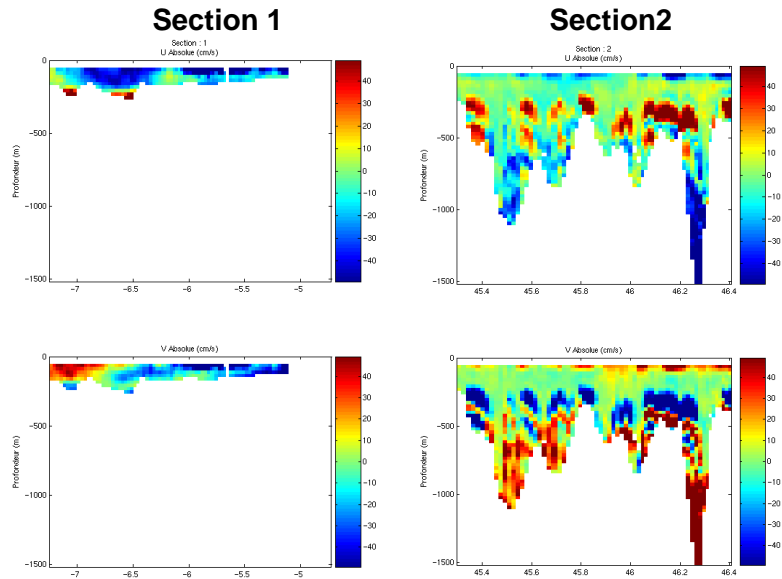


Figure 28 – Composantes du courant – Sections de la campagne de 0 à 50 m

6.4.4 Tracés des vecteurs des sections

Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 2 kms. Seule la tranche 0 à 50 m est tracée.

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

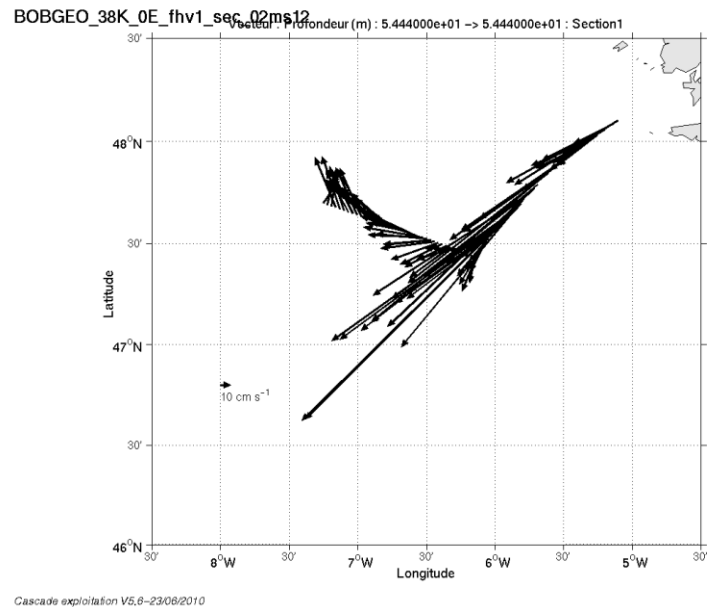


Figure 29- Vecteurs du courant, section 1

Le facteur d'échelle est de 0.2 et tous les points ont été tracés.

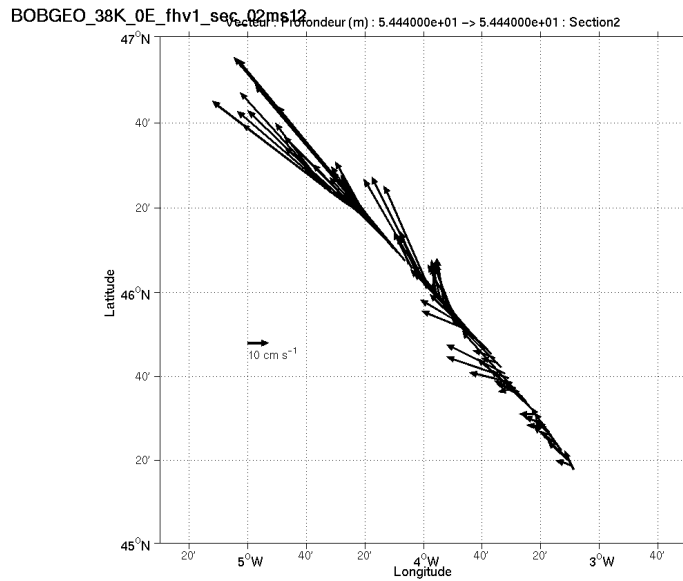


Figure 30- Vecteurs du courant, section 2

7 Récapitulatif sur la qualité des données

Nom campagne	Type ADCP	Période	Zone	Bonnes (%)	Absentes (%)	Sous fond (%)	Portée max (m)
ESSNAUT	OS 38	Mai	Brest – La Corogne	27	3	10	1000
TRLHABR	OS 150	Octobre	Horta – Brest	35	2	54	-
TRBRHA	OS 150	Octobre – Novembre	Brest – Hambourg	1.86	1.49	95.74	-
TRHABR	OS 150	Novembre	Hambourg – Brest	8.5	3.2	86.6	100
BOBGEO	OS 38	Octobre	Brest – Brest	44	0	48	1500

Tableau 17– Récapitulatif qualité des données ADCP Pourquoi pas? 2009

8 Références

- Kermabon, C. et F. Gaillard, Janvier 2001 : CASCADE : logiciel de traitement des données ADCP de coque. Documentation maintenance - utilisateur (LPO-IFREMER).
- Michèle Fichaut, Françoise Le Hingrat - Juin 2005 : Manuel d'exploitation des données d'ADCP de coque. Documentation utilisateur SISMER de la partie « exploitation des données » - Rapport interne SISMER (Référence : SIS05-048).
- Yann Izenic, C. Kermabon, F. Gaillard, P. Lherminier – Février 2005 : Logiciel de traitement et d'analyse des mesures ADCP de coque – Documentation utilisateur et maintenance de la partie “exploitation des données” . (LPO- IFREMER)