Direction de la Technologie Marine et des Systèmes d'Informations

Auteurs:
Michèle FICHAUT
Françoise LE HINGRAT

09 juillet 2018
SISMER - R.INT.IDM/SISMER-SIS05-103

DONNEES ADCP DE L'ATALANTE

Année 2005

Données ADCP de coque RDI NB 75

SOMMAIRE

1 INTRODUCTION GENERALE 8
1.1 Descriptif des campagnes 8
1.2 Traitements effectués 9
2 LA CAMPAGNE AMADEUS (FEVRIER 2005) 11
2.1 Bilan des anomalies 12
2.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude 12
2.2.1 Tracé des intervalles de temps : 12
2.2.2 Calcul des polynômes 13
2.2.3 Tracé de la dérive 14
2.2.4 Bilan de l'étape 1 15
2.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant 16
2.4 Ajout de la bathymétrie 16
2.5 Qualité des données reçues 18
2.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude : 20
2.6.1 Valeurs pour AMADEUS - Fichiers 1 à 26 20
2.6.2 Valeurs pour AMADEUS - Fichiers 27 à 42 21
2.7 Exploitation des données – Tracés 22
2.7.1 La marée 22
2.7.2 Définition des sections 24
2.7.3 Images des sections 25
2.7.4 Tracés des vecteurs des sections 30
3 LA CAMPAGNE ESMERALDAS (MARS 2005) 38
3.1 Bilan des anomalies 39
3.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude 39
3.2.1 Tracé des intervalles de temps : 39
3.2.2 Calcul des polynômes 39
3.2.3 Tracé de la dérive 40
3.2.4 Bilan de l'étape 1 41
3.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant 41
3.4 Ajout de la bathymétrie 41
3.5 Qualité des données reçues 42
3.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude : 43
3.7 Exploitation des données – Tracés 44
3.7.1 La marée 44
3.7.2 Définition des sections 45
3.7.3 Images des sections 46

3.7.4Tracés des vecteurs des sections 48
4 LE TRANSIT TRGUAFDF (AVRIL 2005) 52
4.1 Bilan des anomalies 53
4.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude 53
4.2.1Tracé des intervalles de temps : 53
4.2.2Calcul des polynômes 53
4.2.3Tracé de la dérive 54
4.2.4Bilan de l'étape 1 55
4.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant 55
4.4 Ajout de la bathymétrie 55
4.5 Qualité des données reçues 56
4.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude : 57
4.7 Exploitation des données – Tracés 58
4.7.1La marée 58
4.7.2Définition des sections 59
4.7.3Images des sections 59
4.7.4Tracés des vecteurs des sections 62
5 LA CAMPAGNE SISMOMAR (JUIN 2005) 68
5.1 Bilan des anomalies 68
5.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude 68
5.2.1Tracé des intervalles de temps : 68
5.2.2Calcul des polynômes 69
5.2.3Tracés de la dérive 70
5.2.4Bilan de l'étape 1 71
5.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant 72
5.4 Ajout de la bathymétrie 72
5.5 Qualité des données reçues 73
5.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude : 74
5.7 Exploitation des données – Tracés 75
5.7.1La marée 75
5.7.2Définition des sections 76
5.7.3Images des sections 76
5.7.4Tracés des vecteurs des sections 80
6 LE TRANSIT TRPDABR (JUILLET 2005) 84
6.1 Bilan des anomalies 84
6.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude 85
6.2.1Tracé des intervalles de temps : 85
6.2.2Calcul des polynômes 85
6.2.3Tracé de la dérive 86
6.2.4Bilan de l'étape 1 86
6.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant 86

6.4 Ajout de la bathymétrie 86
6.5 Qualité des données reçues 87
6.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude : 88
6.7 Exploitation des données – Tracés 89
6.7.1 La marée 89
6.7.2 Définition de la section 90
6.7.3 Image de la section 91
6.7.4 Tracés des vecteurs de la section 92

7 LE TRANSIT TRFDFPDA (MAI 2005) 93

7.1 Bilan des anomalies 93
7.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude 94
7.2.1 Tracé des intervalles de temps : 94
7.2.2 Calcul des polynômes 94
7.2.3 Tracé de la dérive 95
7.2.4 Bilan de l'étape 1 95
7.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant 95
7.4 Ajout de la bathymétrie 96
7.5 Qualité des données reçues 97
7.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude : 97
7.7 Exploitation des données – Tracés 99
7.7.1 La marée 99
7.7.2 Définition de la section 100
7.7.3 Image de la section 100
7.7.4 Tracés des vecteurs de la section 102

8 LA CAMPAGNE MOVE (MAI 2005) 103

8.1 Bilan des anomalies 103
8.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude 104
8.2.1 Tracé des intervalles de temps : 104
8.2.2 Calcul des polynômes 104
8.2.3 Tracés de la dérive 105
8.2.4 Bilan de l'étape 1 105
8.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant 106
8.4 Ajout de la bathymétrie 106
8.5 Qualité des données reçues 107
8.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude : 107
8.7 Exploitation des données – Tracés 109
8.7.1 La marée 109
8.7.2 Définition des sections 109
8.7.3 Images des sections 110
8.7.4 Tracés des vecteurs des sections 113

9 LE TRANSIT TRPDABR2 (SEPTEMBRE 2005) 115

9.1 Bilan des anomalies 115
9.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude 116
9.2.1Tracé des intervalles de temps : 116
9.2.2Calcul des polynômes 116
9.2.3Tracé de la dérive 117
9.2.4Bilan de l'étape 1 117
9.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant 117
9.4 Ajout de la bathymétrie 118
9.5 Qualité des données reçues 119
9.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude : 119
9.7 Exploitation des données – Tracés 121
9.7.1La marée 121
9.7.2Définition de la section 121
9.7.3Image de la section 122
9.7.4Tracés des vecteurs de la section 124
10 LE TRANSIT TRBRTRO (SEPTEMBRE 2005) 125
10.1 Bilan des anomalies 126
10.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude 126
10.2.1Tracé des intervalles de temps : 126
10.2.2Calcul des polynômes 126
10.2.3Tracé de la dérive 127
10.2.4Bilan de l'étape 1 128
10.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant 128
10.4 Ajout de la bathymétrie 128
10.5 Qualité des données reçues 129
10.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude : 130
10.7 Exploitation des données – Tracés 131
10.7.1La marée 131
10.7.2Définition de la section 132
10.7.3Image de la section 132
10.7.4Tracés des vecteurs de la section 134
11 LA CAMPAGNE AWI/VIC (SEPTEMBRE 2005) 136
11.1 Bilan des anomalies 136
11.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude 137
11.2.1Tracé des intervalles de temps : 137
11.2.2Calcul des polynômes 137
11.2.3Tracés de la dérive 138
11.2.4Bilan de l'étape 1 138
11.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant 138
11.4 Ajout de la bathymétrie 139
11.5 Qualité des données reçues 140

11.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude : 140
11.7 Exploitation des données – Tracés 142
11.7.1 La marée 142
11.7.2 Définition des sections 142
11.7.3 Images des sections 143
11.7.4 Tracés des vecteurs des sections 145
12 LE TRANSIT TRBRPDA (JUILLET 2005) 148
12.1 Bilan des anomalies 148
12.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude 149
12.2.1 Tracé des intervalles de temps : 149
12.2.2 Calcul des polynômes 149
12.2.3 Tracé de la dérive 150
12.2.4 Bilan de l'étape 1 150
12.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant 150
12.4 Ajout de la bathymétrie 150
12.5 Qualité des données reçues 152
12.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude : 152
12.7 Exploitation des données – Tracés 154
12.7.1 La marée 154
12.7.2 Définition de la section 154
12.7.3 Image de la section 155
12.7.4 Tracés des vecteurs de la section 157
13 LA CAMPAGNE EXOMAR (AOUT 2005) 159
13.1 Bilan des anomalies 159
13.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude 160
13.2.1 Tracé des intervalles de temps : 160
13.2.2 Calcul des polynômes 160
13.2.3 Tracés de la dérive 161
13.2.4 Bilan de l'étape 1 161
13.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant 162
13.4 Ajout de la bathymétrie 162
13.5 Qualité des données reçues 163
13.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude : 164
13.7 Exploitation des données – Tracés 165
13.7.1 La marée 165
13.7.2 Définition des sections 166
13.7.3 Images des sections 166
13.7.4 Tracés des vecteurs des sections 169
14 LE TRANSIT TVMMR (OCTOBRE 2005) 173
14.1 Bilan des anomalies 174
14.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude 174

14.2.1Tracé des intervalles de temps : 174
14.2.2Calcul des polynômes 174
14.2.3Tracé de la dérive 176
14.2.4Bilan de l'étape 1 177
14.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant 178
14.4 Ajout de la bathymétrie 178
14.5 Qualité des données reçues 179
14.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude : 179
14.7 Exploitation des données – Tracés 180
14.7.1La marée 180
14.7.2Définition des sections 181
14.7.3Image de la section 182
14.7.4Tracés des vecteurs des sections 184
15 RECAPITULATIF SUR LA QUALITE DES DONNEES 186
REFERENCES 187

1 Introduction générale

Ce document présente le traitement des données ADCP de coque, RDI-NB75 du navire Océanographique L'ATALANTE pour les campagnes qui se sont déroulées en 2005.

Le traitement des données a été réalisé avec le logiciel CASCADE, Version 5.4, de traitement de données d'ADCP de coque, développé sous MATLAB par le LPO (Kermabon et Gaillard, 2001).

1.1 Descriptif des campagnes

Les mesures d'ADCP sont faites selon la procédure mise en place par le groupe de travail ADCP (IFREMER-GENAVIR).

La durée des missions est présentée, pour chaque campagne, dans le tableau ci-dessous :

Campagne	Date de début	Date de fin	Départ - Arrivée
AMADEUS	04/02/2005	08/03/2005	Guayaquil (Equateur) – Guayaquil (Equateur)
ESMERALDAS	14/03/2005	07/04/2005	Guayaquil (Equateur) – Guayaquil (Equateur)
TRGUAFDF	16/04/2005	25/04/2005	Guayaquil (Equateur) – Fort de France (Martinique)
MOVE	28/04/2005	16/05/2005	Fort de France – Fort de France (Martinique)
TRFDFPDA	19/05/2005	28/05/2005	Fort de France (Martinique) – Ponta Delgada (Açores)
SISMOMAR	31/05/2005	04/07/2005	Ponta Delgada (Açores)
TRPDABR	06/07/2005	10/07/2005	Ponta Delgada (Açores) – Brest (France)
TRBRPDA	20/07/2005	24/07/2005	Brest (France) – Ponta Delgada (Açores)
EXOMAR	25/07/2005	28/08/2005	Ponta Delagada (Açores)
TRPDABR2	31/08/2005	04/09/2005	Ponta Delgada (Açores) – Brest (France)
TRBRTRO	06/09/2005	12/09/2005	Brest – Tromsoe (Norvège)
AWI/VIC	13/09/2005	30/09/2005	Tromsoe (Norvège)
TVMMR	01/10/2005	13/10/2005	Tromsoe (Norvège) - Brest

Tableau 1 - Caractéristiques des campagnes traitées dans ce rapport

La configuration de l'ADCP NB 75 durant les différentes campagnes est donnée dans le tableau 2.

Angle des faisceaux par rapport à la verticale	30°
Fréquence	77 kHz
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	16 m
Nombre de cellules par ping	50
Ping par ensemble	1

Tableau 2 - Configuration de l'ADCP NB 75 sur L'Atalante

1.2 Traitements effectués

Les traitements ont été réalisés avec la version 5.4 du logiciel CASCADE. Un traitement se décompose en deux grandes phases : La partie Traitement et la partie Exploitation.

La partie **Traitement** se décompose en trois étapes principales:

1. Création des fichiers NetCDF 'bruts'. Les fichiers de données ADCP RDI de type xxn.yyy et xxr.yyy sont décodés et convertis respectivement en fichiers xxn.nc et xxr.nc. L'heure ADCP qui date les ensembles (julian day adcp) est corrigée (julian day). Les données d'attitude externe sont ensuite ajoutées.
2. Création des fichiers 'processed' (conversion des données en coordonnées terrestres, filtrage, moyenne)
3. Calcul des vitesses absolues (création de fichiers NetCDF campagne)

Au cours l'étape 2, les données faisceaux recueillies pour chaque ensemble sont transformées en coordonnées géographiques. Afin d'améliorer le rapport signal/bruit, un profil moyen sur un nombre d'ensembles fixe est calculé.

Les constantes de traitement de l'étape 2 ont été laissées à leur valeur par défaut (tableau 3)

Vitesse horizontale maximale	*Vh* = 1200 cm/s
Vitesse verticale maximale	*Vz* = 50 cm/s
Nombre d'écart types	*Nb_std* = 2.7
Nombre d'itérations	*Nb_iter* = 6
Pourcentage « Good » minimal	*Pg_min* = 30 %
Nombre d'ensemble moyennés	*30*

Tableau 3 - Critères appliqués avant le moyennage des ensembles. Les données ne satisfaisant pas ces critères sont éliminées.

Un premier nettoyage est effectué avant le calcul de la moyenne : les données correspondant à des vitesses horizontales (>*Vh*) et verticales (>*Vz*) trop fortes sont éliminées. L'écart type par niveau est calculé sur les ensembles à moyenner, les valeurs en dehors de *Nb_std* écart type sont éliminées. Le processus est répété *Nb_iter* fois. Enfin, ne sont gardées que les moyennes résultant d'au moins *Pg_min* % des ensembles moyennés.

La partie **Exploitation** consiste au nettoyage des données, au contrôle qualité, à la création des profils de sections et à la création des vecteurs.

Au cours de la partie 'exploitation', un contrôle qualité automatique des données est effectué, les données contenues dans le fichier campagne sont affectées d'un indicateur de qualité qui a les valeurs suivantes :

Flag	Signification
1	Données bonnes
2	Données douteuses :cellules dont l'une des composantes horizontales et verticales (U ou V) diffère des proches voisins horizontaux et verticaux, ou points isolés. Le flag2 est affecté aux points isolés sur un profil et aux points qui diffèrent trop des 5 voisins horizontaux et verticaux
3	Données mauvaises Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types.
4	Cellules dont l'une des composantes horizontales a un cisaillement vertical différentiel > **0.02** cm/s
5	Cellules dont le |W| > **30** cm/s ou erreur
6	Cellules dont l'une des vitesses absolues horizontales (U ou V) > 4 m/s
7	Données absentes
8	Cellules sous le fond en fonction du **Bottom Ping** (ADCP) ou de la **Bathymétrie**
9	Données invalidées entre 2 dates
10	Données sous le fond en fonction de la détection amplitude

Tableau 4 – Valeurs des flags qualité (les valeurs en gras peuvent être modifiées par l'utilisateur)

2 La campagne AMADEUS (Février 2005)

La campagne AMADEUS s'est déroulée du 04 février au 08 mars 2005 dans la Pacifique Nord-Est (Marge Equateur – Colombie). Le port d'arrivée et de départ de la campagne est Guayaquil.

Le trajet du navire est le suivant :

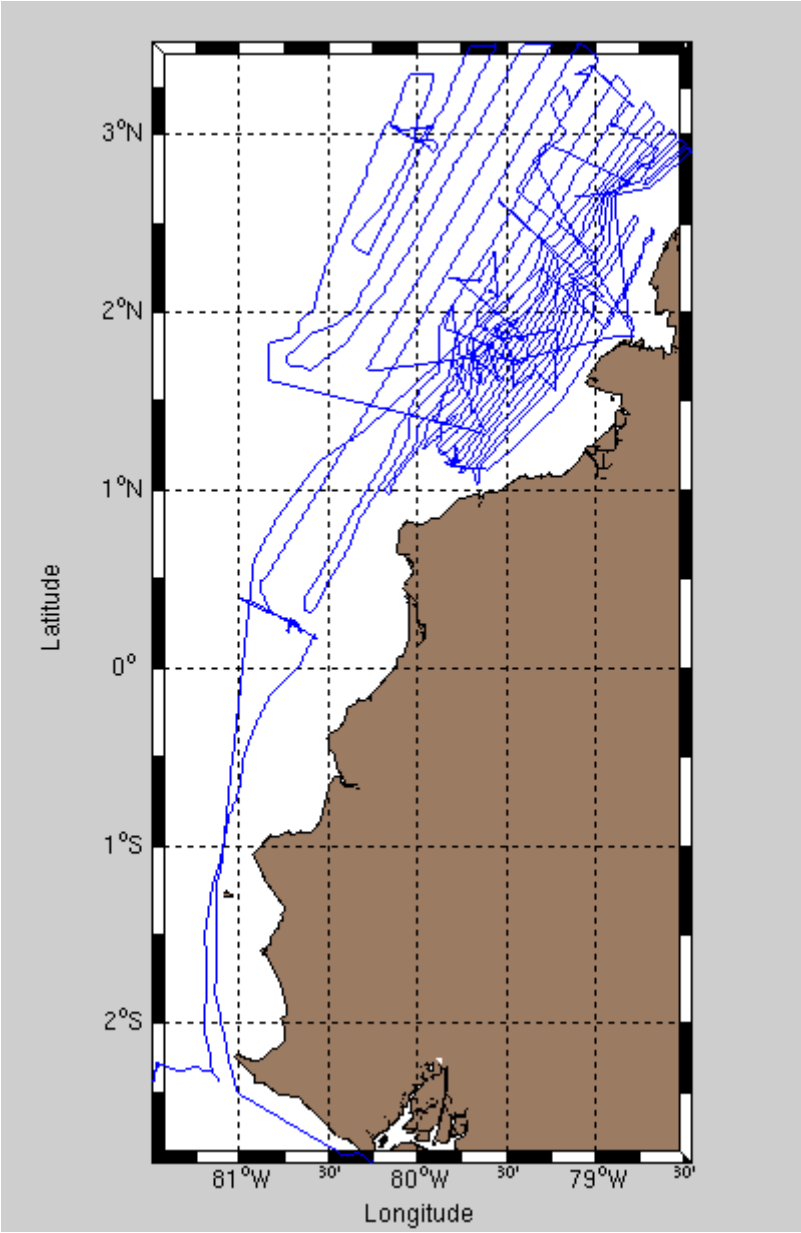


Figure 1– Route du navire de la campagne AMADEUS

2.1 Bilan des anomalies

1) GENAVIR nous a fourni des fichiers dont les extensions sont trop grandes pour que Cascade accepte de traiter les données. Une découpe des fichiers est donc nécessaire. On passe de 39 fichiers à 42 fichiers avec des extensions de fichiers allant de 000 à 079. Cette découpe représente un fichier par jour de campagne. Le traitement est alors possible.

2) GENAVIR nous a fourni des fichiers de navigation dont les lignes CADCP sont entrecoupées par des lignes ENSEMBLES. Pour ne pas perdre de données au moment du traitement nous devons passer un programme qui corrige ces lignes erronées.

3) Suite à la découpe les fichiers 12 et 13 ne contiennent pas assez de données et ne sont donc plus pris en compte pour le traitement.

4) Le fichier 25 me pose problème : il est en mono-ping mais montre une dérive de 120 secondes. Après avoir contacté Karine Abel de Genavir, le fichier 25 n'est plus considéré dans le traitement. Aucune explication n'est fournie par Genavir car pour cela il faudrait faire des recherches pour comprendre ce qui s'est passé. Dans le journal de bord de la campagne aucun élément ne peut expliquer ce phénomène.

2.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude

Le traitement des données se fait en 2 parties. La **partie 1** concerne les fichiers allant de **1 à 11** et la **partie 2** les fichiers allant de **14 à 42**.

2.2.1 Tracé des intervalles de temps :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 80 % 3 sec : 19.99 % 7 sec : 0.01%
Pings moyen par minutes	28
Temps de transfert moyen	2.07

Tableau 5- Cadences d'échantillonnage effectives pour la partie 1

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 80 % 3 sec : 20 %
Pings moyen par minutes	28
Temps de transfert moyen	2.15

Tableau 6- Cadences d'échantillonnage effectives pour la partie 2

2.2.2 Calcul des polynômes

1.1.1.1 Calcul des polynômes de la partie 1

Les 11 fichiers ont été traités ensemble.
La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 11 : dérive ~= de 2, 3 à 7 secondes

Le polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 1 à 11
  Polynôme de degré 1:

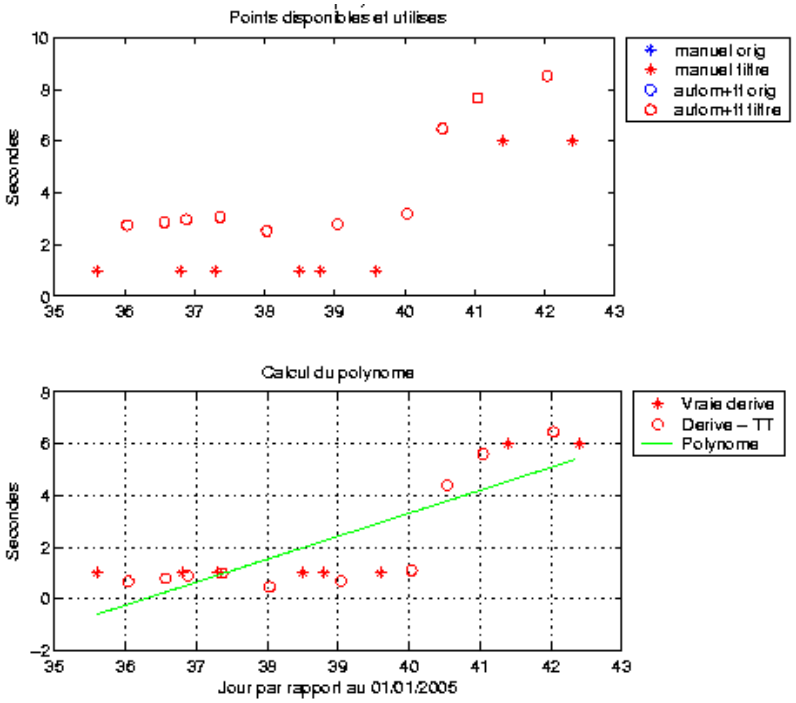


Figure 2 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers de 1 à 11 (Partie 1)

1.1.1.2 Calcul des polynômes de la partie 2

Les 28 fichiers ont été traités ensemble.
La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 14 à 42 : dérive ~= de 2 à 3 secondes

Le polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 14 à 42
  Polynôme de degré 1:

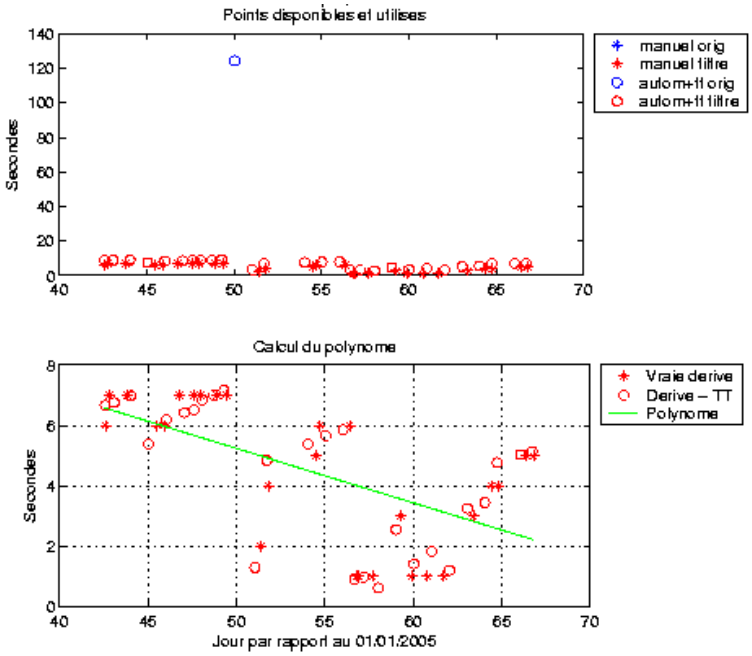


Figure 3 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers de 14 à 42 (Partie 2)

2.2.3 Tracé de la dérive

1.1.1.3 Tracé de la dérive de la partie 1

Le tracé de la dérive a été réalisé sur les fichiers de 1 à 11.

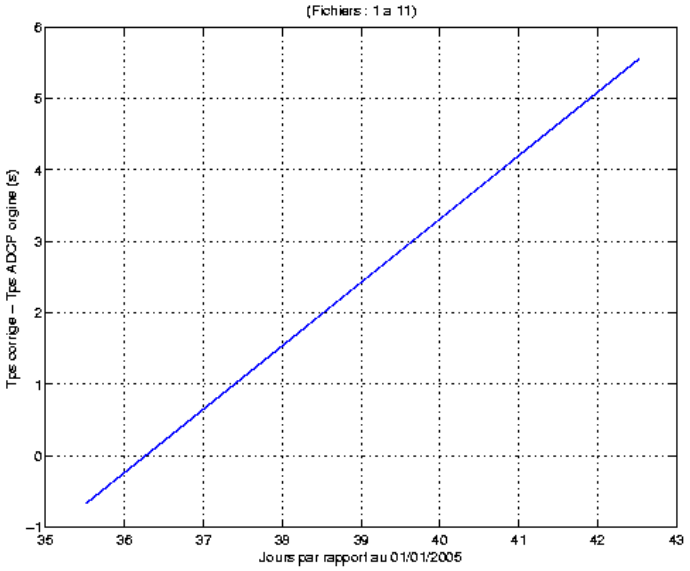


Figure 4 – Tracé de la dérive de la partie 1

1.1.1.4 Tracé de la dérive de la partie 2

Le tracé de la dérive a été réalisé sur les fichiers de 14 à 42.

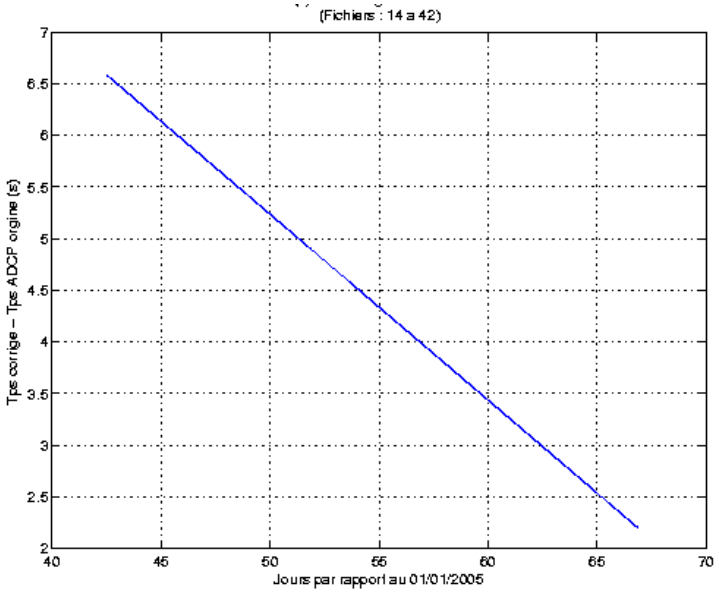


Figure 5– Tracé de la dérive de la partie 2

2.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
AMAD001	41440	2005/02/05 12:18:21	2005/02/06 13:37:46	~25h	2.752	Oui	Oui
AMAD002	156	2005/02/06 13:37:49	2005/02/06 13:43:30	~24h	2.874	Oui	Oui
AMAD003	24147	2005/02/06 13:47:54	2005/02/07 04:33:15	~15h	2.968	Oui	Oui
AMAD004	12537	2005/02/07 04:54: 6	2005/02/07 12:33:45	~7h	3.074	Oui	Oui
AMAD005	39786	2005/02/07 12:36:46	2005/02/08 12:55:33	~24h	2.540	Oui	Oui
AMAD006	39155	2005/02/08 13:02: 4	2005/02/09 12:57:42	~24h	2.779	Oui	Oui
AMAD007	38862	2005/02/09 12:59:37	2005/02/10 12:44:31	~24h	3.185	Oui	Oui
AMAD008	33	2005/02/10 12:57:25	2005/02/10 12:58:35	1 min	Nan	Oui	Oui
AMAD009	64	2005/02/10 12:59:13	2005/02/10 13:01:31	2 min	6.473	Oui	Oui
AMAD010	38855	2005/02/10 13:07:34	2005/02/11 12:52:13	~24h	7.677	Oui	Oui
AMAD011	38725	2005/02/11 13:03:30	2005/02/12 12:43:23	~24h	8.536	Oui	Oui
AMAD014	2320	2005/02/12 13:12: 0	2005/02/12 14:37: 2	~1	8.817	Oui	Oui
AMAD015	35548	2005/02/12 15:03: 9	2005/02/13 12:46:32	~22	8.918	Oui	Oui
AMAD016	39385	2005/02/13 12:50:46	2005/02/14 12:54:51	~24h	9.140	Oui	Oui
AMAD017	38734	2005/02/14 13:01:24	2005/02/15 12:41:37	~24h	7.534	Oui	Oui
AMAD018	39203	2005/02/15 12:45:43	2005/02/16 12:43: 7	~24h	8.338	Oui	Oui
AMAD019	41440	2005/02/16 12:45: 5	2005/02/17 14:04:30	~26h	8.580	Oui	Oui
AMAD020	1846	2005/02/17 14:04:33	2005/02/17 15:12:12	~1h	8.682	Oui	Oui
AMAD021	35328	2005/02/17 15:16: 6	2005/02/18 12:51:25	~22h	8.997	Oui	Oui
AMAD022	14778	2005/02/18 12:54:27	2005/02/18 21:56:16	~10h	9.146	Oui	Oui
AMAD023	41	2005/02/19 00:59: 5	2005/02/19 01:00:38	1 min	Nan	Oui	Oui
AMAD024	19024	2005/02/19 01:06:10	2005/02/19 12:43:41	~11h	9.317	Oui	Oui
AMAD025	39416	2005/02/19 12:47:39	2005/02/20 12:52:52	~24h	124.537	Oui	Oui
AMAD026	39405	2005/02/20 13:00:48	2005/02/21 13:05:37	~24h	3.461	Oui	Oui

AMAD027	12489	2005/02/21 13:19:10	2005/02/21 20:57: 4	~8h	6.991	Oui	Oui
AMAD028	38015	2005/02/23 13:23:45	2005/02/24 12:37:36	~24h	7.549	Oui	Oui
AMAD029	39318	2005/02/24 12:44:46	2005/02/25 12:46:23	~24h	7.816	Oui	Oui
AMAD030	38823	2005/02/25 12:55:53	2005/02/26 12:39:22	~24h	8.006	Oui	Oui
AMAD031	11189	2005/02/26 12:47:52	2005/02/26 19:38: 5	~7h	3.068	Oui	Oui
AMAD032	26430	2005/02/26 20:38:34	2005/02/27 12:47:38	~16h	3.134	Oui	Oui
AMAD033	39072	2005/02/27 12:54:19	2005/02/28 12:46:55	~24h	2.779	Oui	Oui
AMAD034	38855	2005/02/28 12:53:44	2005/03/01 12:38:23	~24h	4.711	Oui	Oui
AMAD035	39206	2005/03/01 12:46:13	2005/03/02 12:43:44	~24h	3.573	Oui	Oui
AMAD036	39367	2005/03/02 12:49:24	2005/03/03 12:52:49	~24h	3.983	Oui	Oui
AMAD037	39157	2005/03/03 12:59:56	2005/03/04 12:55:39	~24h	3.363	Oui	Oui
AMAD038	40139	2005/03/04 13:02:42	2005/03/05 13:34:25	~24h	5.408	Oui	Oui
AMAD039	37313	2005/03/05 13:40:19	2005/03/06 12:28:26	~24h	5.604	Oui	Oui
AMAD040	17236	2005/03/06 12:39:44	2005/03/06 23:11:41	~11h	6.926	Oui	Oui
AMAD041	41440	2005/03/07 12:34: 3	2005/03/08 13:53:29	~24h	7.190	Oui	Oui
AMAD042	10758	2005/03/08 13:53:31	2005/03/08 20:27:57	~7h	7.296	Oui	Oui

Tableau 7- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de AMADEUS

2.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, deux fichiers sont constitués pour que l'étape d'exploitation soit plus facile à réaliser. La campagne est donc découpée en 2, de la façon suivante :

- Des fichiers 1 à 26 du 2005/02/05 12:18:21 au 2005/02/21 13:05:3

=> **AMADEUS_1_26_0.n**c calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).

- Des fichiers 27 à 42 du 2005/02/21 13:19:10 au 2005/03/08 20:27:57

=> **AMADEUS_27_42_0.nc** calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).

2.4 Ajout de la bathymétrie

Un fichier de bathymétrie (GEBCO) a été associé à cette campagne. Ceci a permis d'enlever les points que la bathymétrie a considéré comme étant sous le fond. Dans le graphe représentant la qualité des données (paragraphe suivant) on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir, trait sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

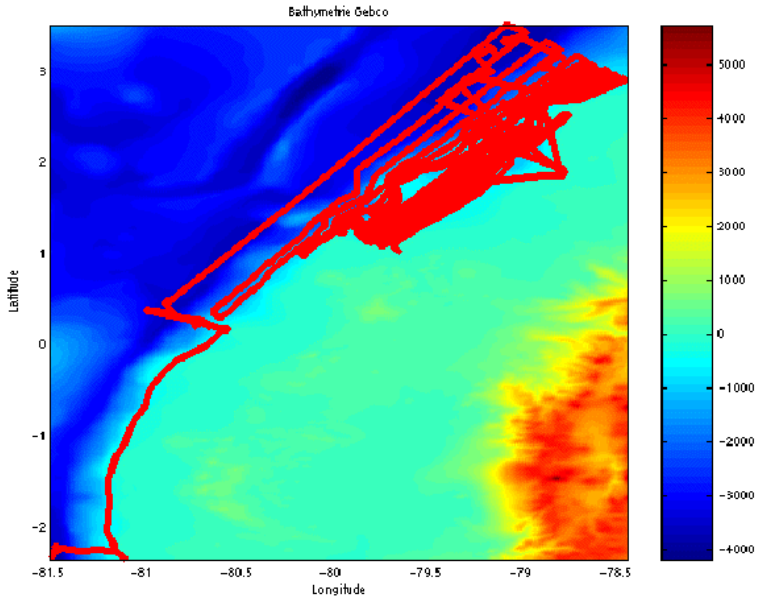


Figure 6 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne (Fichiers 1 à 26)

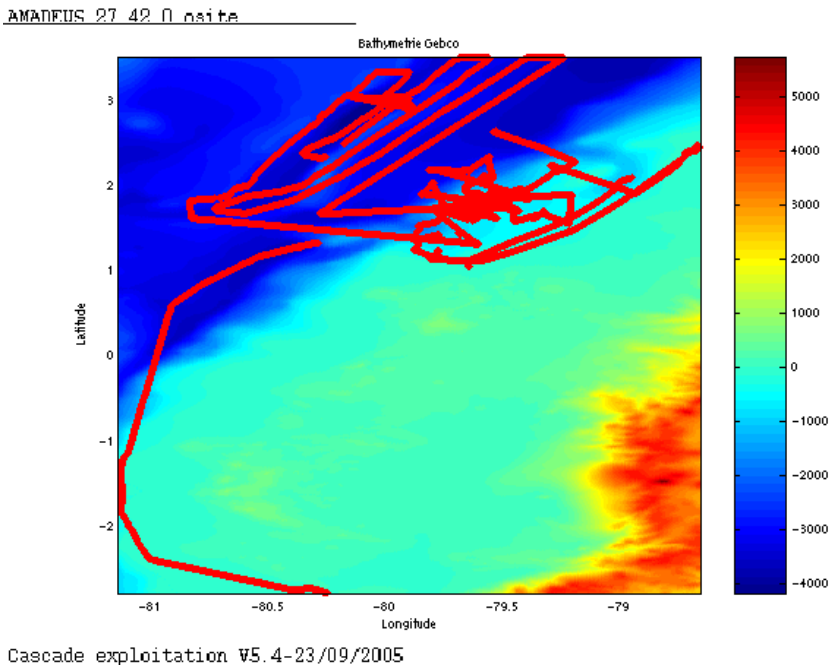


Figure 7– Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne (Fichiers 27 à 42)

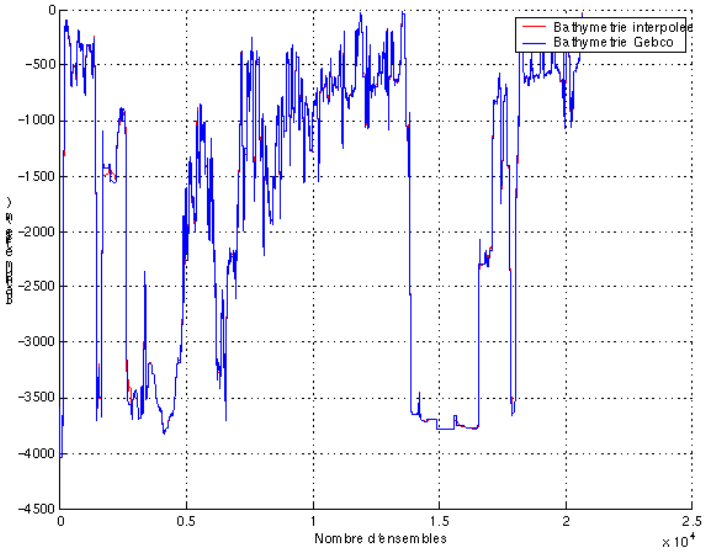


Figure 8 – Bathymétrie GEBCO (Fichiers 1 à 26)

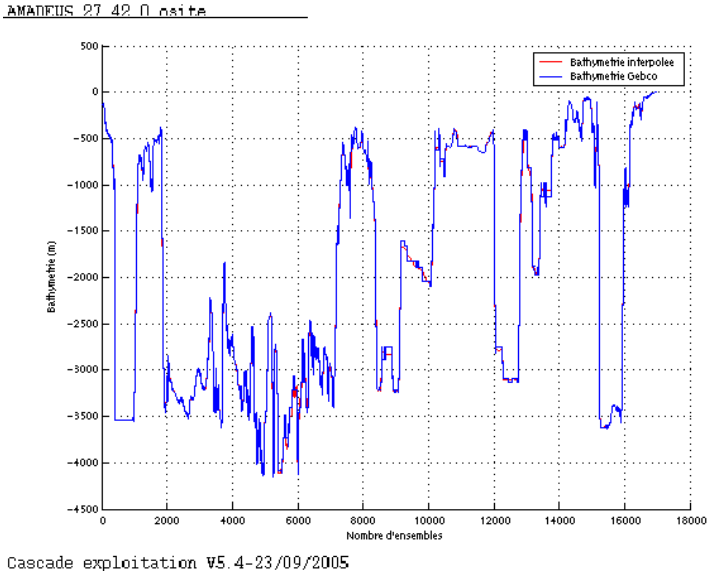


Figure 9 – Bathymétrie GEBCO (Fichiers 27 à 42)

2.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par la valeur de l'erreur RMS et de l'intensité (Intensité rétro-diffusée).
Ces graphes ont été tracés avant toute exploitation des données reçues.
Toutes les données, quelque soit leur flag, sont utilisées.
L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

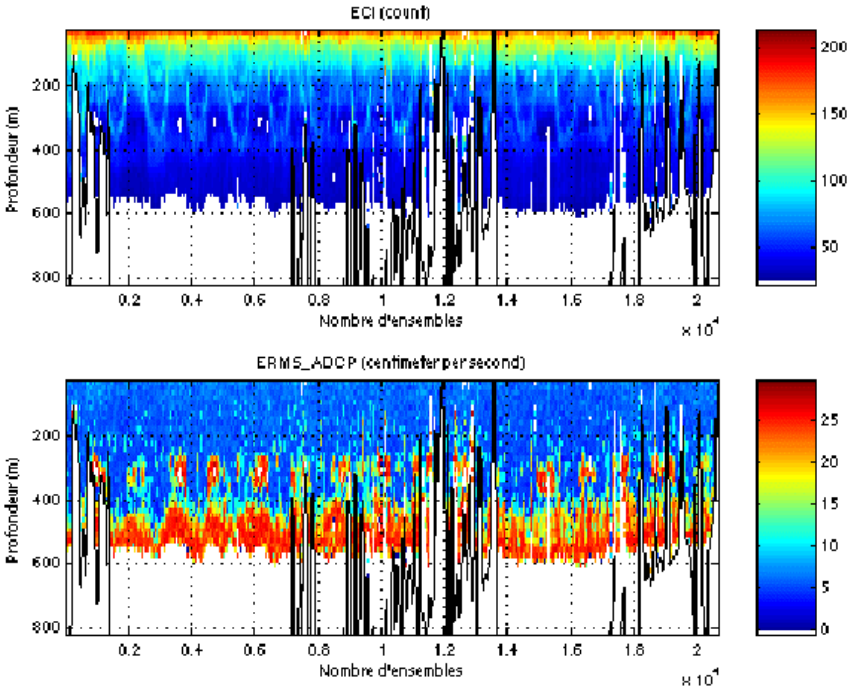


Figure 10 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier AMADEUS (Fichiers 1 à 26)

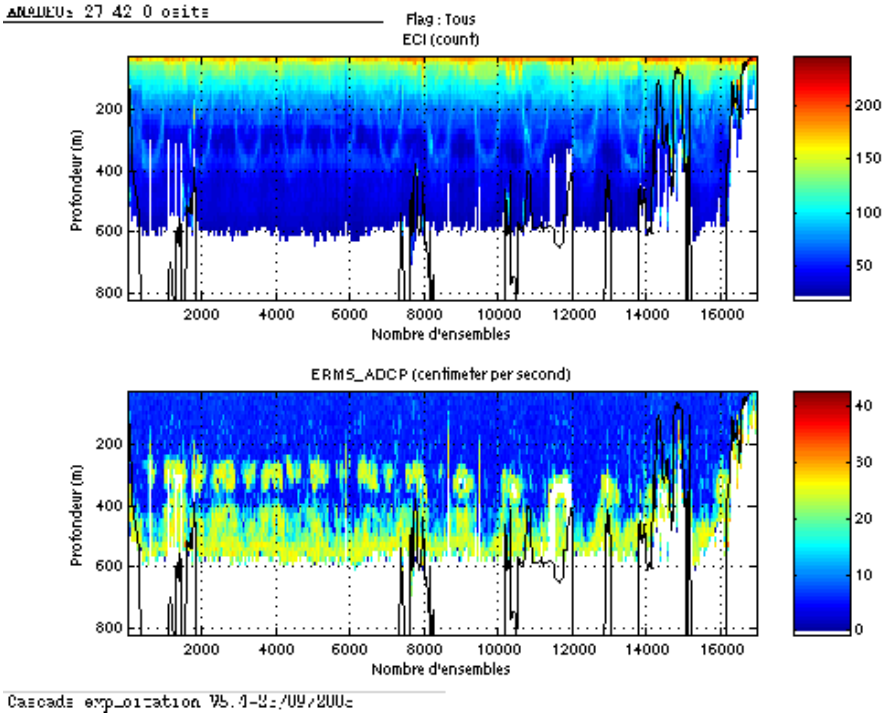


Figure 11- Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier AMADEUS (Fichiers 27 à 42)

2.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

L'exploitation des données est basée sur les valeurs suivantes :

2.6.1 Valeurs pour AMADEUS - Fichiers 1 à 26

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.35*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-2.590 cm/s*	*-0.196*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	0.140	-0.018
Corrélation Max	0.257	0.104

Tableau 8 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	59.79
2	Données douteuses	0.41
3	Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	1.30
4	cisaillement > **0.07** cm/s	0.05
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0.10
6	U ou V > 4 m/s	0.31
7	Données absentes	23.32
8	Cellules sous le fond	14.72
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 9 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

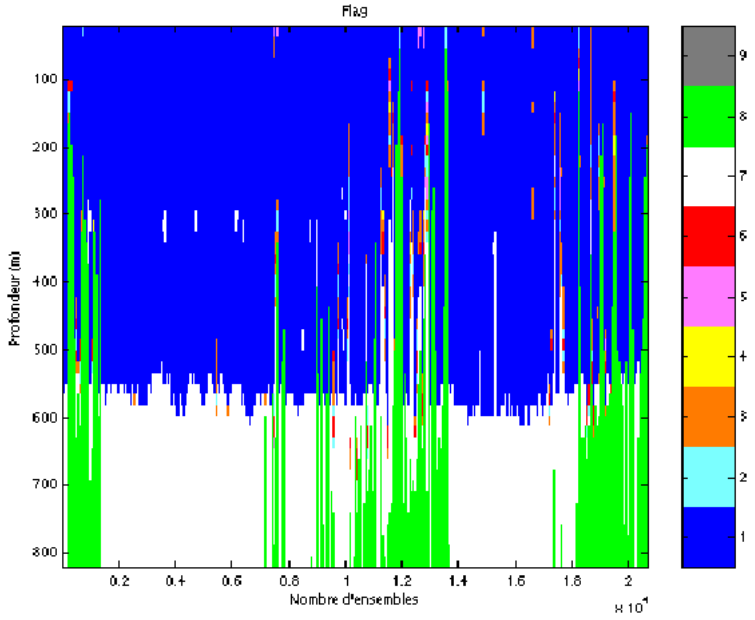


Figure 12 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques AMADEUS Fichiers 1 à 26

2.6.2 Valeurs pour AMADEUS - Fichiers 27 à 42

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.35*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-2.151 cm/s*	*-0.207*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	0.112	0.034
Corrélation Max	0.225	0.150

Tableau 10 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	59.51
2	Données douteuses	0.22
3	Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	0.53
4	cisaillement > **0.06** cm/s	0.01
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0.03
6	U ou V > 4 m/s	0.16
7	Données absentes	23.55
8	Cellules sous le fond	15.99
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 11 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

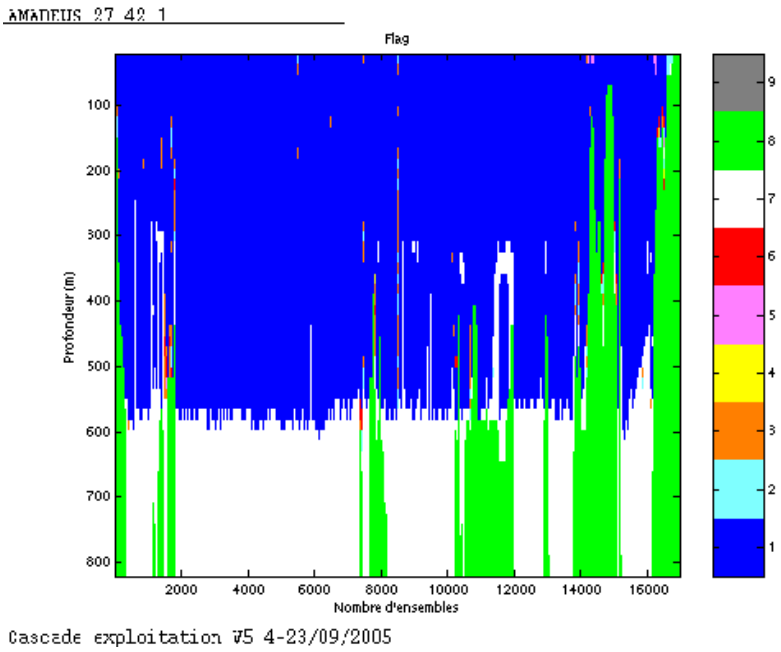


Figure 13 –Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques AMADEUS Fichiers 27 à 42

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.

Les informations concernant la marée sont données dans les figures suivantes :

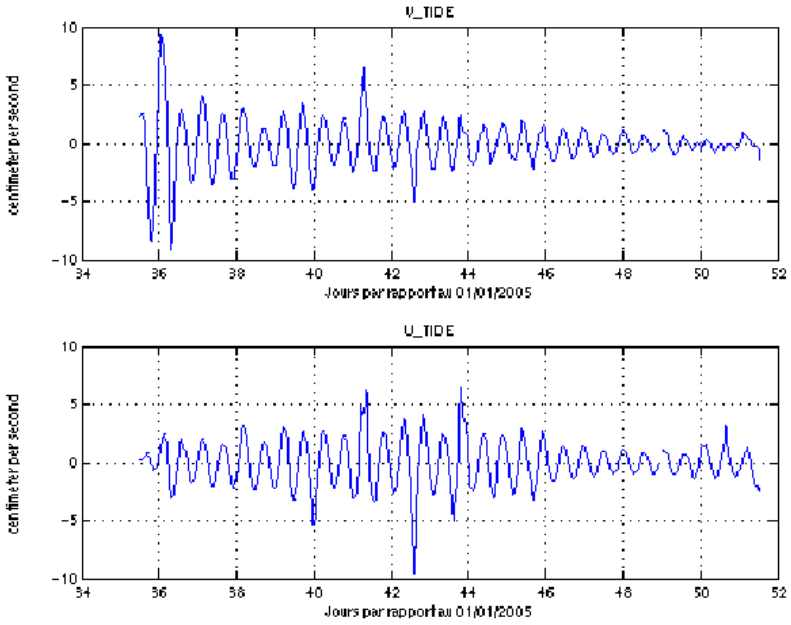


Figure 14 -Tracé de la marée pour la campagne AMADEUS (Fichiers 1 à 26)

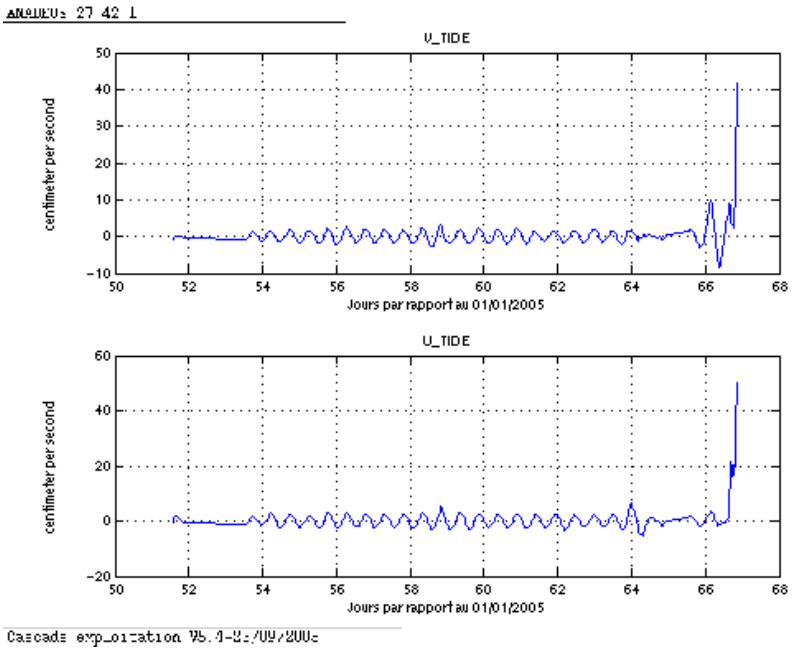


Figure 15 - Tracé de la marée pour la campagne AMADEUS (Fichiers 27 à 42)

2.7.2 Définition des sections

1.1.1.5 Définition de la section AMADEUS Fichiers 1 à 26

La section est définie est la suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	05/02/2005 13:24:52	08/02/2005 17:07:56	Marge Equateur / Colombie

Tableau 12 – Date et localisation des sections de AMADEUS (Fichiers 1 à 26)

La carte de la section est la suivante :

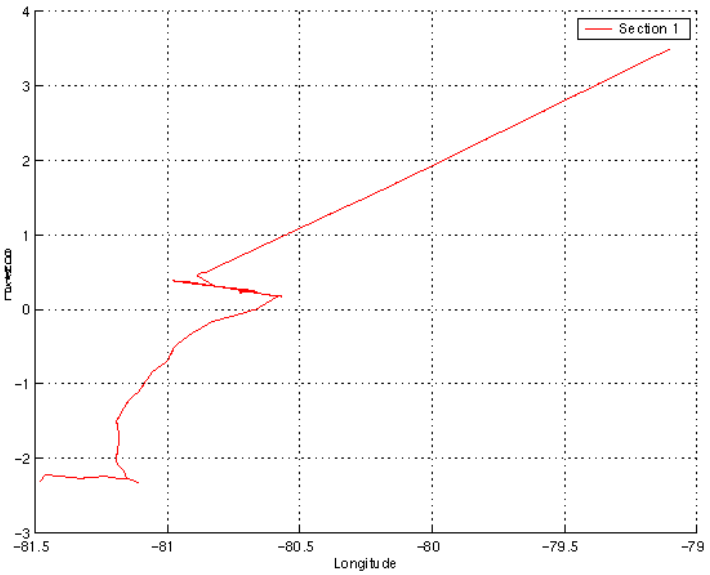


Figure 16 – Carte de la section définie sur le trajet de AMADEUS (Fichiers 1 à 26)

1.1.1.6 Définition des sections AMADEUS Fichiers 27 à 42

Les sections définies sont les suivantes :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	28/02/2005 14:53:08	28/02/2005 22:41:44	Marge Equateur / Colombie
2	06/03/2005 04:46:12	06/03/2005 16:13:42	Marge Equateur / Colombie
3	07/03/2005 12:34:38	08/03/2005 20:27:40	Marge Equateur / Colombie

Tableau 13 – Date et localisation des sections de AMADEUS (Fichiers 27 à 42)

La carte des sections est la suivante :

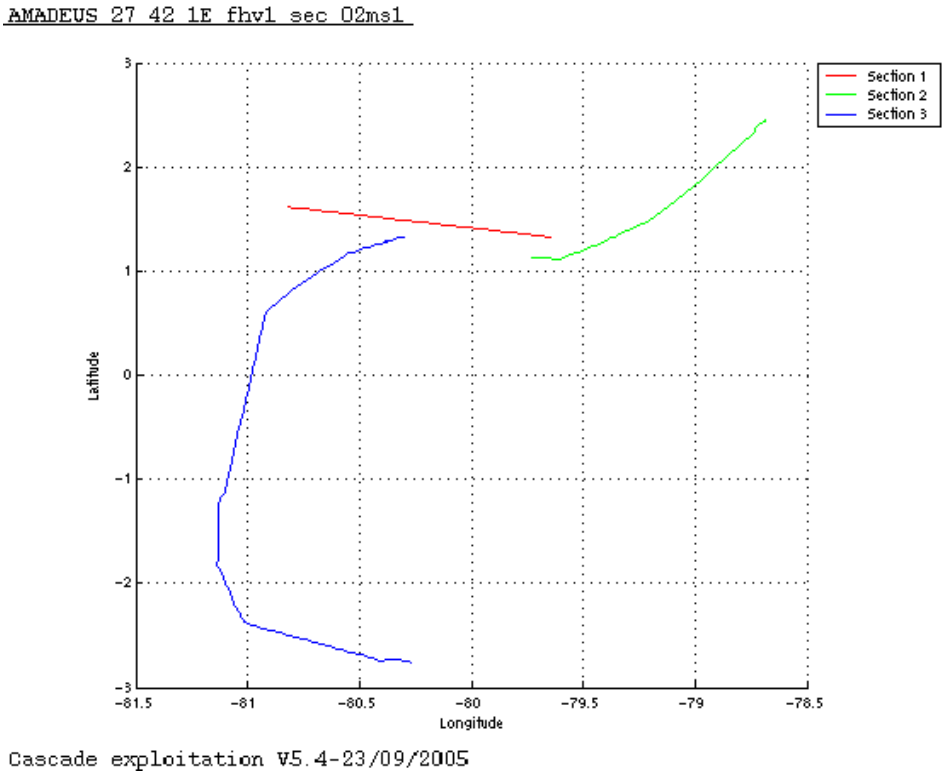


Figure 17 - Carte des sections définies sur le trajet AMADEUS (Fichiers 27 à 42)

2.7.3 Images 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 chaque section sont présentés 2 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

1.1.1.7 Section AMADEUS - Fichiers 1 à 26

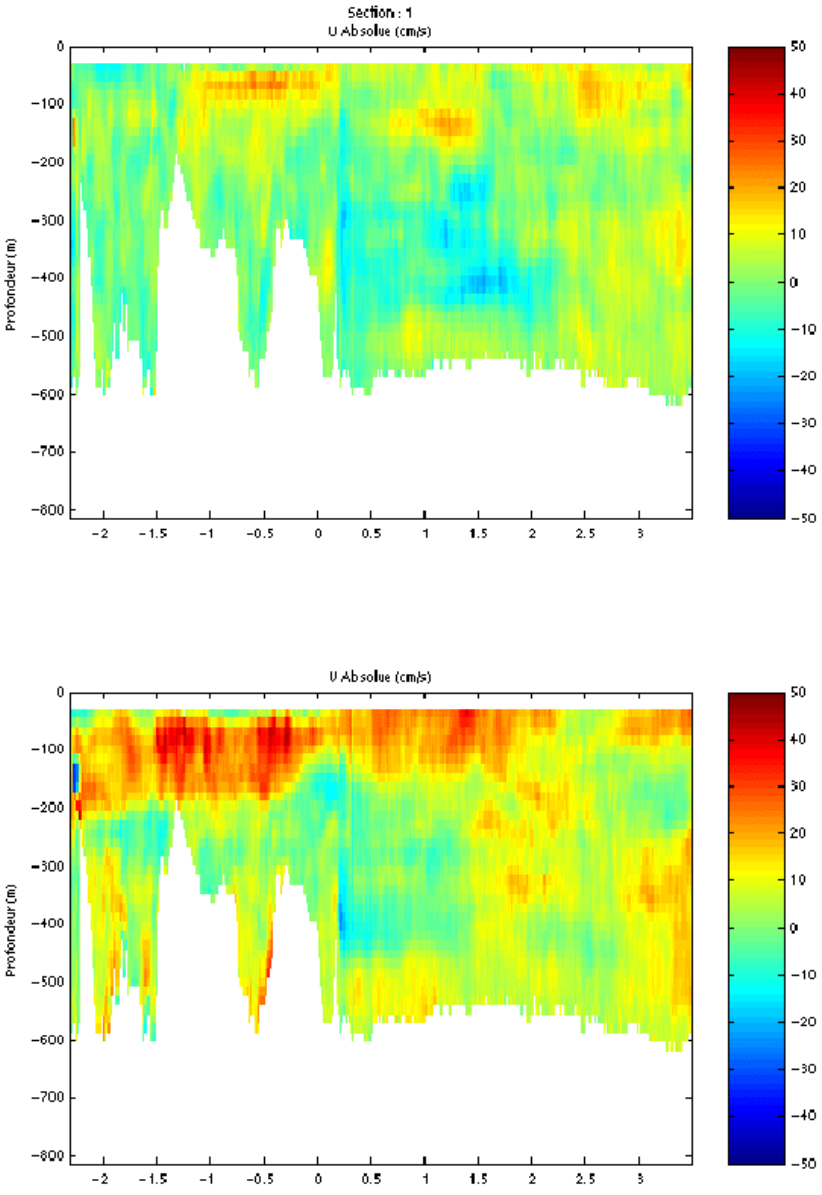


Figure 18 – Composantes du courant, section 1 – Marge Equateur / Colombie

1.1.1.8 Sections AMADEUS - Fichiers 27 à 42

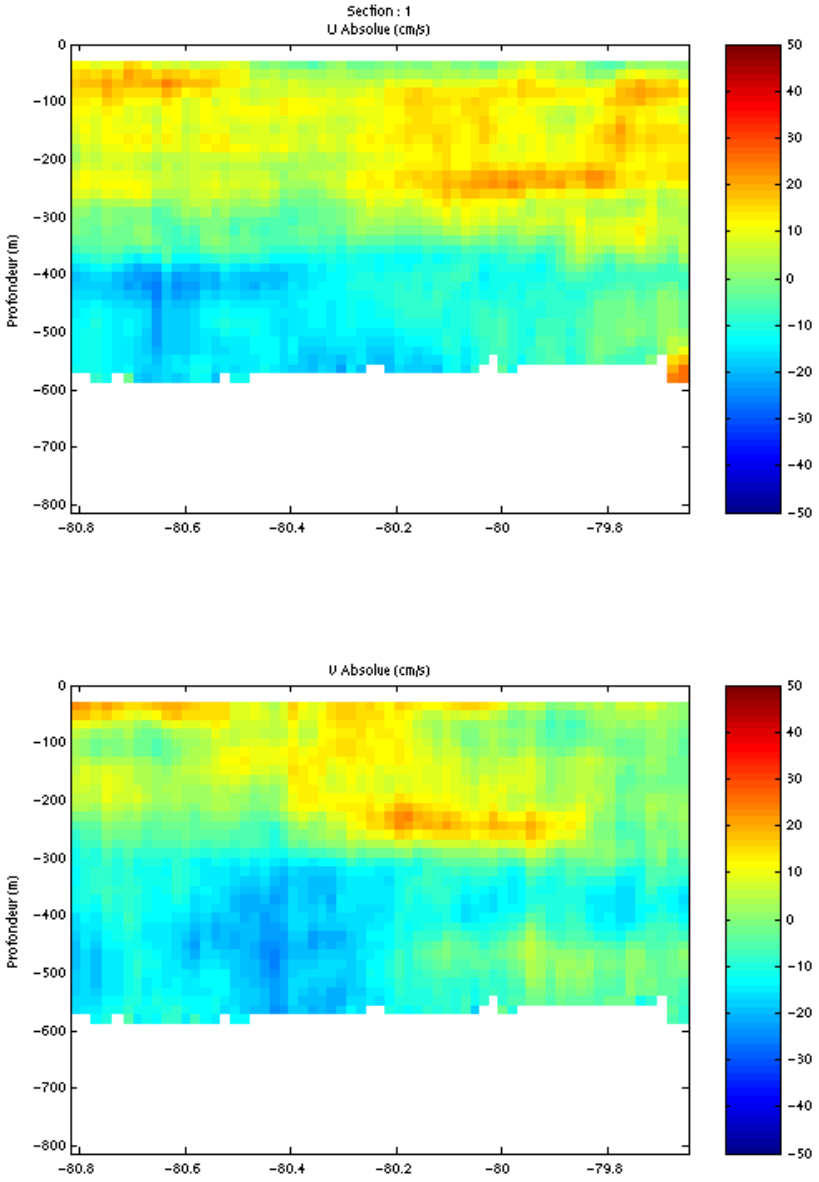


Figure 19 - Composantes du courant , section 1– Marge Equateur / Colombie

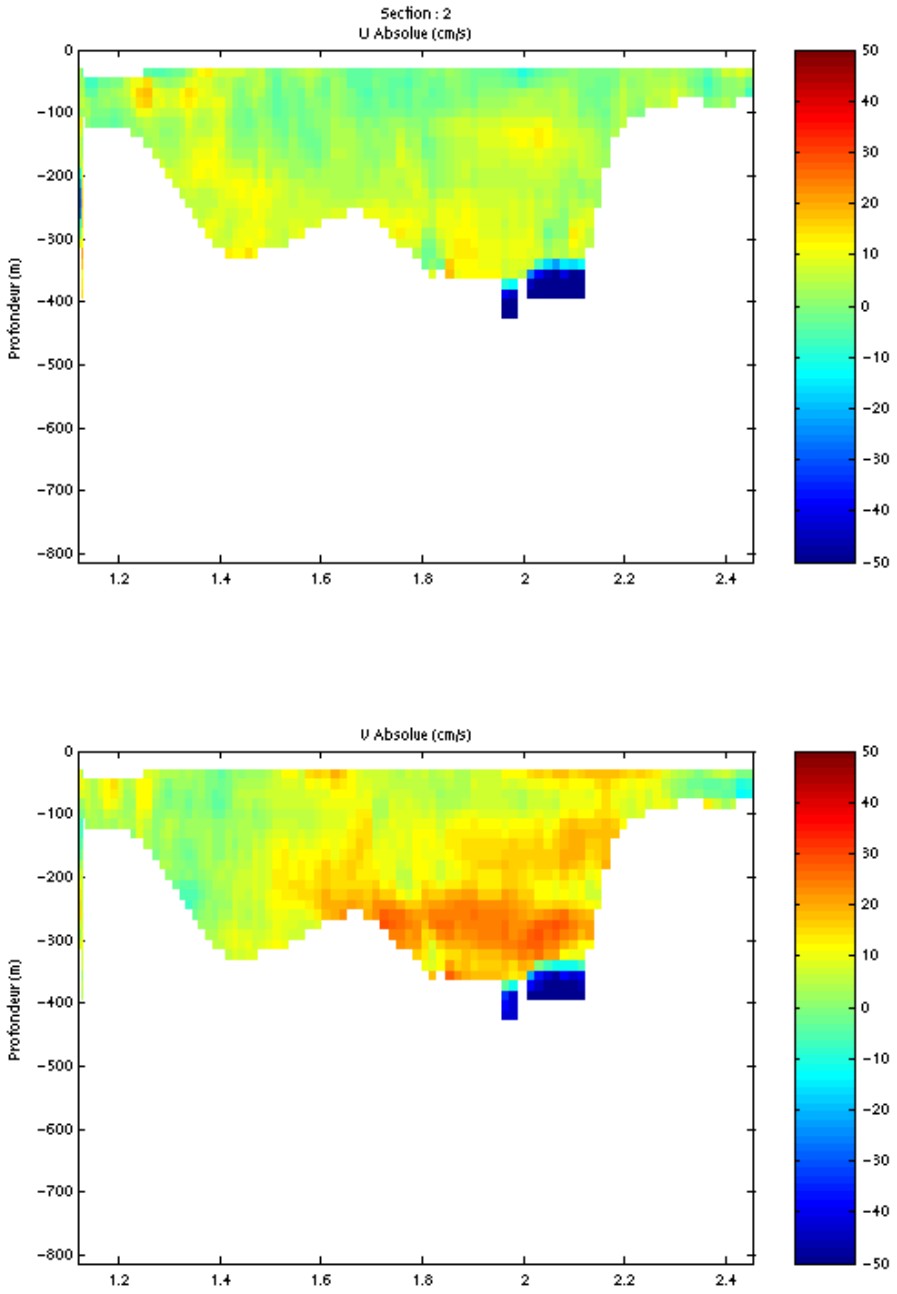


Figure 20- Composantes du courant , section 2 - Marge Equateur / Colombie

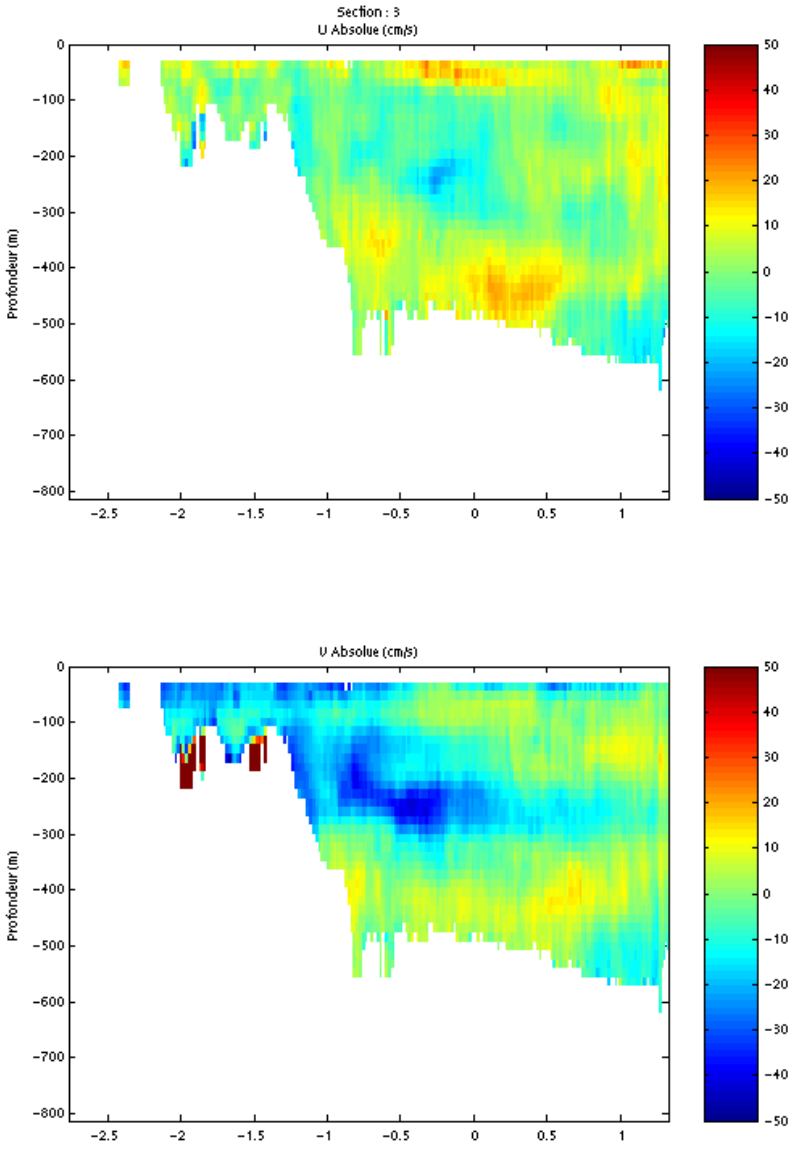


Figure 21 - Composantes du courant , section 3 - Marge Equateur / Colombie

2.7.4 Tracés des vecteurs des sections

1.1.1.9 Vecteurs des sections AMADEUS (Fichier 1 à 26)

Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 2 kms.

Pour le tracé de la section 1, le facteur d'échelle est de 0.3 et 1 donnée sur 3 est tracée..

Quatre tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m et 200-400m.

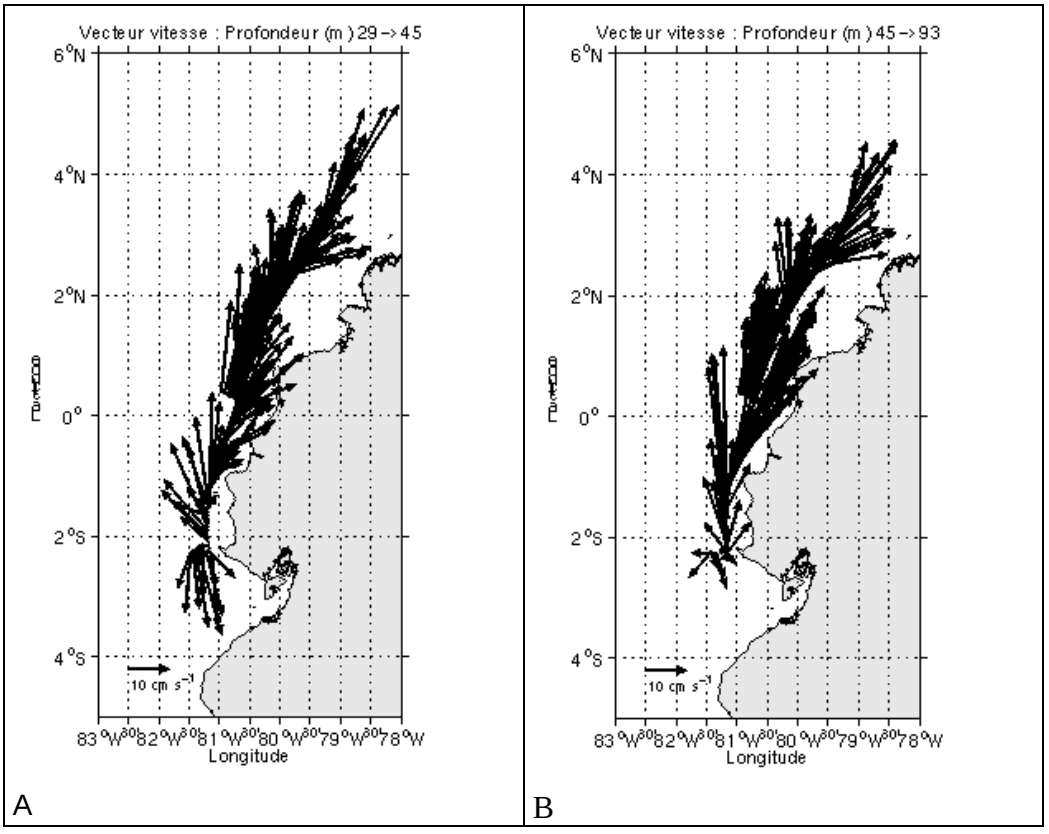


Figure 22 – Vecteurs du courant sur la section 1 :Marge Equateur – Colombie : A : 0 – 50 m B : 50 –100 m

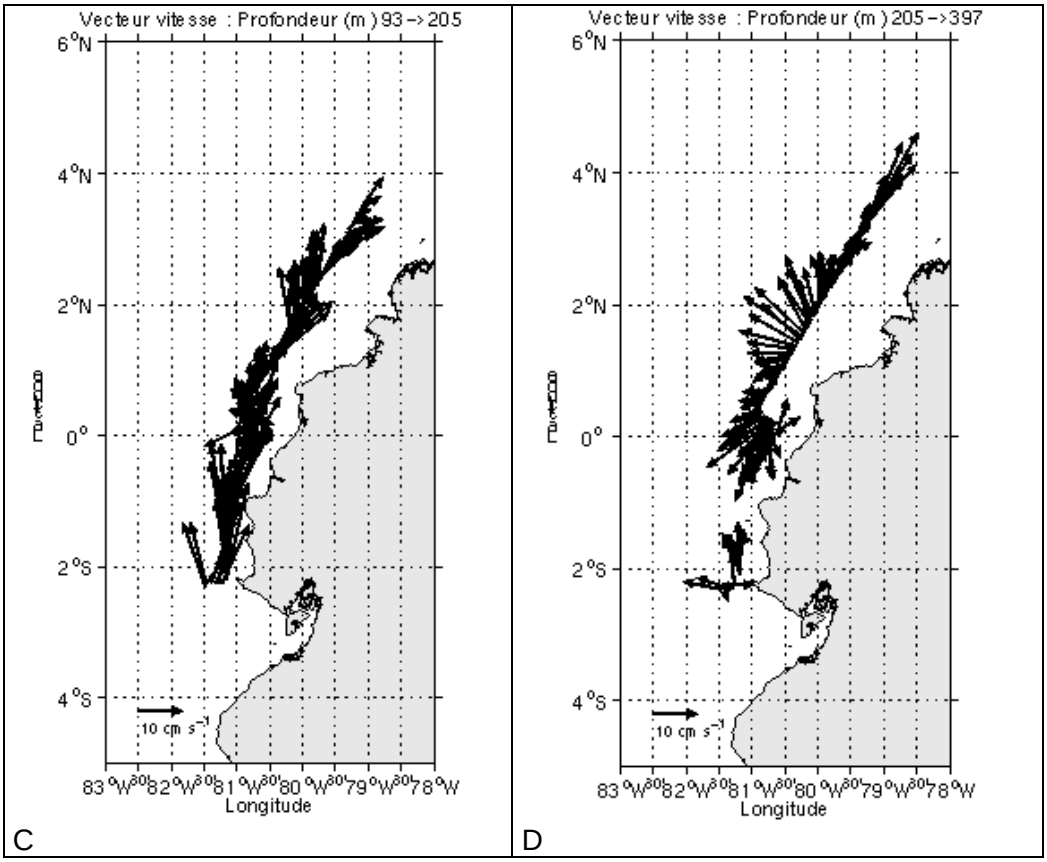


Figure 23 – Vecteurs du courant sur la section 1 : Marge Equateur – Colombie : C : 100 – 200 m D : 200 - 400 m

1.1.1.10 Vecteurs des sections AMADEUS (Fichiers 27 à 42)

Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 2 kms.

Pour le tracé de la section 1, le facteur d'échelle est de 0.2 et toutes les données sont tracées.

Pour le tracé de la section 2, le facteur d'échelle est de 0.3 et toutes les données sont tracées.

Pour le tracé de la section 3, le facteur d'échelle est de 0.2 et 1 donnée sur 2 est tracée.

Quatre tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m et 200-400m (cette dernière tranche d'eau n'est pas tracée pour la section 2).

Tracés de la section 1 :

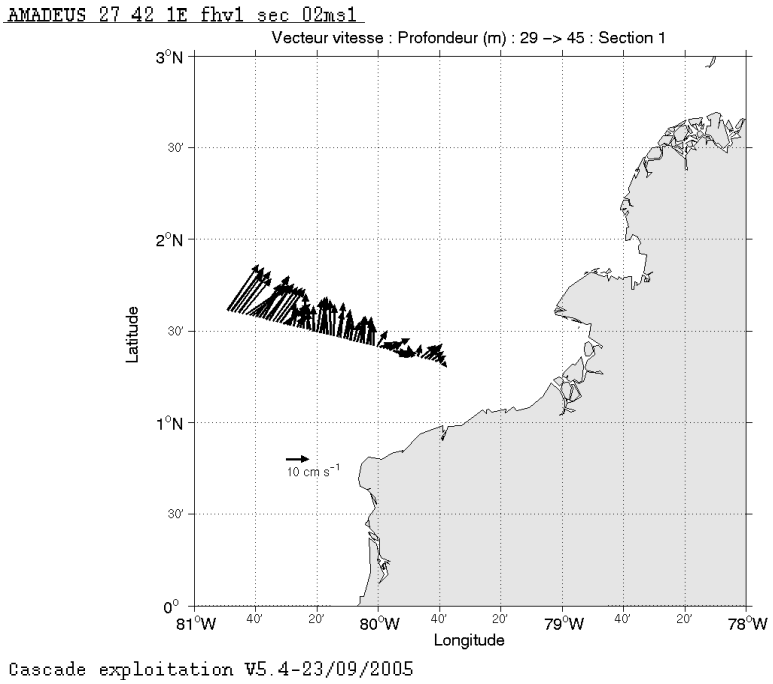


Figure 24 – Vecteurs du courant sur la section 1 : Marge Equateur – Colombie : 0-50 m

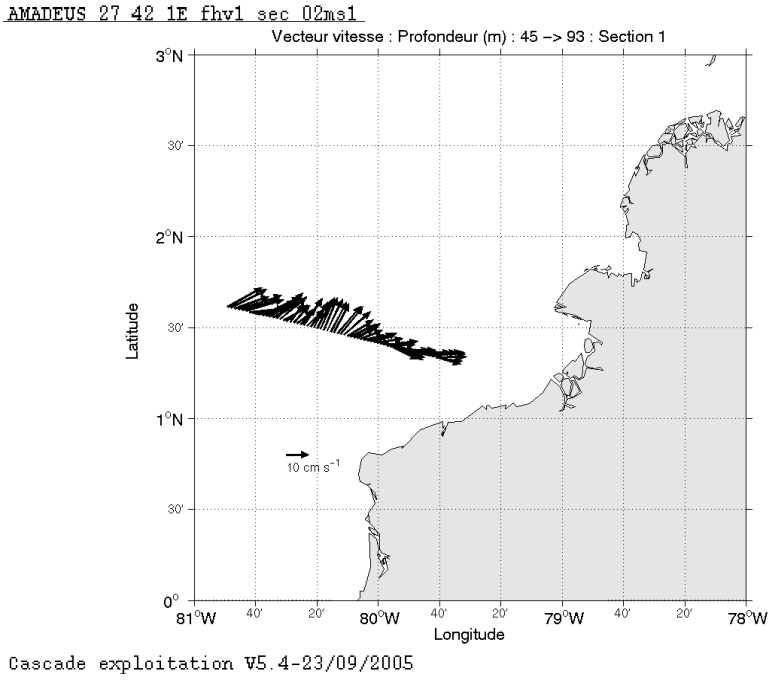


Figure 25 – Vecteurs du courant sur la section 1 : Marge Equateur – Colombie : 50-100 m

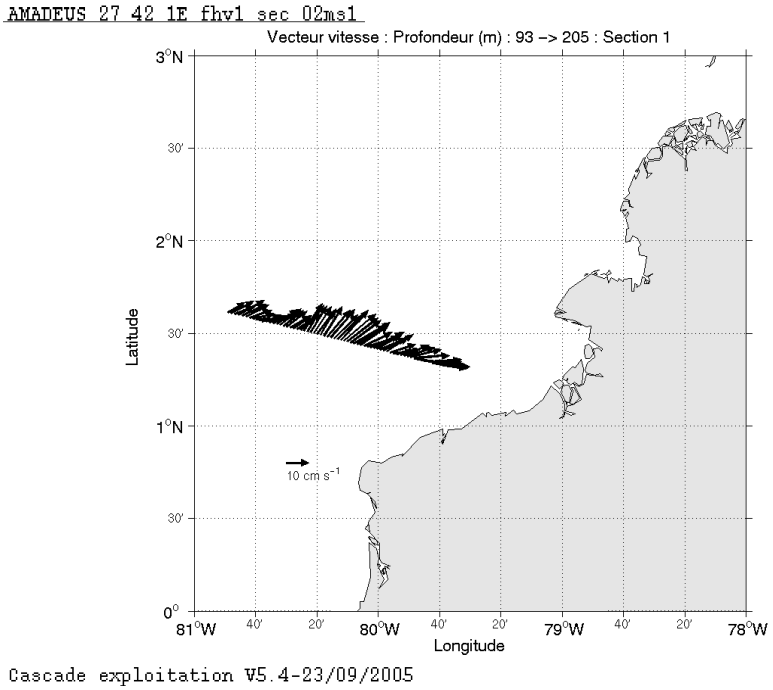


Figure 26 – Vecteurs du courant sur la section 1 : Marge Equateur – Colombie : 100-200 m

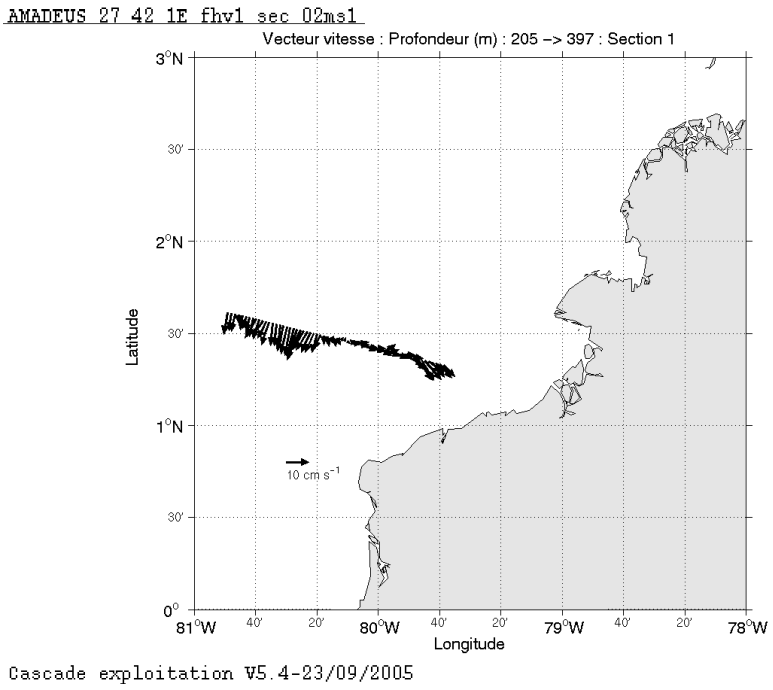


Figure 27 – Vecteurs du courant sur la section 1 : Marge Equateur – Colombie : 200-400 m

Tracés de la section 2 :

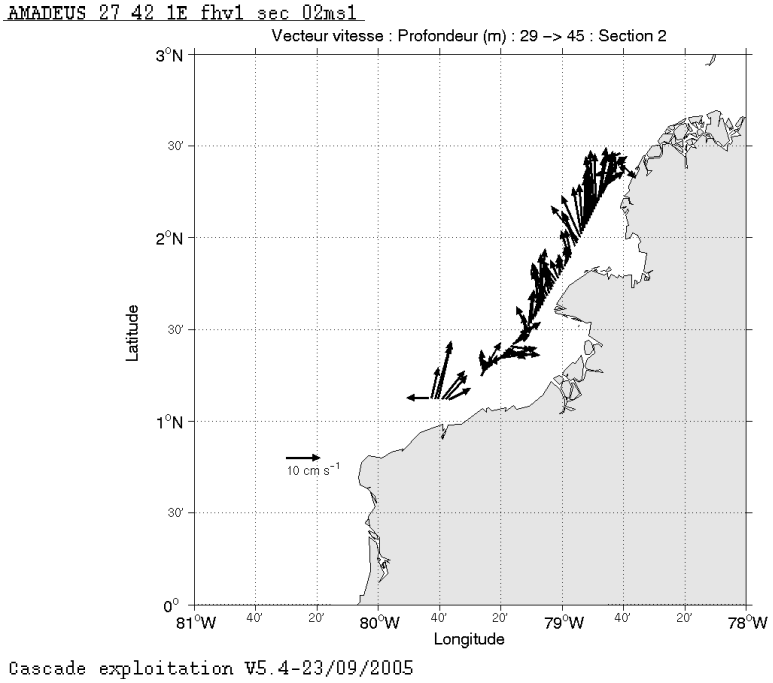


Figure 28 – Vecteurs du courant sur la section 2 : Marge Equateur – Colombie : 0-50 m

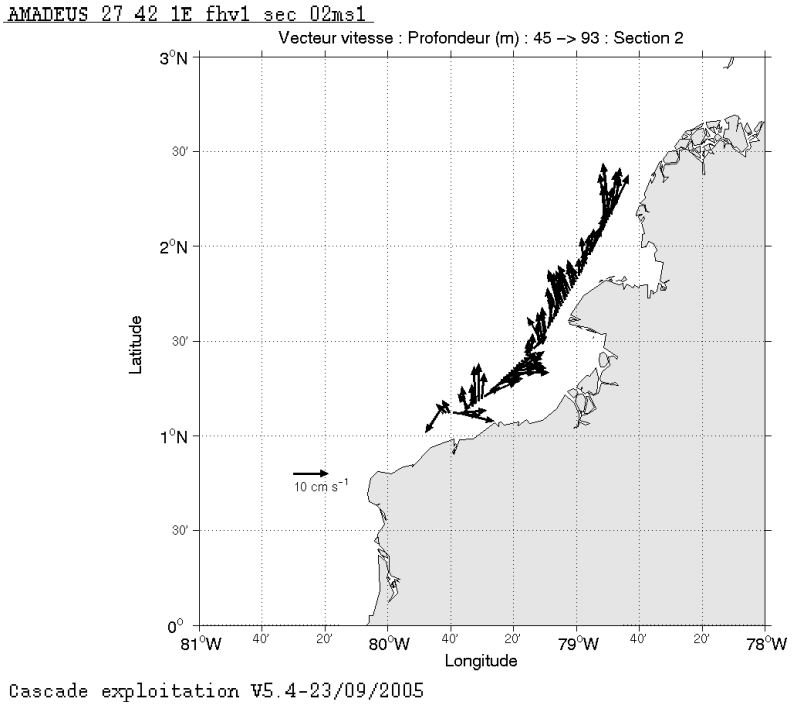


Figure 29 – Vecteurs du courant sur la section 2 : Marge Equateur – Colombie : 50-100 m

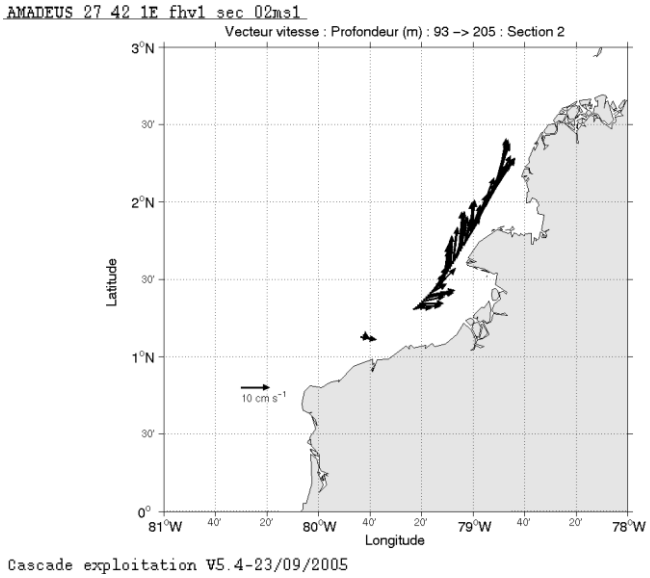


Figure 30 – Vecteurs du courant sur la section 2 : Marge Equateur – Colombie : 100-200 m

Tracés de la section 3 :

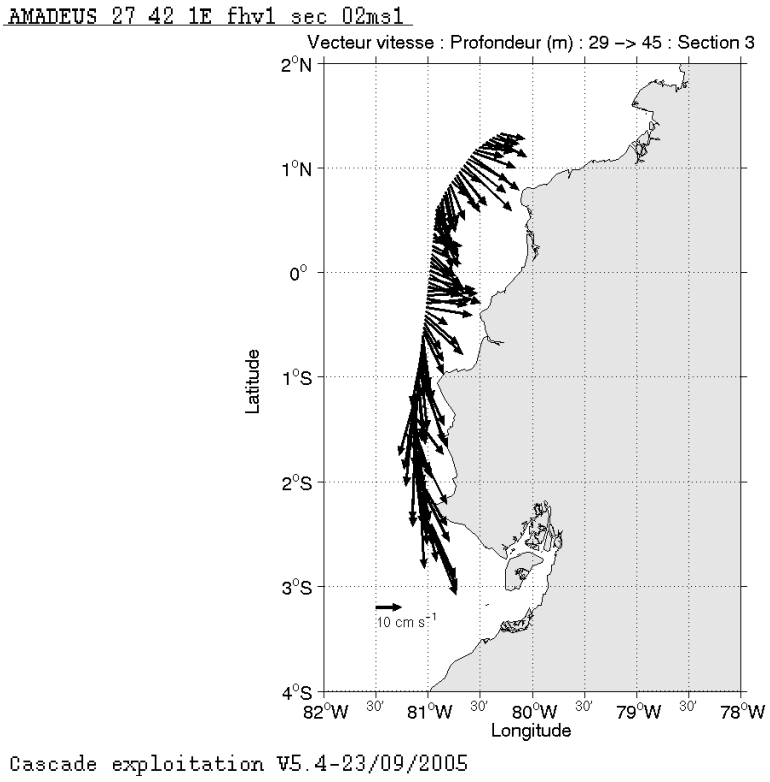


Figure 31 – Vecteurs du courant sur la section 3 : Marge Equateur – Colombie : 0-50 m

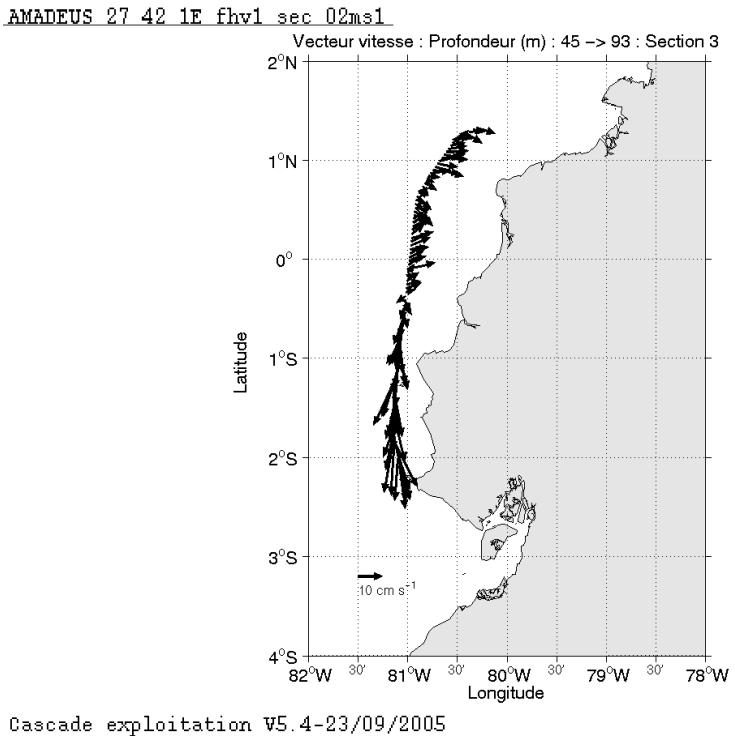


Figure 32 – Vecteurs du courant sur la section 3 : Marge Equateur – Colombie : 50-100 m

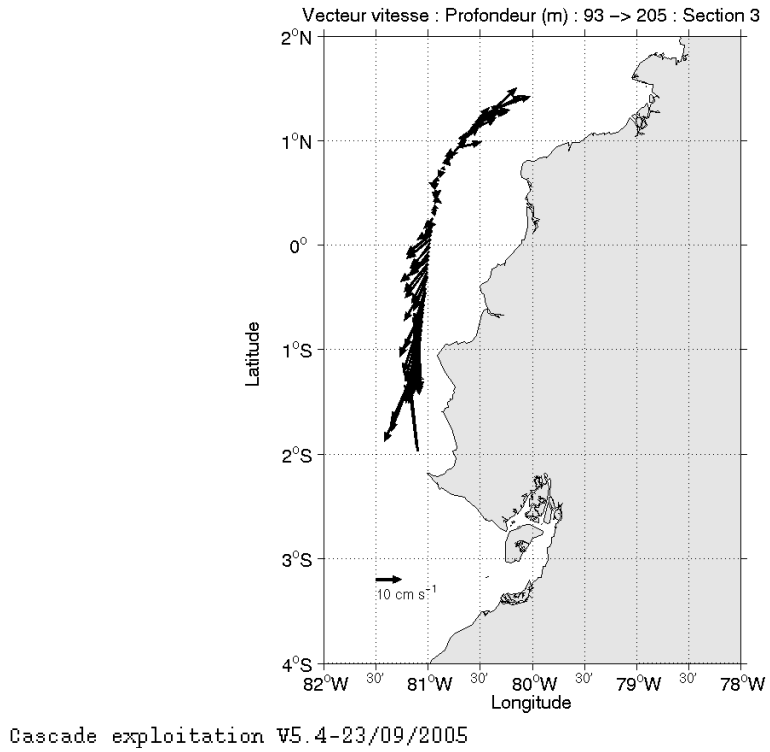


Figure 33 – Vecteurs du courant sur la section 3 : Marge Equateur – Colombie : 100-200 m

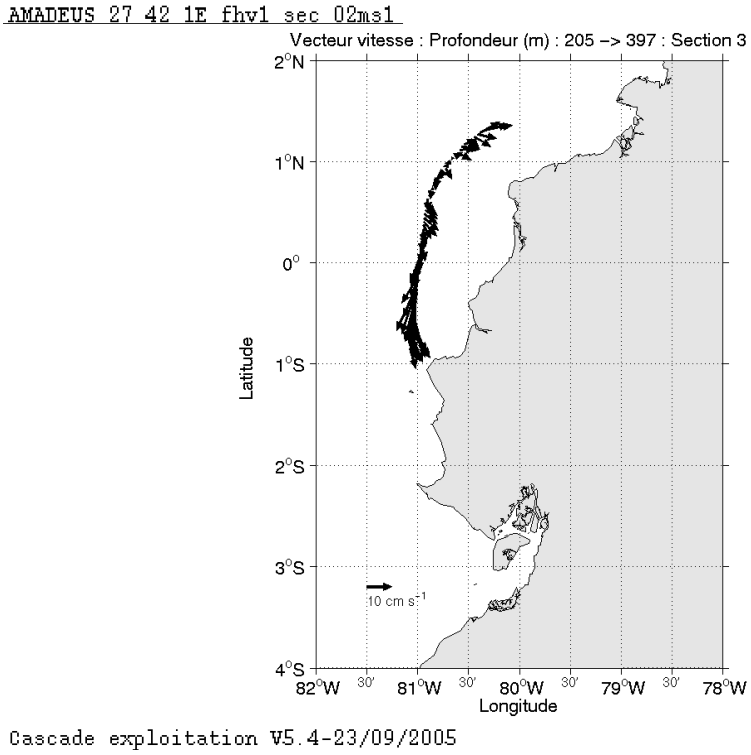


Figure 34 – Vecteurs du courant sur la section 1 : Marge Equateur – Colombie : 200-400 m

3 La campagne ESMERALDAS (Mars 2005)

La campagne ESMERALDAS s'est déroulée du 14 Mars au 07 Avril 2005 dans la Pacifique Sud-Ouest (A cheval sur la frontière Equateur – Colombie). Le port d'arrivée et de départ de la campagne est Guayaquil.

Le trajet du navire est le suivant :

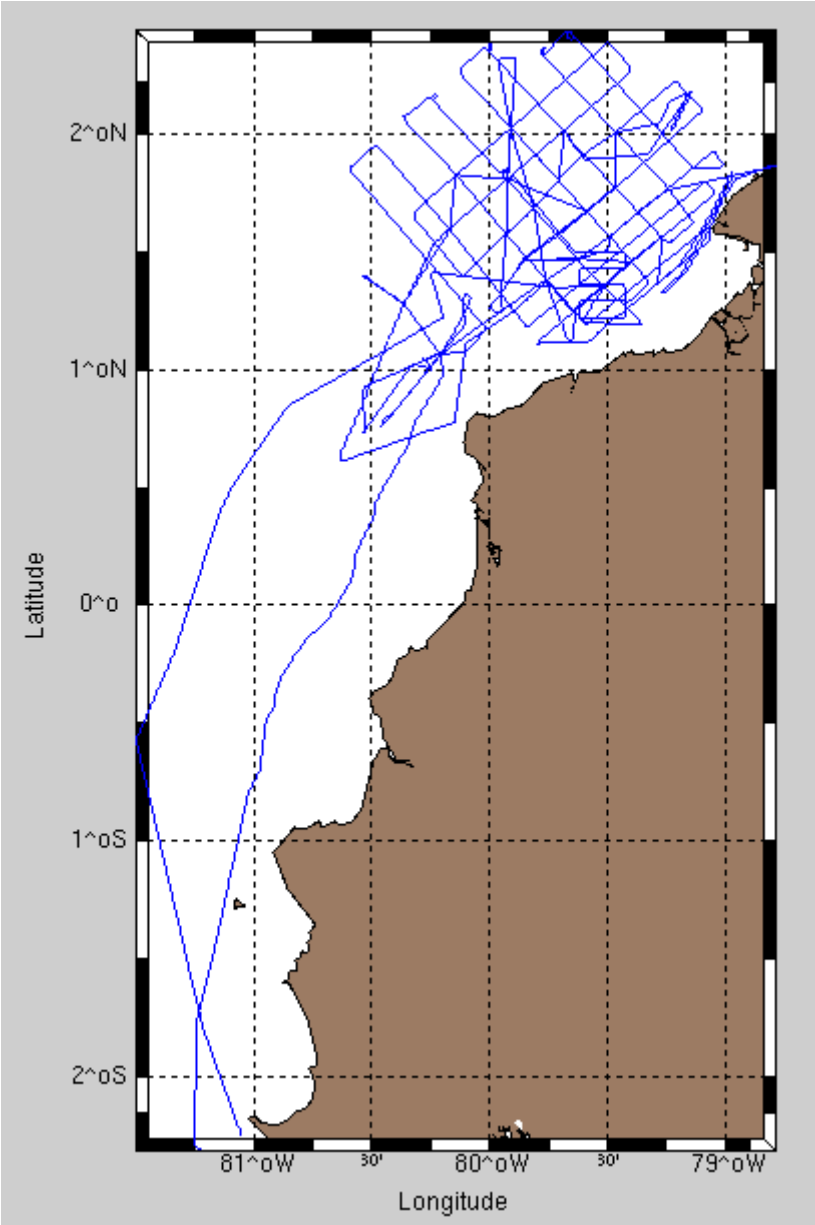


Figure 35– Route du navire de la campagne ESMERALDAS

3.1 Bilan des anomalies

1) GENAVIR nous a fourni des fichiers dont les extensions sont correctes sauf pour les fichiers suivants (l'extension dépasse 079) : ESME022*080, ESME022*081, ESME022*082, ESME022*.083. Au lieu de tout re-découper je décide de renommer ces fichiers en ESME023.000, ESME023.001, ESME023.002 et ESME023.003.

2) GENAVIR nous a fourni des fichiers de navigation dont les lignes CADCP sont entrecoupées par des lignes ENSEMBLES. Pour ne pas perdre de données au moment du traitement nous devons passer un programme qui corrige ces lignes erronées.

3) Au moment de l'exploitation des données, j'ai constaté des mauvaises données (identifiées par des vecteurs énormes et des traits verticaux dont la couleur tranche avec le reste sur les graphes 2D UVEL VVEL) situées, pour celles très visibles sur le graphe UVEL-VVEL, autour sur 15000ème ensemble ce qui correspond entre le 80 et 90ème jour de la campagne, c'est à dire entre le 24 et le 30 mars 2005. Je n'ai pas gardé dans le document les tracés des vecteurs entre ces dates car je ne suis pas en mesure de déterminer la raison de ces mauvaises valeurs. Même en décidant d'invalider les données entre les ensembles que j'ai détecté comme erronés, il en reste beaucoup et le résultat n'est pas joli. Aussi, je me contenterai dans ce document de n'afficher que les sections pour lesquelles je n'ai pas eu de problème sur les données.

3.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude

3.2.1 Tracé des intervalles de temps :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 80 % 3 sec : 20 %
Pings moyen par minutes	28
Temps de transfert moyen	2.07

Tableau 14- Cadences d'échantillonnage effectives

3.2.2 Calcul des polynômes

Les 23 fichiers ont été traités ensemble.
La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 23 : dérive ~= de 1 à 4 secondes

Le polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 1 à 23
  Polynôme de degré 1:

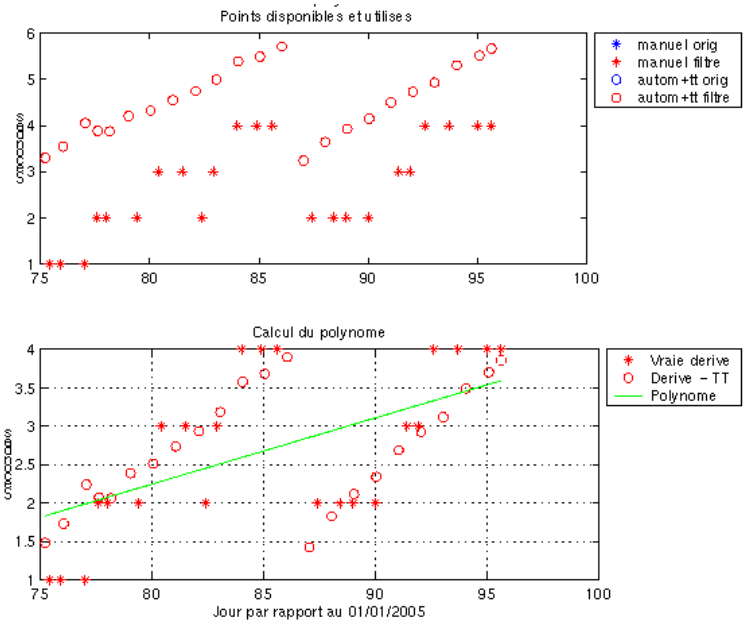


Figure 36 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers de la campagne ESMERALDAS

3.2.3 Tracé de la dérive

Le tracé de la dérive a été réalisé sur les fichiers de 1 à 23

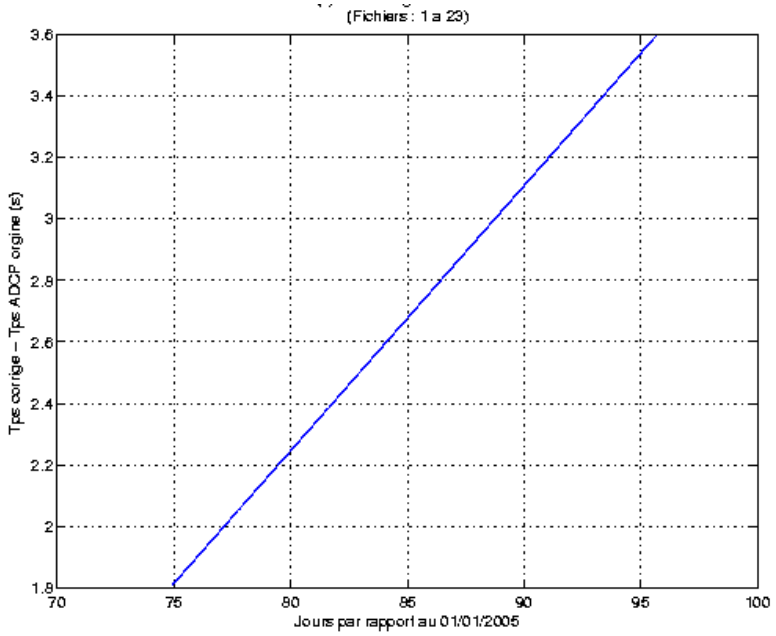


Figure 37 – Tracé de la dérive

3.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc. heure	Ajout Attitude
ESME001	24679	2005/03/16 21:43:25	2005/03/17 12:48:17	~15h	3.297	Oui	Oui
ESME002	38887	2005/03/17 12:49: 3	2005/03/18 12:34:52	~24h	3.548	Oui	Oui
ESME003	41342	2005/03/18 12:35:42	2005/03/19 13:51:32	~25h	4.054	Oui	Oui
ESME004	3369	2005/03/19 13:52:45	2005/03/19 15:56:15	~2h	3.890	Oui	Oui
ESME005	29256	2005/03/19 19:03:20	2005/03/20 12:56: 1	~17h	3.875	Oui	Oui
ESME006	38908	2005/03/20 12:57: 8	2005/03/21 12:43:43	~24h	4.204	Oui	Oui
ESME007	39644	2005/03/21 12:44:58	2005/03/22 12:58:32	~24h	4.328	Oui	Oui
ESME008	41052	2005/03/22 13:01:35	2005/03/23 14:06:47	~24h	4.552	Oui	Oui
ESME009	35311	2005/03/23 15:28:32	2005/03/24 13:03:14	~22h	4.750	Oui	Oui
ESME010	39746	2005/03/24 13:05: 8	2005/03/25 13:22:27	~24h	4.999	Oui	Oui
ESME011	38515	2005/03/25 13:24:18	2005/03/26 12:56:29	~24h	5.393	Oui	Oui
ESME012	39385	2005/03/26 12:57:58	2005/03/27 13:02: 3	~24h	5.500	Oui	Oui
ESME013	39050	2005/03/27 13:03:55	2005/03/28 12:55:43	~24h	5.715	Oui	Oui
ESME014	39003	2005/03/28 13:00:35	2005/03/29 12:50:39	~24h	3.239	Oui	Oui
ESME015	39426	2005/03/29 12:52:12	2005/03/30 12:57:47	~24h	3.643	Oui	Oui
ESME016	38982	2005/03/30 12:59:39	2005/03/31 12:48:57	~24h	3.932	Oui	Oui
ESME017	39256	2005/03/31 12:51: 1	2005/04/01 12:50:22	~24h	4.154	Oui	Oui
ESME018	39500	2005/04/01 12:52:13	2005/04/02 13:00:31	~24h	4.503	Oui	Oui
ESME019	39083	2005/04/02 13:03:47	2005/04/03 12:56:48	~24h	4.739	Oui	Oui
ESME020	38873	2005/04/03 13:00:12	2005/04/04 12:45:30	~24h	4.932	Oui	Oui
ESME021	39910	2005/04/04 12:49: 1	2005/04/05 13:12:21	~24h	5.308	Oui	Oui
ESME022	41440	2005/04/05 13:16:37	2005/04/06 14:36: 3	~24h	5.519	Oui	Oui
ESME023	2034	2005/04/06 14:36: 5	2005/04/06 15:50:37	~1h30	5.672	Oui	Oui

Tableau 15- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de ESMERALDAS

3.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier campagne est constitué :

=> **ESMERALDAS_0.nc** calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).

3.4 Ajout de la bathymétrie

Un fichier de bathymétrie (GEBCO) a été associé à cette campagne. Ceci a permis d'enlever les points que la bathymétrie a considéré comme étant sous le fond. Dans le graphe représentant la qualité des données (paragraphe suivant) on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir, trait sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

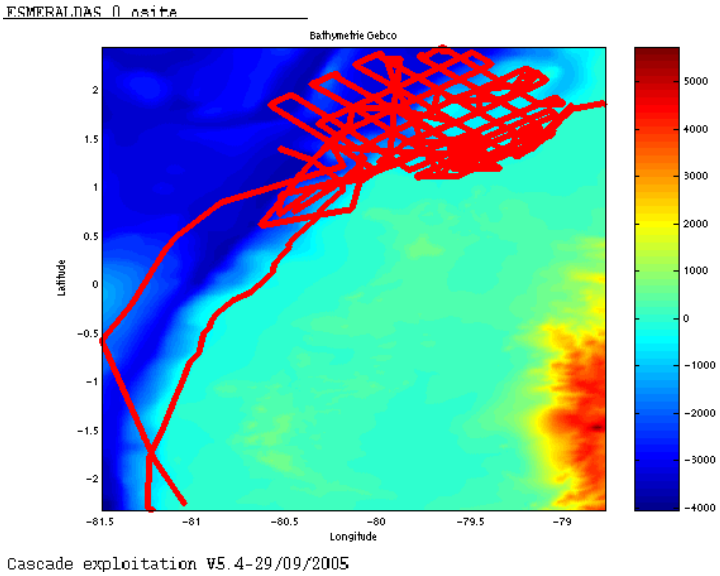


Figure 38 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne ESMERALDAS

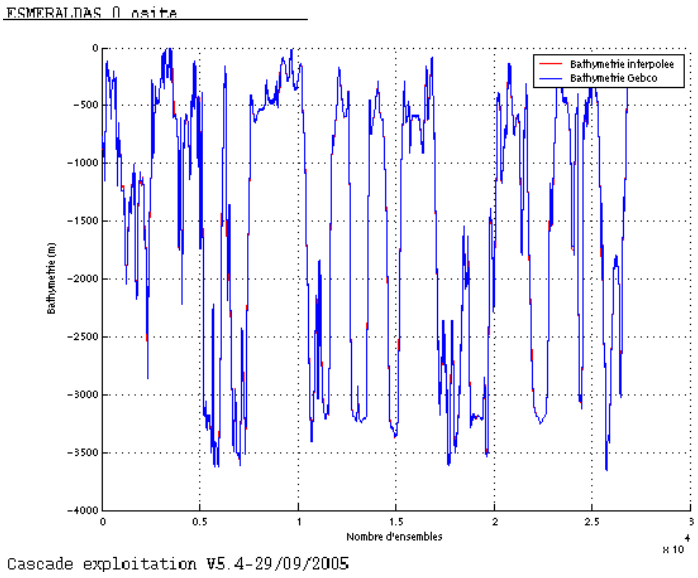


Figure 39 – Bathymétrie GEBCO

3.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par la valeur de l'erreur RMS et de l'intensité (Intensité rétro-diffusée).
Ces graphes ont été tracés avant toute exploitation des données reçues.
Toutes les données, quelque soit leur flag, sont utilisées.
L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

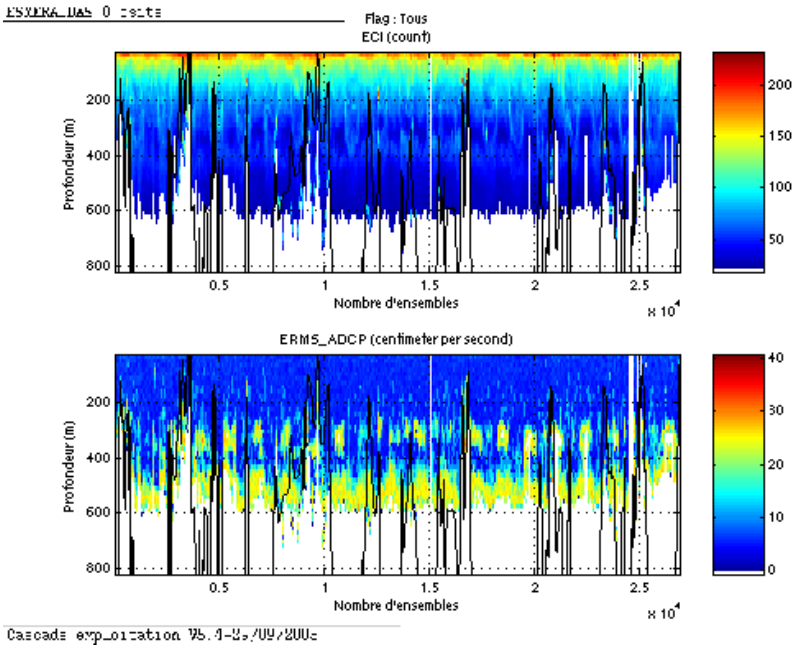


Figure 40 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier ESMERALDAS

3.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

L'exploitation des données est basée sur les valeurs suivantes :

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.35*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-1.776 cm/s*	*0.024 cm/s*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	0.083	-0.033
Corrélation Max	0.199	0.086

Tableau 16 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	53.09
2	Données douteuses	0.77
3	Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	2.75
4	cisaillement > **0.06** cm/s	0.01
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0.03
6	U ou V > 4 m/s	0.16
7	Données absentes	22.67
8	Cellules sous le fond	20.53
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 17 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

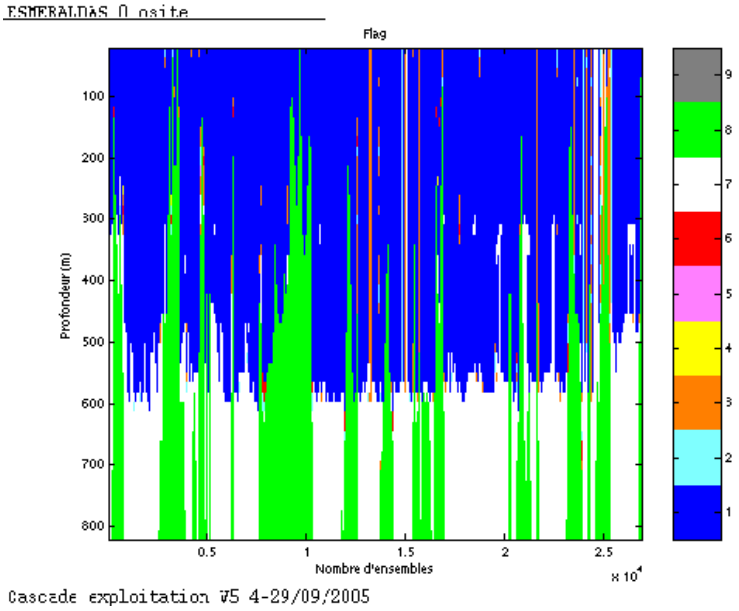


Figure 41 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques pour la campagne ESMERALDAS

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.

Les informations concernant la marée sont données dans les figures suivantes :

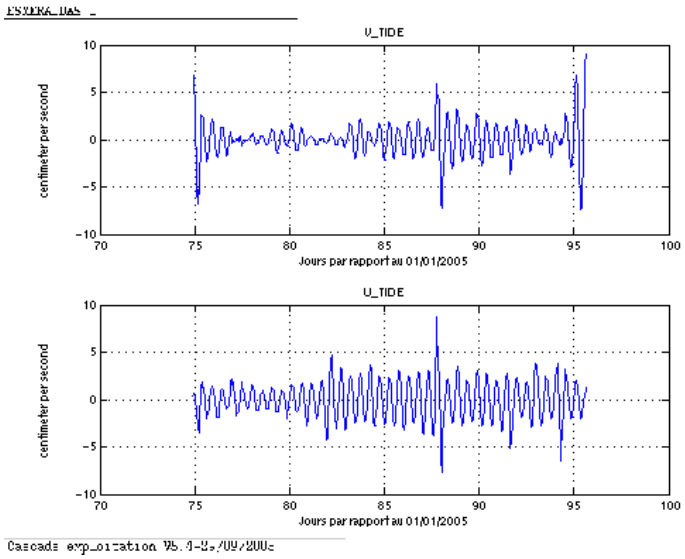


Figure 42 -Tracé de la marée pour la campagne ESMERALDAS

3.7.2 Définition des sections

Les sections sont définies de la façon suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	16/03/2005 22:00:00	17/03/2005 15:14:49	Marge Equateur / Colombie
2	05/04/2005 17:59:44	06/04/2005 15:50:16	Marge Equateur / Colombie

Tableau 18 – Date et localisation des sections de ESMERALDAS

La carte des sections est la suivante :

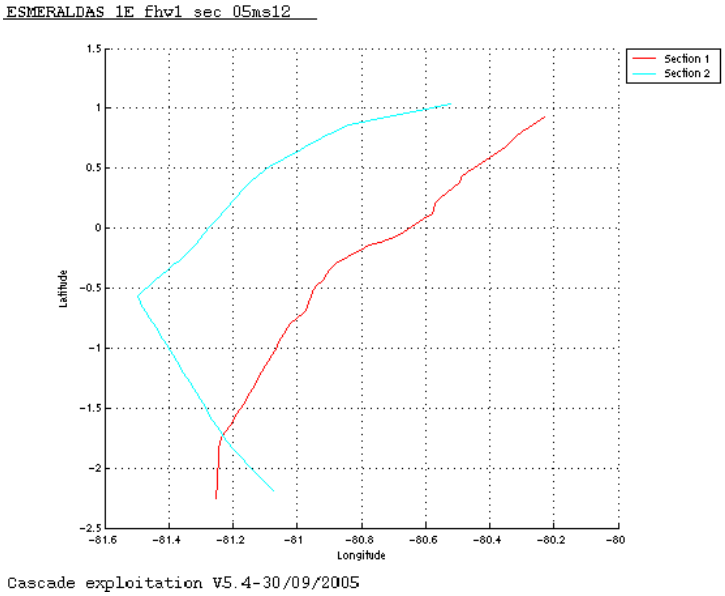


Figure 43 – Carte des sections définies sur le trajet de ESMERALDAS

3.7.3 Images 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 chaque section sont présentés 2 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

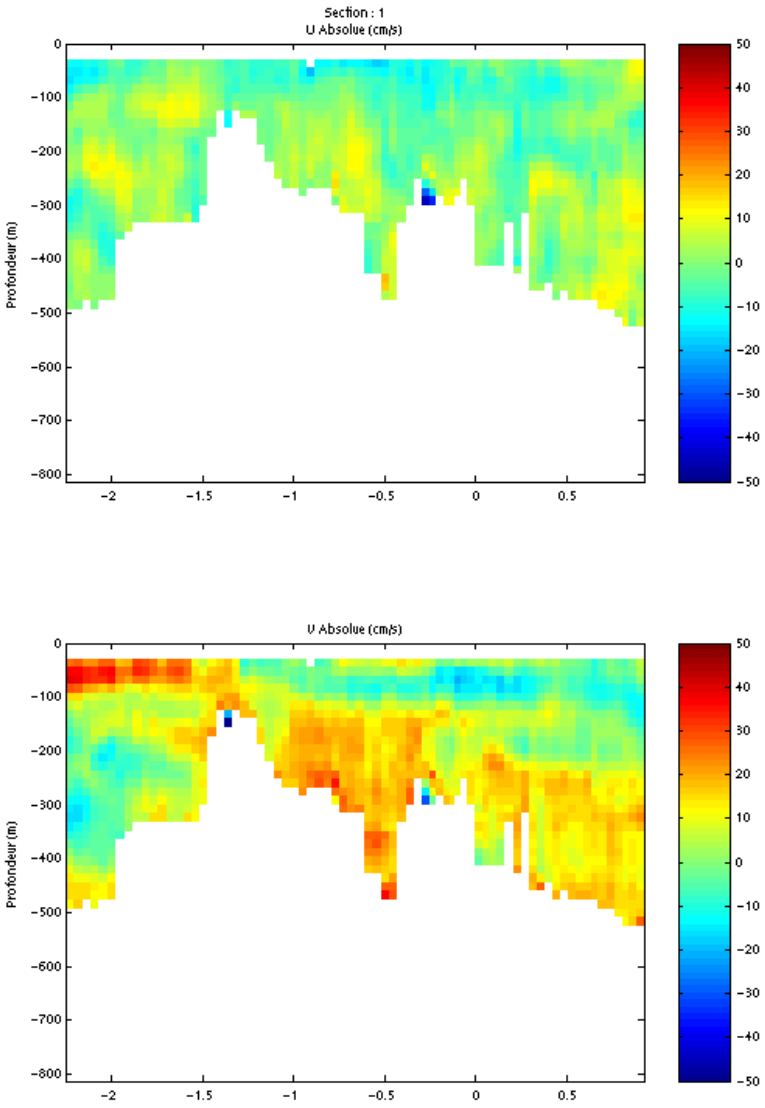


Figure 44 - Composantes du courant, section 1 – Marge Equateur / Colombie

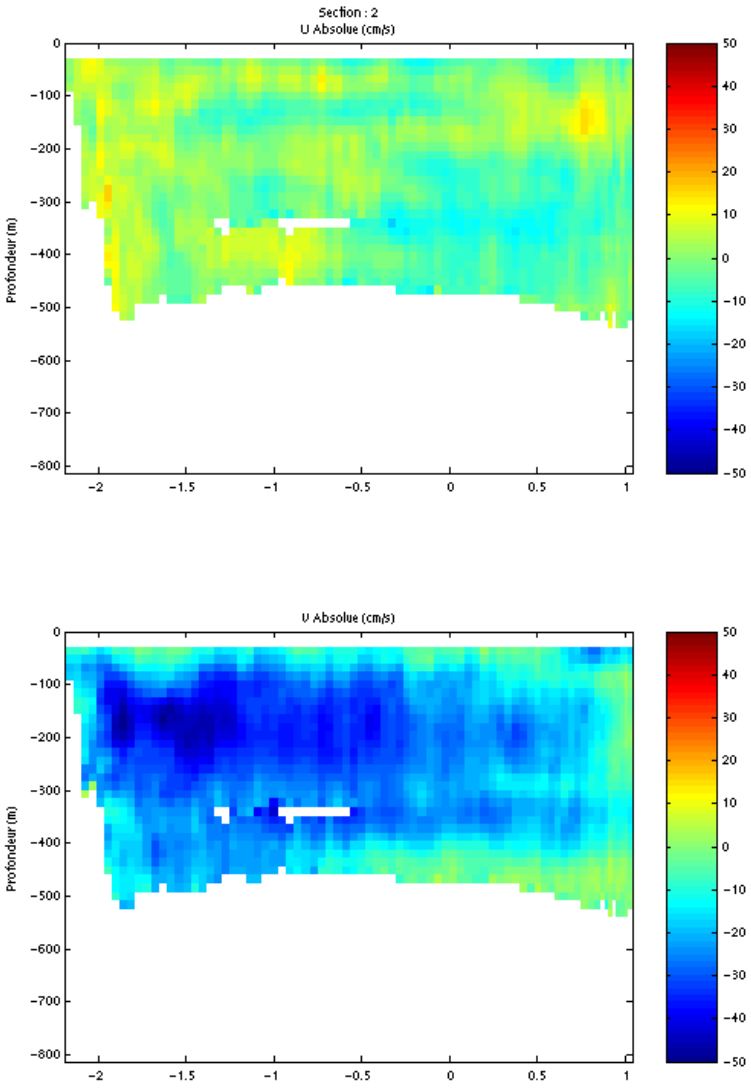


Figure 45 – Composantes du courant, section 2 – Marge Equateur / Colombie

3.7.4 Tracés des vecteurs des sections

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

Pour le tracé des sections 1 et 2, le facteur d'échelle est de 0.2 et toutes les données sont tracées.

Quatre tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m et 200-400m (cette dernière tranche d'eau n'est pas tracée pour la section 1).

Tracés de la section 1 :

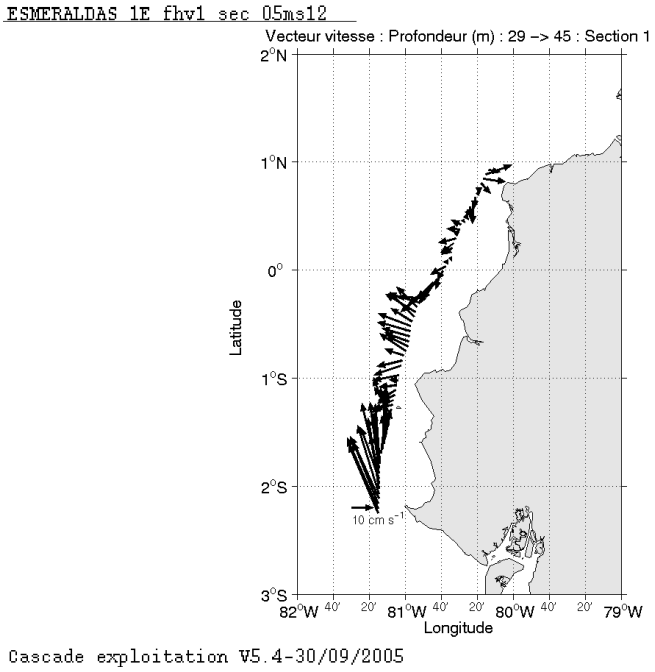


Figure 46 – Vecteurs du courant sur la section 1 : Marge Equateur – Colombie : 0 – 50 m

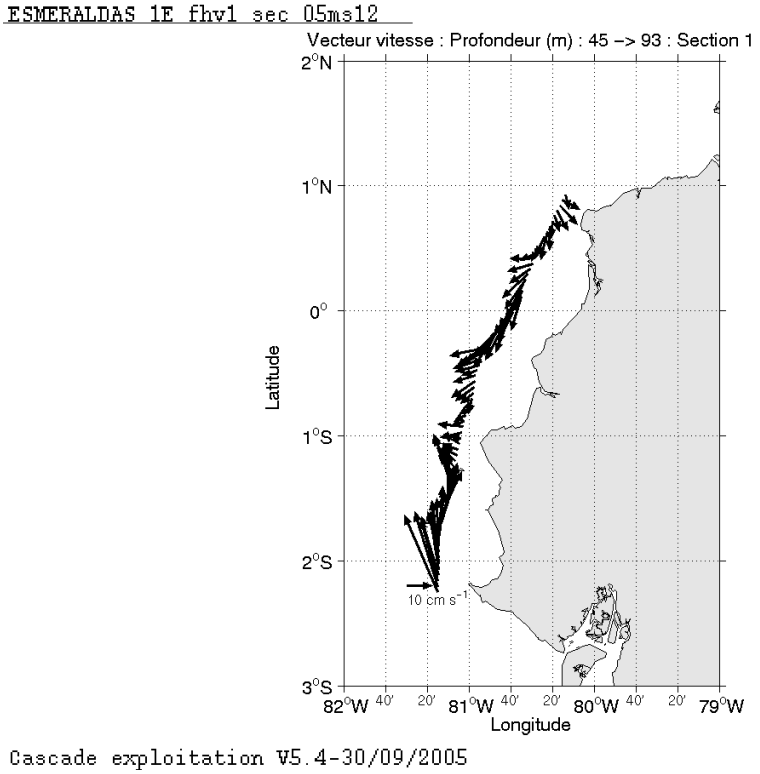


Figure 47– Vecteurs du courant sur la section 1 : Marge Equateur – Colombie : 50 – 100 m

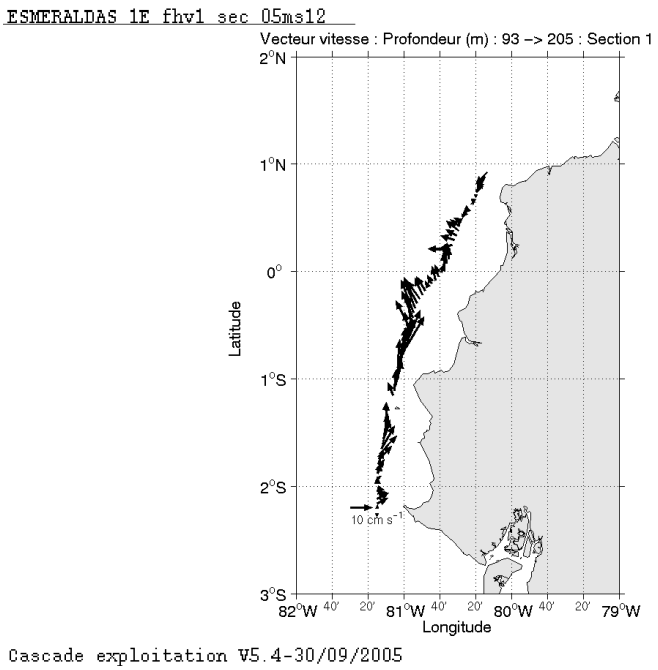


Figure 48– Vecteurs du courant sur la section 1 : Marge Equateur – Colombie : 100 - 200 m

Tracés de la section 2 :

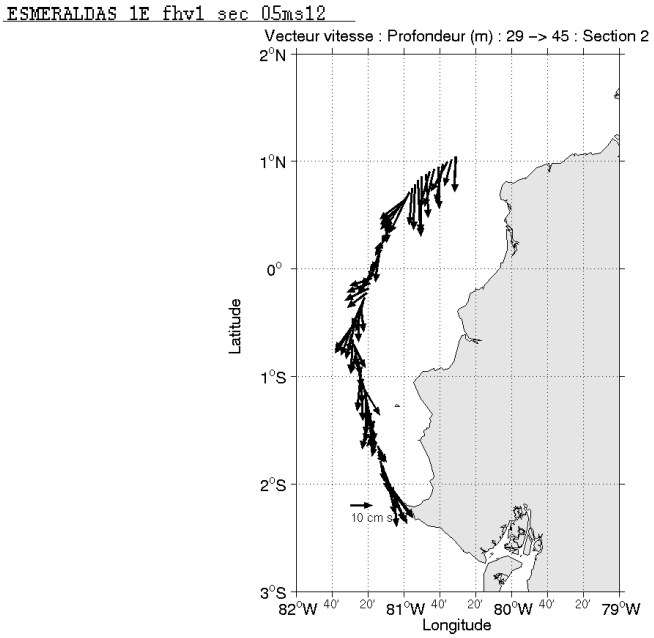


Figure 49– Vecteurs du courant sur la section 2 : Marge Equateur – Colombie : 0-50 m

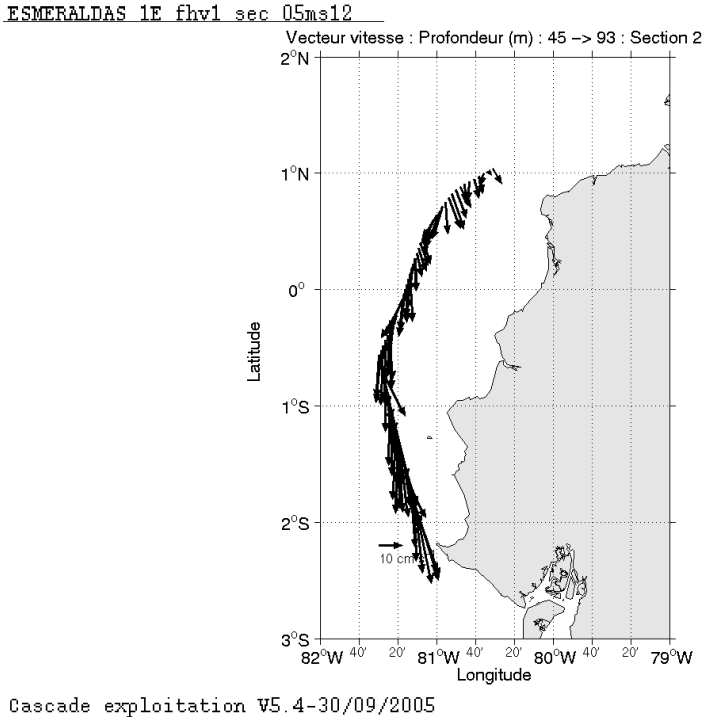


Figure 50– Vecteurs du courant sur la section 2 : Marge Equateur – Colombie : 50 - 100 m

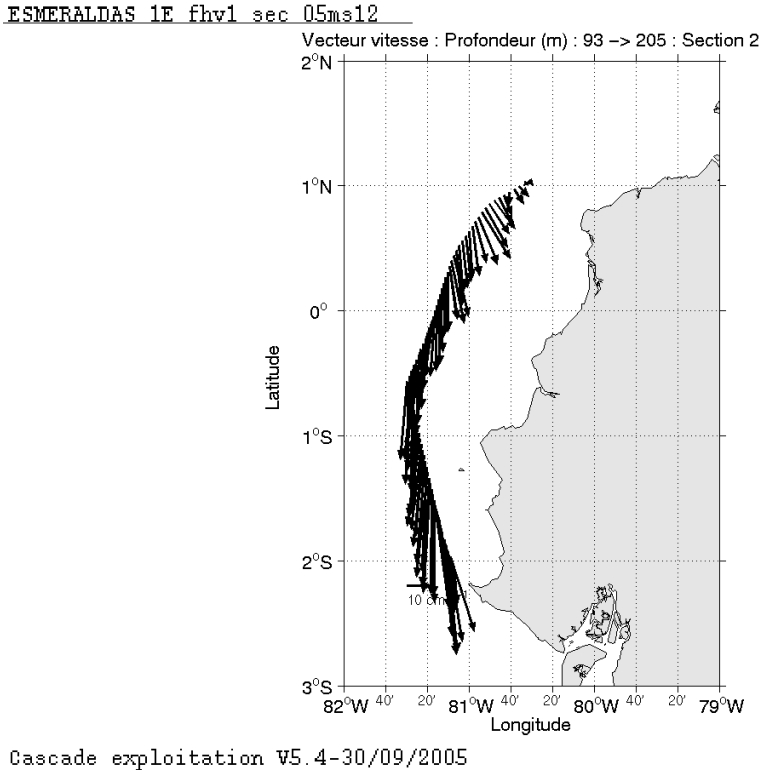


Figure 51– Vecteurs du courant sur la section 2 : Marge Equateur – Colombie : 100-200 m

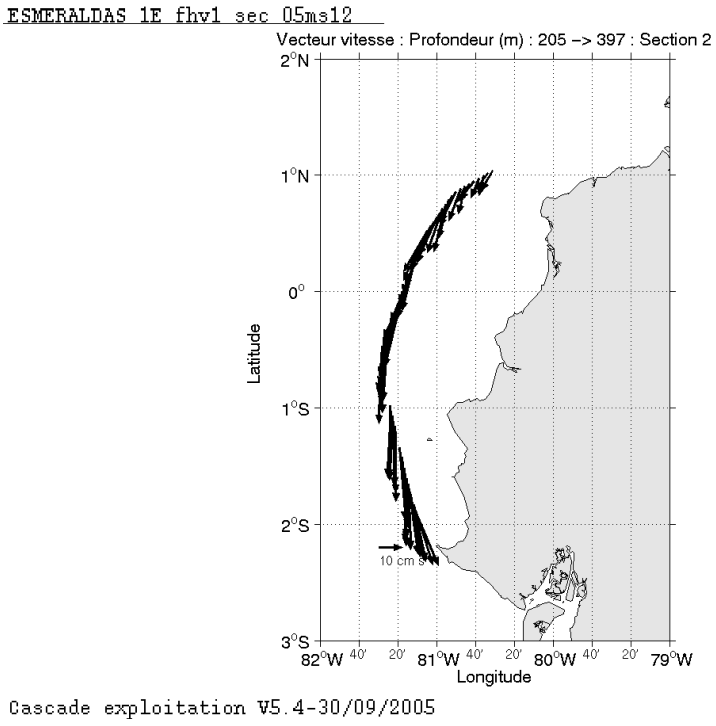


Figure 52- Vecteurs du courant sur la section 2 : Marge Equateur – Colombie : 200-400 m

4 Le transit TRGUAFDF (Avril 2005)

Le transit TRGUAFDF s'est déroulé du 16 au 25 Avril 2005 dans la Pacifique, Canal de Panama puis Mer des Caraïbes entre Guayaquil (Equateur) et Fort de France (Martinique).

Le trajet du navire est le suivant :

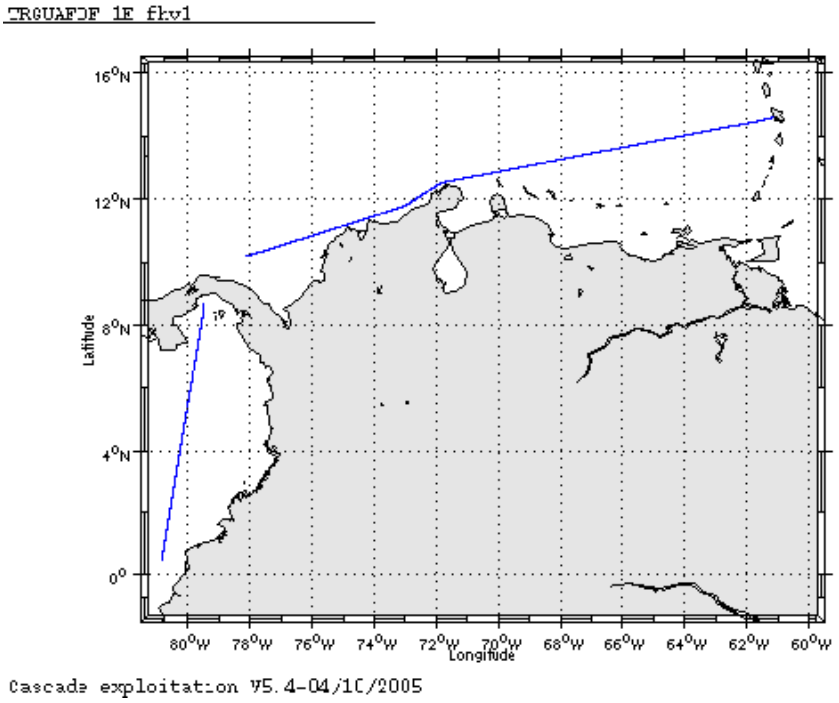


Figure 53– Route du navire du transit TRGUAFDF

La figure ci-dessus montre que, pendant le trajet, les mesures d'ADCP n'ont pas été fournies en continu, la période d'arrêt des mesures est la suivante :

Début de la période sans mesures	Fin de la période sans mesures	Durée
19 Avril 2005 à 11:52	21 Avril 2005 à 19:36	2 jours – Canal de Panama

Tableau 19– Date et durée de la période sans mesures

4.1 Bilan des anomalies

1) GENAVIR nous a fourni des fichiers dont les extensions sont correctes sauf pour les fichiers suivants (l'extension dépasse 079) : TRGF006*080 à TRGF006.096. Au lieu de tout re-découper je décide de renommer ces fichiers en TRGF007.000 à TRGF007.016.

2) GENAVIR nous a fourni des fichiers de navigation dont les lignes CADCP sont entrecoupées par des lignes ENSEMBLES. Pour ne pas perdre de données au moment du traitement nous devons passer un programme qui corrige ces lignes erronées.

4.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude

4.2.1 Tracé des intervalles de temps :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 80 % 3 sec : 20 %
Pings moyen par minutes	28
Temps de transfert moyen	2.30

Tableau 20- Cadences d'échantillonnage effectives

4.2.2 Calcul des polynômes

Les 7 fichiers ont été traités ensemble.
La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 7 : dérive ~= de 0 à 3 secondes

Le polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 1 à 7
  Polynôme de degré 1:

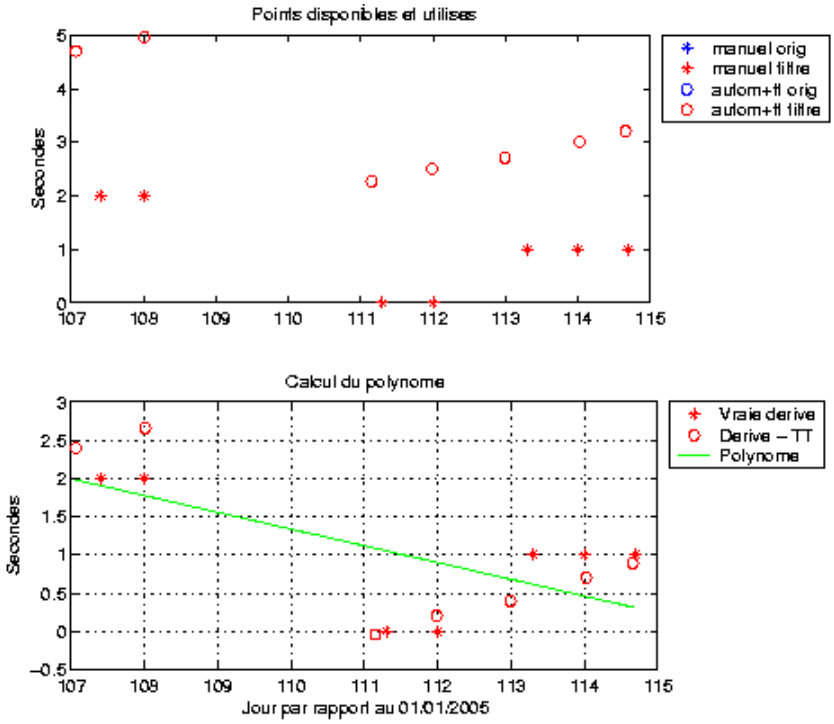


Figure 54 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers du transit TRGUAFDF

4.2.3 Tracé de la dérive

Le tracé de la dérive a été réalisé sur les fichiers de 1 à 7

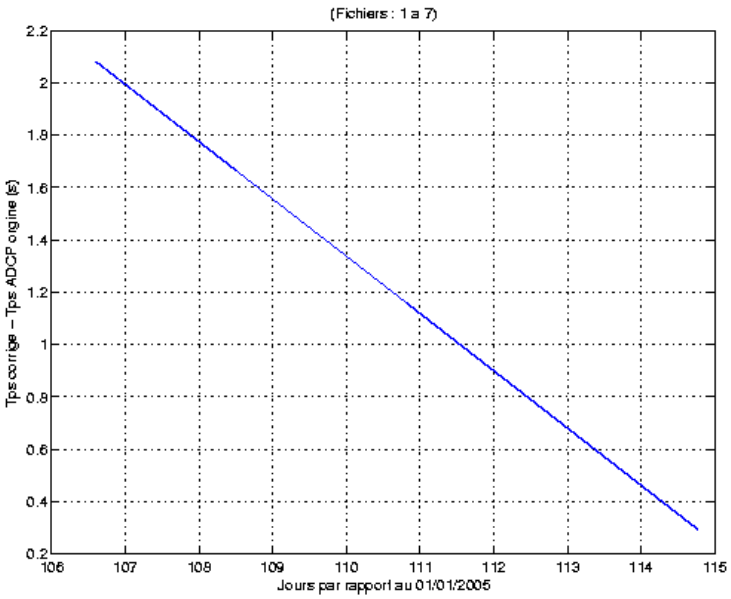


Figure 55 – Tracé de la dérive

4.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
TRGF001	36345	2005/04/17 14:28:49	2005/04/18 12:41:26	~23h	4.705	Oui	Oui
TRGF002	37919	2005/04/18 12:42:10	2005/04/19 11:52:29	~23h	4.970	Oui	Oui
TRGF003	26153	2005/04/21 19:38:43	2005/04/22 11:37:37	~16h	2.272	Oui	Oui
TRGF004	39399	2005/04/22 11:38:31	2005/04/23 11:43: 6	~24h	2.513	Oui	Oui
TRGF005	39582	2005/04/23 11:44:11	2005/04/24 11:55:29	~24h	2.709	Oui	Oui
TRGF006	41440	2005/04/24 11:56:42	2005/04/25 13:16: 8	~25h	3.014	Oui	Oui
TRGF007	8511	2005/04/25 13:16:10	2005/04/25 18:28:12	~6h	3.206	Oui	Oui

Tableau 21- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de TRGUAFDF

4.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier campagne est constitué :

=> **TRGUAFDF_0.nc** calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).

4.4 Ajout de la bathymétrie

Un fichier de bathymétrie (GEBCO) a été associé à cette campagne. Ceci a permis d'enlever les points que la bathymétrie a considéré comme étant sous le fond. Dans le graphe représentant la qualité des données (paragraphe suivant) on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir, trait sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

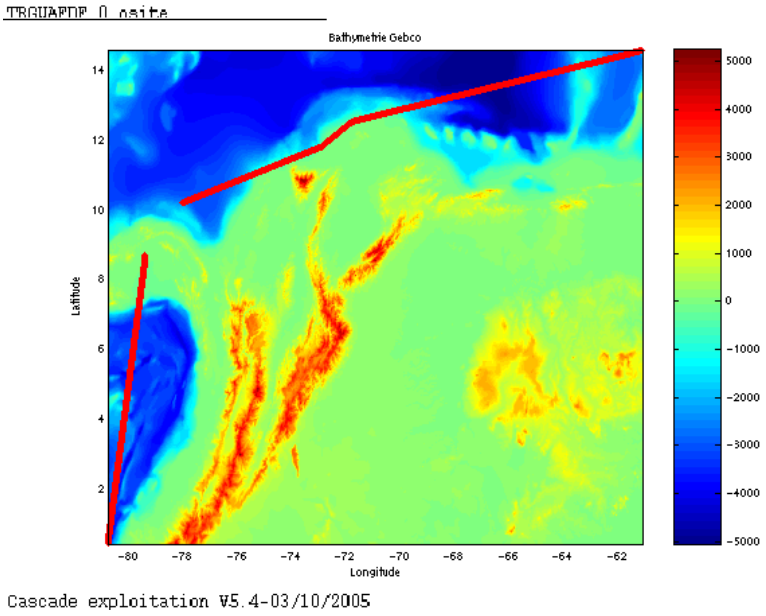


Figure 56 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet du transit TRGUAFDF

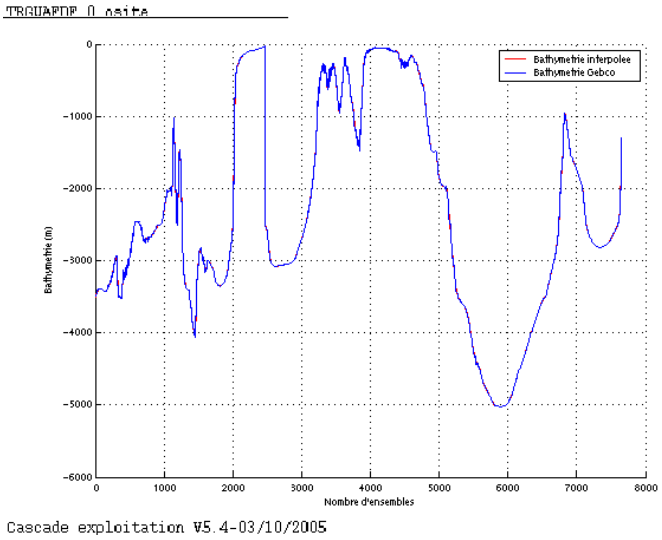


Figure 57 – Bathymétrie GEBCO

4.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par la valeur de l'erreur RMS et de l'intensité (Intensité rétro-diffusée).
Ces graphes ont été tracés avant toute exploitation des données reçues.
Toutes les données, quelque soit leur flag, sont utilisées.
L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

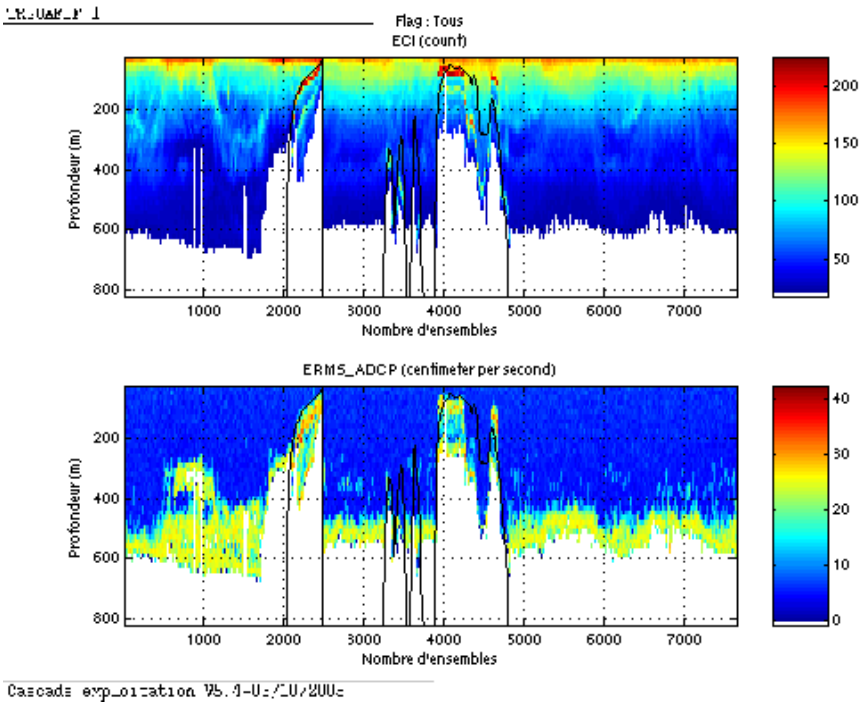


Figure 58 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier TRGUAFDF

4.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

L'exploitation des données est basée sur les valeurs suivantes :

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.5*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-4.507 cm/s*	*0.341 cm/s*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	0.205	-0.592
Corrélation Max	0.524	-0.297

Tableau 22 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	56.42
2	Données douteuses	0.31
3	Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	0.44
4	cisaillement > **0.08** cm/s	0.02
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0.01
6	U ou V > 4 m/s	0.12
7	Données absentes	25.56
8	Cellules sous le fond	17.13
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 23 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

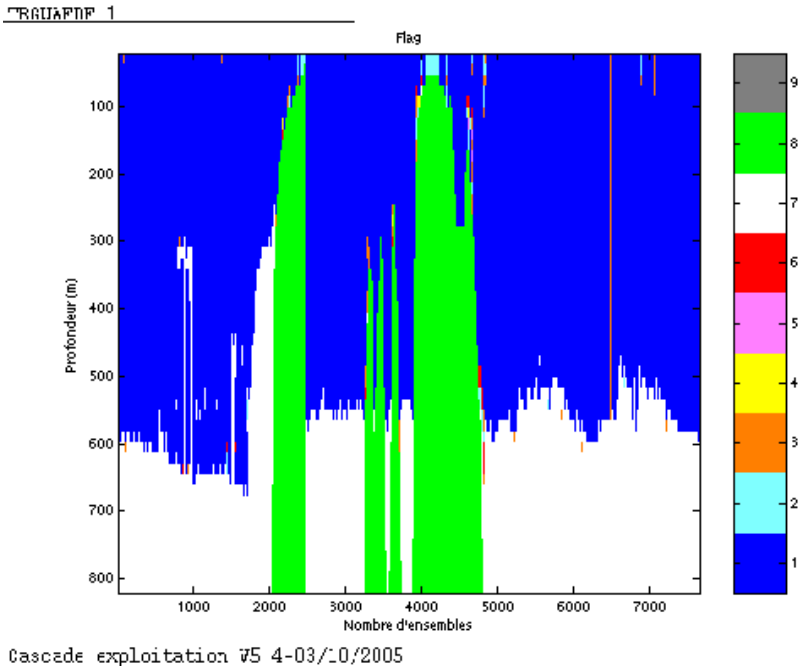


Figure 59 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques pour le transit TRGUAFDF

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.

Les informations concernant la marée sont données dans les figures suivantes :

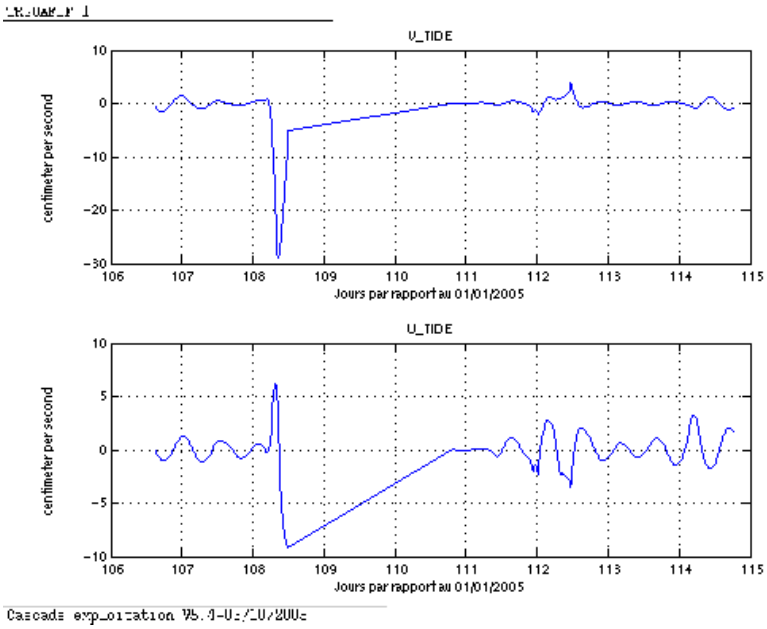


Figure 60 -Tracé de la marée pour le transit TRGUAFDF

4.7.2 Définition des sections

Les sections sont définies de la façon suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	17/04/2005 14:29:23	19/04/2005 11:52:00	Pacifique (Guayaquil – Canal de Panama)
2	21/04/2005 19:39:16	25/04/2005 18:27:50	Mer des Caraïbes (Canal de Panama - Fort de France)

Tableau 24 – Date et localisation des sections de TRGUAFDF

La carte des sections est la suivante :

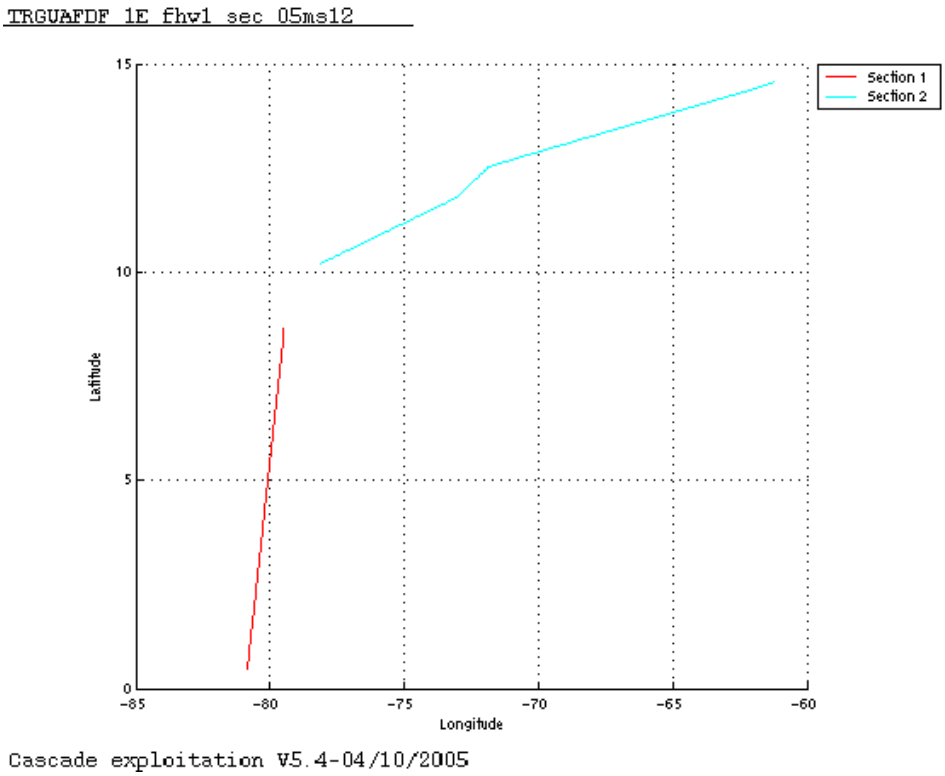


Figure 61 – Carte des sections définies sur le trajet de TRGUAFDF

4.7.3 Images 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 chaque section sont présentés 2 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

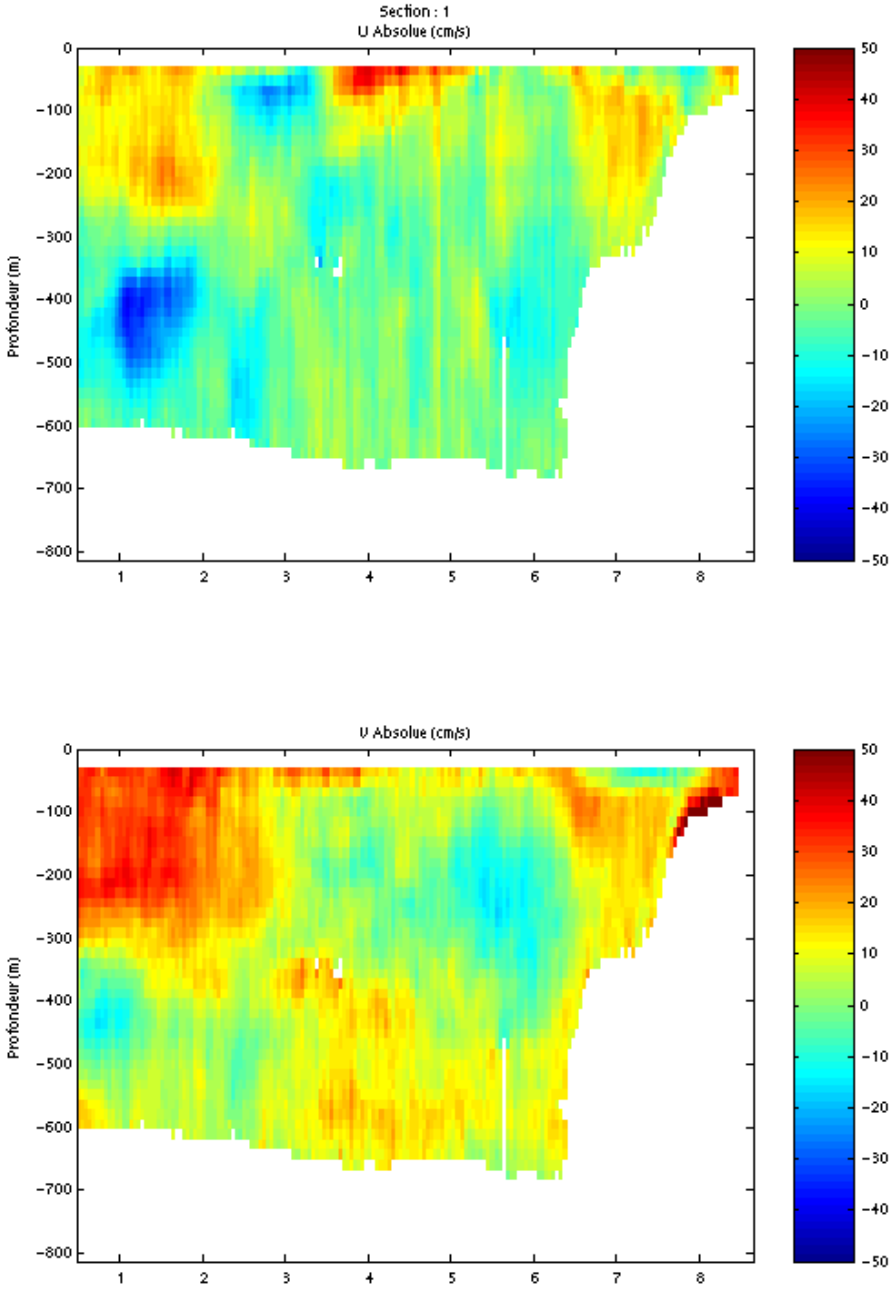


Figure 62 - Composantes du courant, section 1 – Pacifique (Guayaquil – Canal de Panama)

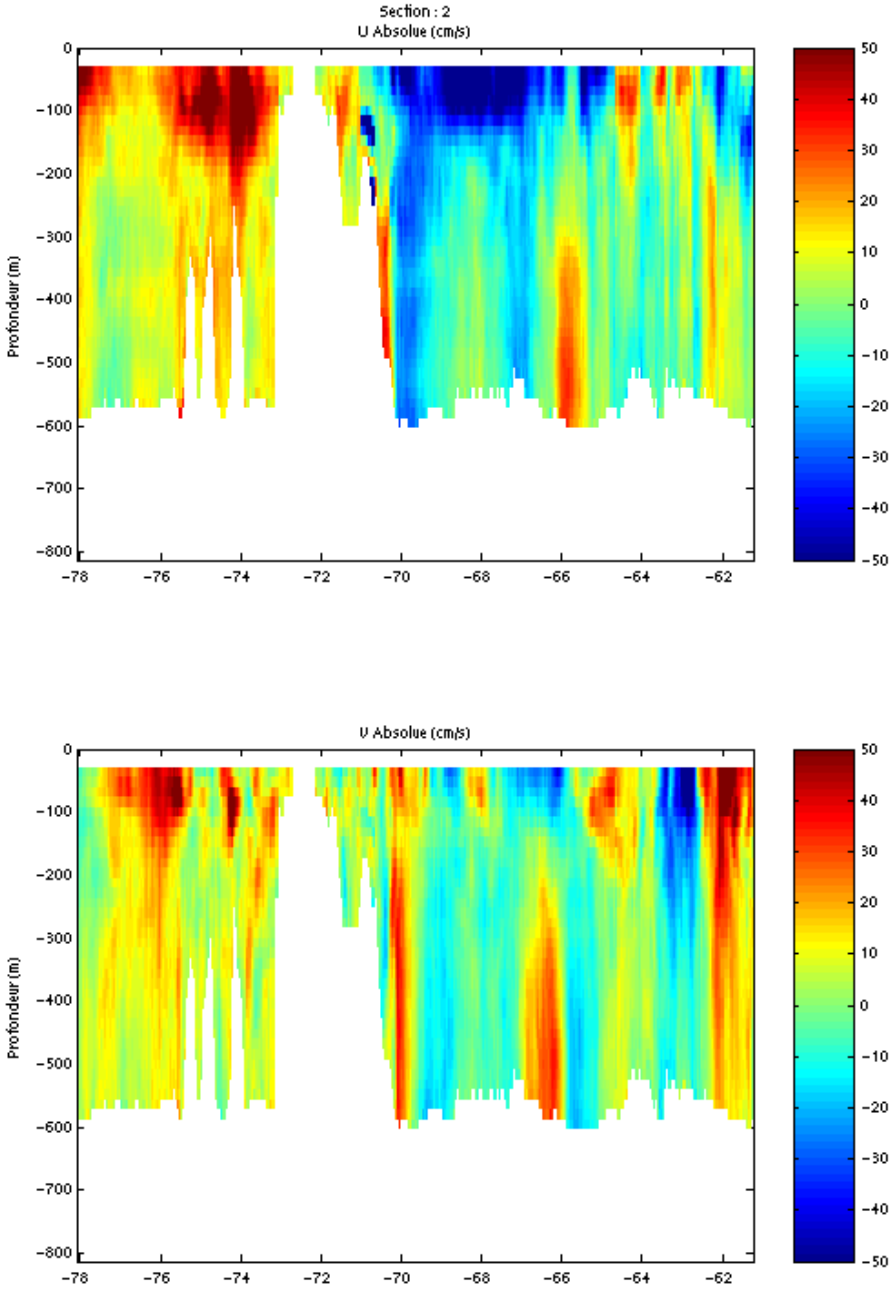


Figure 63 – Composantes du courant, section 2 – Mer des Caraïbes (Canal de Panama – Fort de France)

4.7.4 Tracés des vecteurs des sections

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

Pour le tracé de la section 1 le facteur d'échelle est de 0.2 et 1 donnée sur 2 est tracée.

Pour le tracé de la section 2 le facteur d'échelle est de 0.1 et 1 donnée sur 2 est tracée.

Cinq tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m, 200-400m et 400-600 m (section 1) / 400-500 m (section 2).

Tracés de la section 1 :

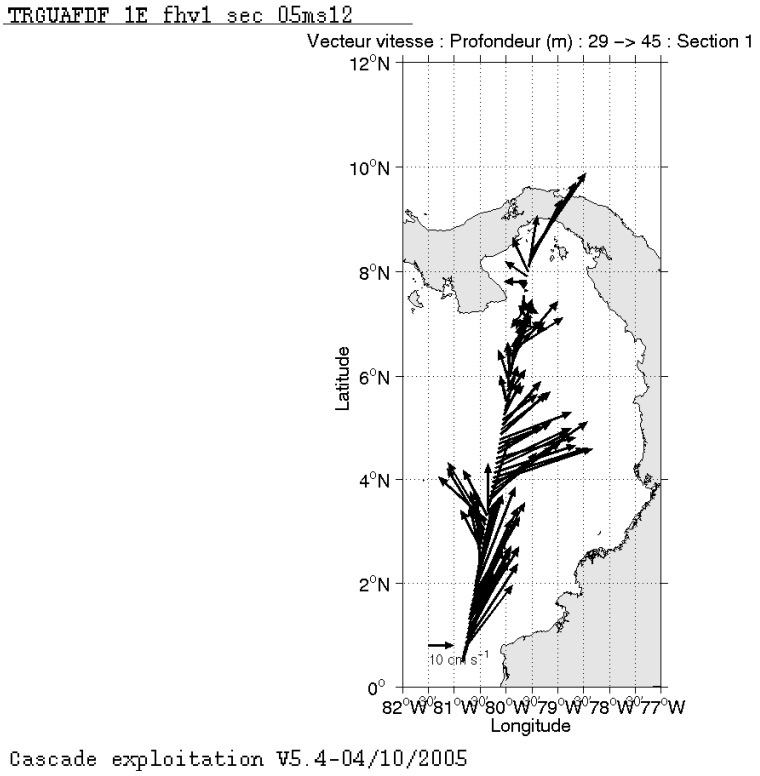


Figure 64– Vecteurs du courant sur la section 1 : Pacifique de Guayaquil au Canal de Panama (0-50 m)

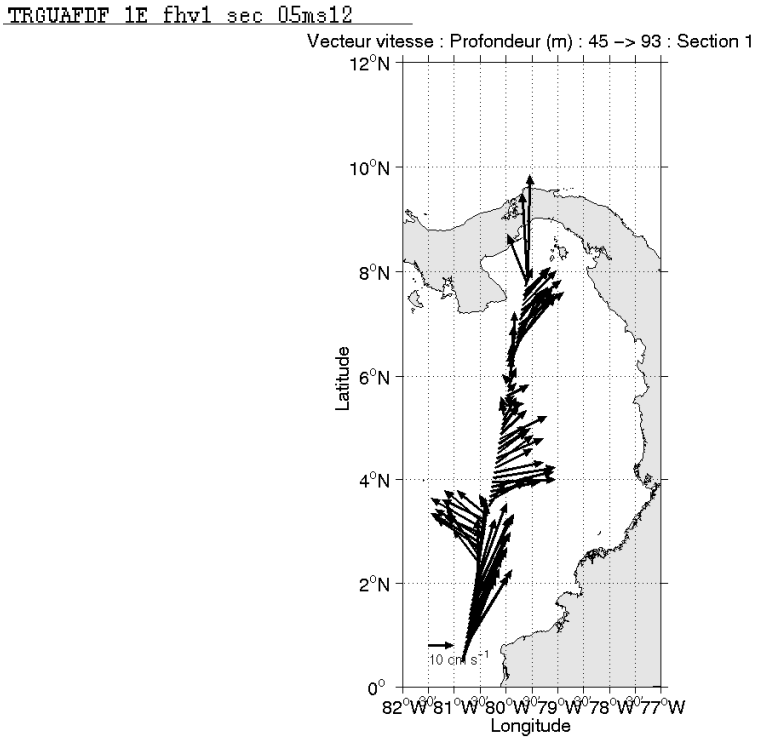


Figure 65 – Vecteurs du courant sur la section 1 : Pacifique de Guayaquil au Canal de Panama (50-100 m)

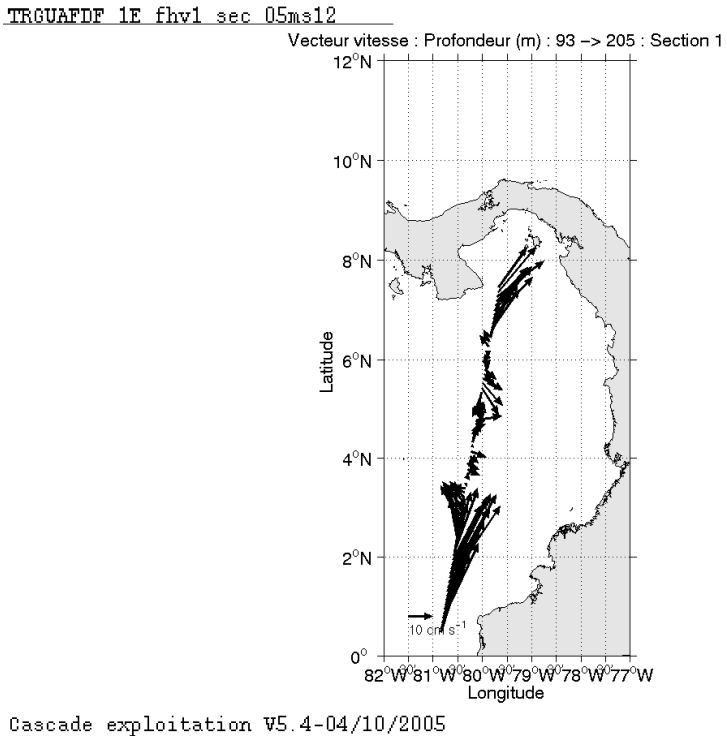


Figure 66– Vecteurs du courant sur la section 1 : Pacifique de Guayaquil au Canal de Panama (100-200 m)

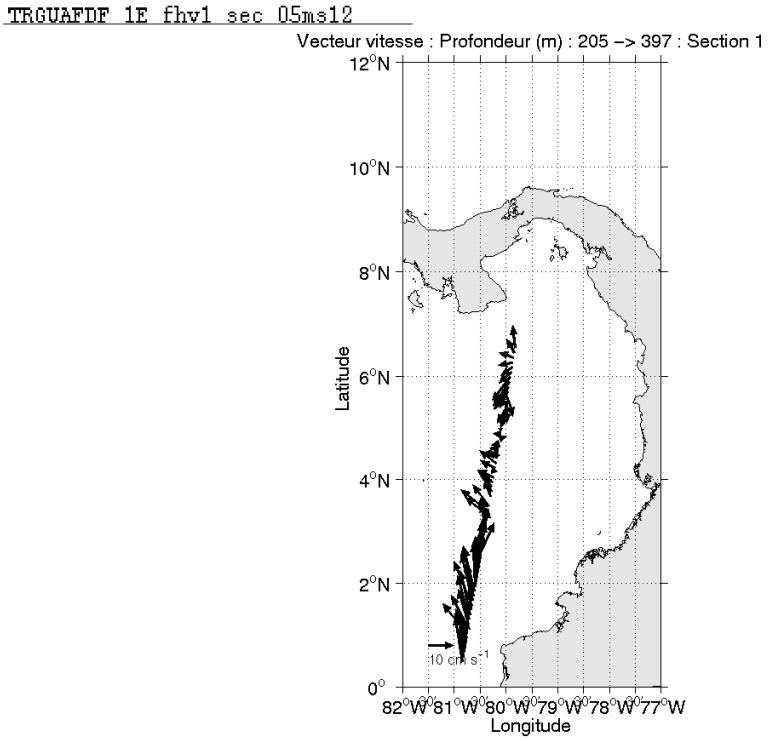


Figure 67– Vecteurs du courant sur la section 1 : Pacifique de Guayaquil au Canal de Panama (200-400 m)

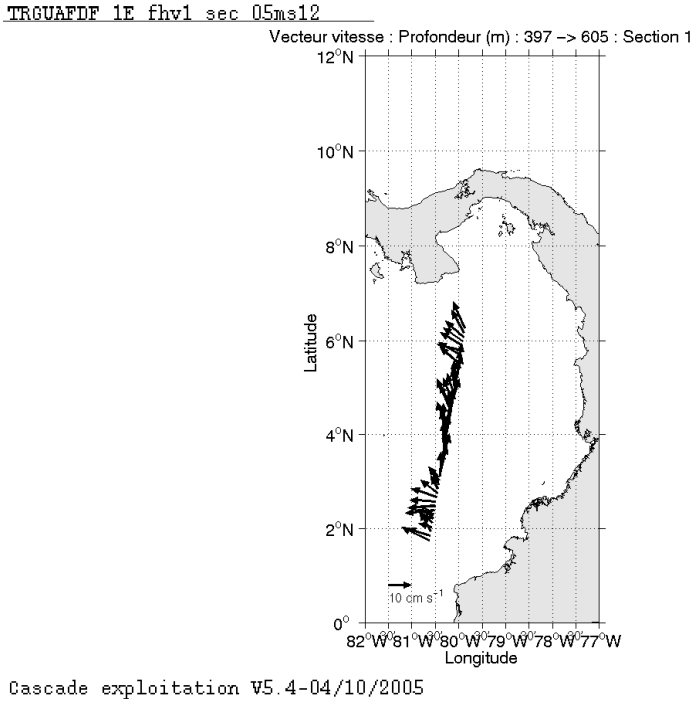
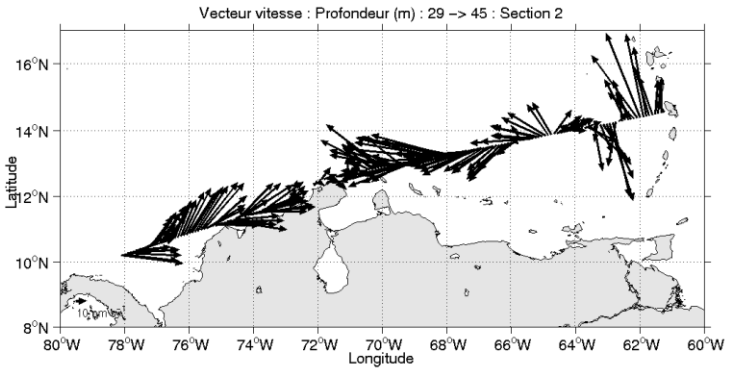


Figure 68 – Vecteurs du courant sur la section 1 : Pacifique de Guayaquil au Canal de Panama (400-600 m)

Tracés de la section 2 :

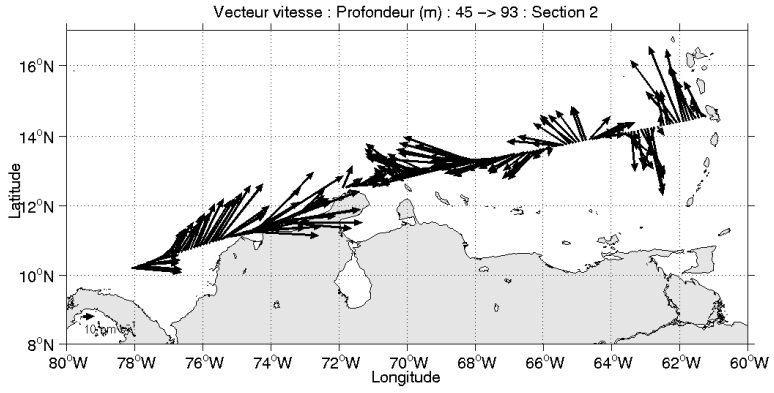
TRGUAFDF_1E_fhv1_sec_05ms12



Cascade exploitation V5.4-04/10/2005

Figure 69– Vecteurs du courant sur la section 2 : Mer des Caraïbes du Canal de Panama à Fort de France : 0-50 m

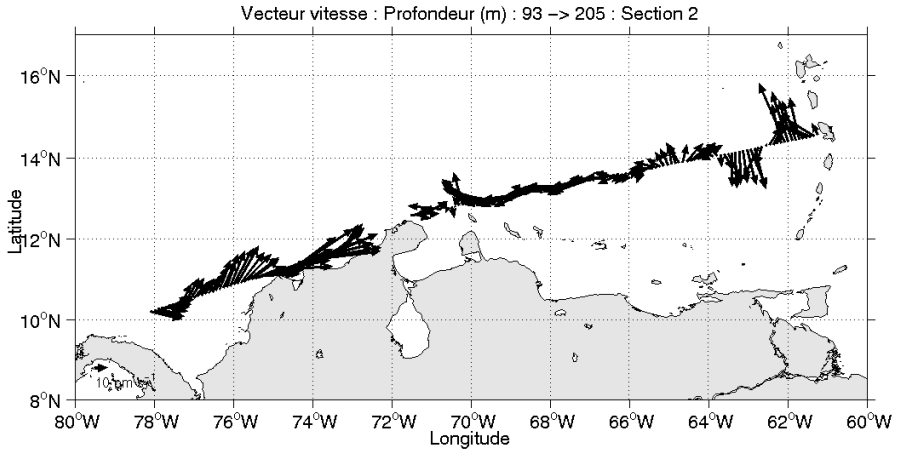
TRGUAFDF_1E_fhv1_sec_05ms12



Cascade exploitation V5.4-04/10/2005

Figure 70– Vecteurs du courant sur la section 2 : Mer des Caraïbes du Canal de Panama à Fort de France : 50-100 m

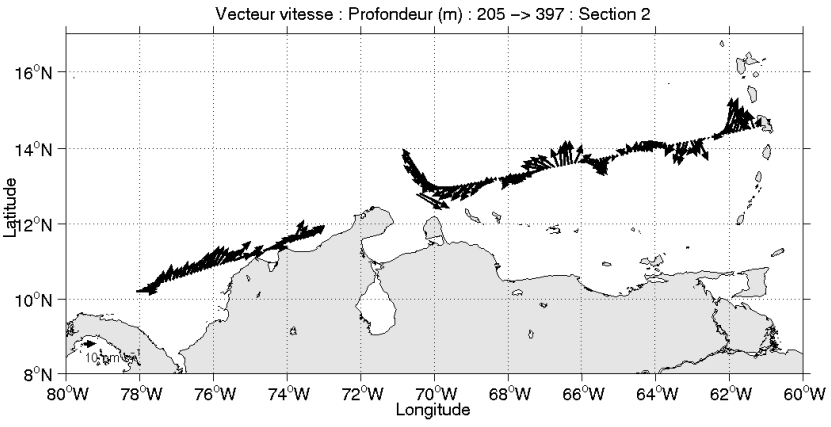
TRGUAFDF 1E fhv1 sec 05ms12



Cascade exploitation V5.4-04/10/2005

Figure 71– Vecteurs du courant sur la section 2 : Mer des Caraïbes du Canal de Panama à Fort de France : 100-200 m

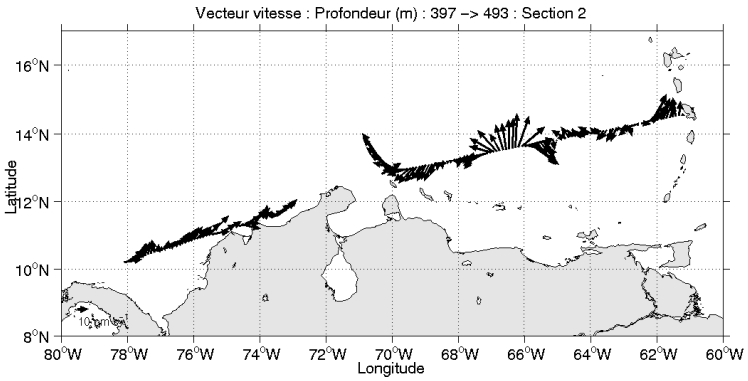
TRGUAFDF 1E fhv1 sec 05ms12



Cascade exploitation V5.4-04/10/2005

Figure 72– Vecteurs du courant sur la section 2 : Mer des Caraïbes du Canal de Panama à Fort de France : 200-400 m

TRGUAFDF 1E fhv1 sec 05ms12



Cascade exploitation V5.4-04/10/2005

Figure 73– Vecteurs du courant sur la section 2 : Mer des Caraïbes du Canal de Panama à Fort de France : 400-500 m

5 La campagne SISMOMAR (Juin 2005)

La campagne SISMOMAR s'est déroulée du 31 mai au 4 Juillet 2005 en Atlantique, au large des Açores (Portugal), au départ de Ponta Delgada.

Le trajet du navire est le suivant :

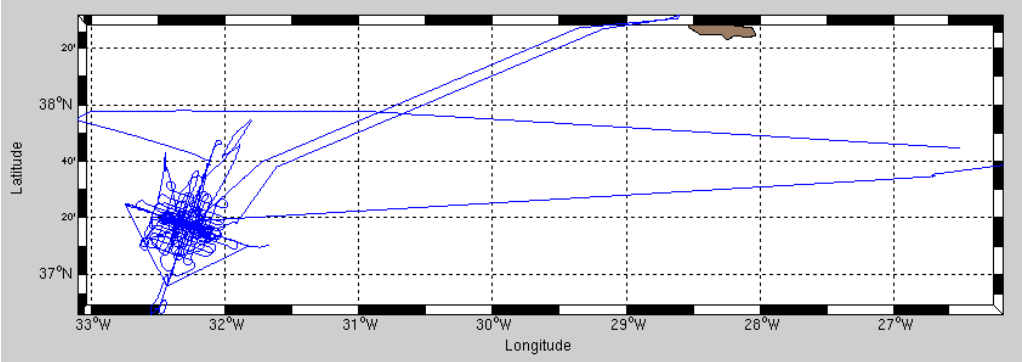


Figure 74– Route du navire de la campagne SISMOMAR

5.1 Bilan des anomalies

1) GENAVIR nous a fourni des fichiers de navigation dont les lignes CADCP sont entrecoupées par des lignes ENSEMBLES. Pour ne pas perdre de données au moment du traitement nous devons passer un programme qui corrige ces lignes erronées.

2) Impossible de convertir le fichier SISM027 en Netcdf. Ceci est peut-être dû au fait que les fichiers .000 et .001 ne contiennent que des lignes 'ENSEMBLE' et aucune ligne $CADCP. La date ne semble pas être trouvée pour que la conversion de fichier se fasse. Le fichier 27 ne sera pas pris en compte dans le traitement.

5.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude

Le traitement se fait en 2 parties : du fichier 1 au fichier 26 et du fichier 28 au fichier 33.

5.2.1 Tracé des intervalles de temps :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 80 % 3 sec : 20 %
Pings moyen par minutes	28
Temps de transfert moyen	2.10

Tableau 25- Cadences d'échantillonnage effectives – fichiers 1 à 26

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 80 % 3 sec : 20 %
Pings moyen par minutes	28
Temps de transfert moyen	2.02

Tableau 26- Cadences d'échantillonnage effectives – fichiers 28 à 33

5.2.2 Calcul des polynômes

Les 33 fichiers ont été traités en 2 parties.

La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 26 : dérive ~= de 1 à 3 secondes
- Fichiers 28 à 33 : dérive ~= de 2 à 3 secondes

Les polynômes obtenus sont les suivants :

- Fichiers 1 à 26
  Polynôme de degré 1

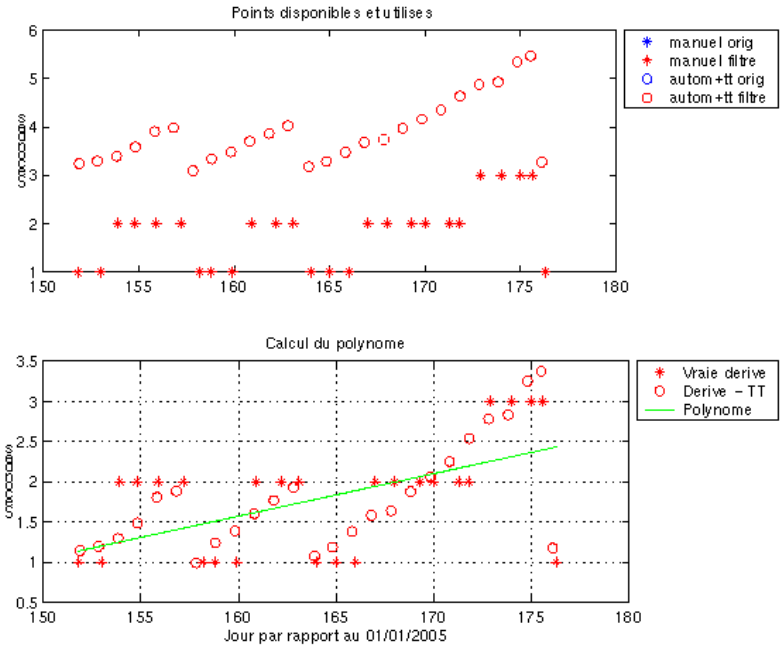


Figure 75 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers de 1 à 26 (campagne SISMOMAR)

- Fichiers 28 à 33
  Polynôme de degré 1:

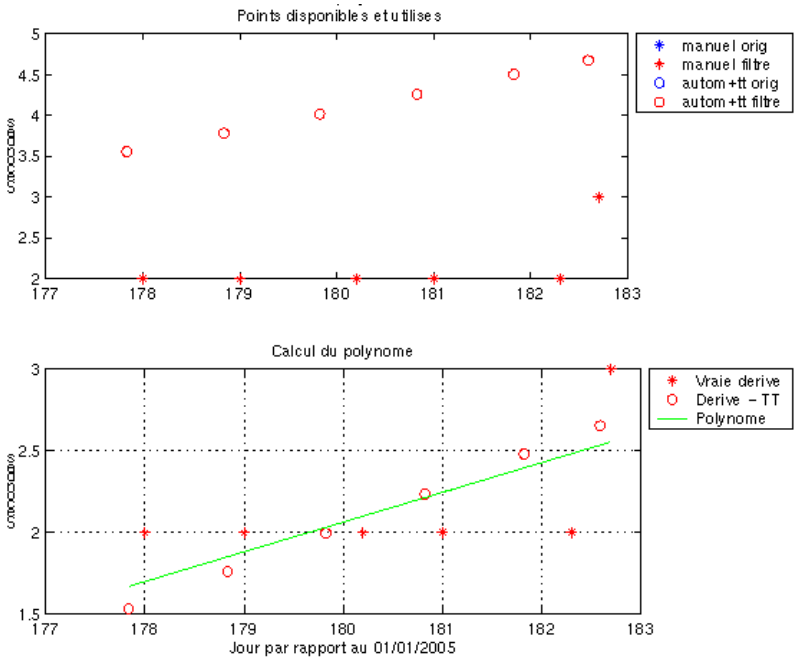


Figure 76- Polynôme de degré 1 pour les fichiers de 28 à 33 (campagne SISMOMAR)

5.2.3 Tracés de la dérive

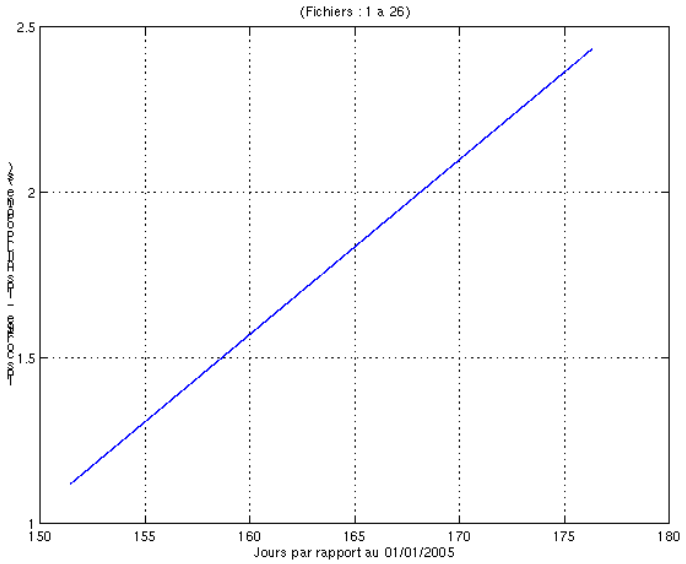


Figure 77 – Tracé de la dérive pour les fichiers de 1 à 26

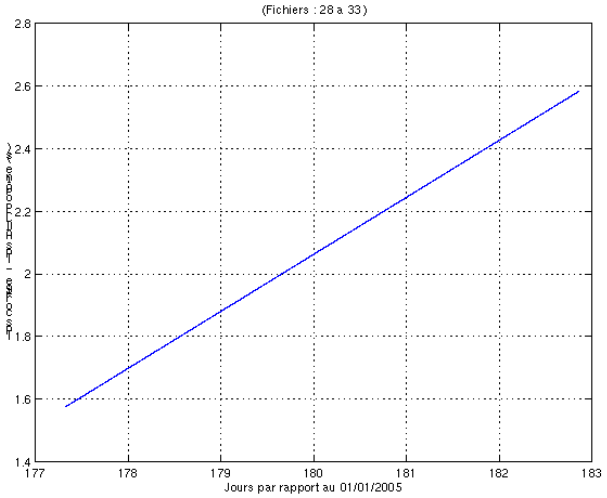


Figure 78– Tracé de la dérive pour les fichiers de 28 à 33

5.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
SISM001	34292	2005/06/01 10:43:59	2005/06/02 07:41:19	~21h	3.245	Oui	Oui
SISM002	40268	2005/06/02 07:42:13	2005/06/03 08:18:40	~24h	3.296	Oui	Oui
SISM003	38518	2005/06/03 08:19:44	2005/06/04 07:52: 1	~24h	3.396	Oui	Oui
SISM004	39192	2005/06/04 07:53: 0	2005/06/05 07:50: 1	~24h	3.587	Oui	Oui
SISM005	39323	2005/06/05 07:51:15	2005/06/06 07:53: 4	~24h	3.907	Oui	Oui
SISM006	39134	2005/06/06 07:54: 7	2005/06/07 07:48:59	~24h	3.985	Oui	Oui
SISM007	38452	2005/06/07 08:12: 9	2005/06/08 07:42: 1	~24h	3.092	Oui	Oui
SISM008	39417	2005/06/08 07:44: 4	2005/06/09 07:49:19	~24h	3.340	Oui	Oui
SISM009	39144	2005/06/09 07:51:46	2005/06/10 07:47: 1	~24h	3.487	Oui	Oui
SISM010	39095	2005/06/10 07:48:43	2005/06/11 07:42:10	~24h	3.703	Oui	Oui
SISM011	39362	2005/06/11 07:43:44	2005/06/12 07:46:58	~24h	3.868	Oui	Oui
SISM012	38958	2005/06/12 07:49: 9	2005/06/13 07:37:34	~24h	4.028	Oui	Oui
SISM013	33579	2005/06/13 11:10:52	2005/06/14 07:42: 3	~20h	3.179	Oui	Oui
SISM014	39200	2005/06/14 07:43:50	2005/06/15 07:41: 8	~24h	3.286	Oui	Oui
SISM015	39097	2005/06/15 07:42:51	2005/06/16 07:36:22	~24h	3.481	Oui	Oui
SISM016	39510	2005/06/16 07:38: 9	2005/06/17 07:46:49	~24h	3.685	Oui	Oui
SISM017	38213	2005/06/17 08:20:56	2005/06/18 07:42: 3	~24h	3.738	Oui	Oui
SISM018	39302	2005/06/18 07:46:54	2005/06/19 07:47:56	~24h	3.978	Oui	Oui
SISM019	39165	2005/06/19 07:51:57	2005/06/20 07:47:58	~24h	4.164	Oui	Oui
SISM020	39194	2005/06/20 07:51:39	2005/06/21 07:48:43	~24h	4.352	Oui	Oui
SISM021	39075	2005/06/21 07:52:45	2005/06/22 07:45:28	~24h	4.638	Oui	Oui
SISM022	39124	2005/06/22 07:50: 5	2005/06/23 07:44:35	~24h	4.883	Oui	Oui
SISM023	38177	2005/06/23 08:12:41	2005/06/24 07:32:28	~24h	4.933	Oui	Oui
SISM024	39282	2005/06/24 07:36:56	2005/06/25 07:37:14	~24h	5.351	Oui	Oui
SISM025	15542	2005/06/25 07:41:39	2005/06/25 17:11:30	~24h	5.474	Oui	Oui
SISM026	17914	2005/06/25 20:57:28	2005/06/26 07:54:16	~24h	3.275	Oui	Oui
SISM028	39976	2005/06/27 07:51:42	2005/06/28 08:17:27	~25h	3.553	Oui	Oui
SISM029	38058	2005/06/28 08:23:57	2005/06/29 07:39:23	~24h	3.781	Oui	Oui
SISM030	39344	2005/06/29 07:44:35	2005/06/30 07:47: 9	~24h	4.017	Oui	Oui
SISM031	39107	2005/06/30 07:53:28	2005/07/01 07:47:21	~24h	4.257	Oui	Oui
SISM032	39073	2005/07/01 07:52:55	2005/07/02 07:45:33	~24h	4.503	Oui	Oui
SISM033	20783	2005/07/02 07:51: 8	2005/07/02 20:33: 8	~12h	4.675	Oui	Oui

Tableau 27- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de SISMOMAR

5.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier campagne est constitué :

=> **SISMOMAR_0.nc** calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).

5.4 Ajout de la bathymétrie

Un fichier de bathymétrie (GEBCO) a été associé à cette campagne. Ceci a permis d'enlever les points que la bathymétrie a considéré comme étant sous le fond. Dans le graphe représentant la qualité des données (paragraphe suivant) on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir, trait sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

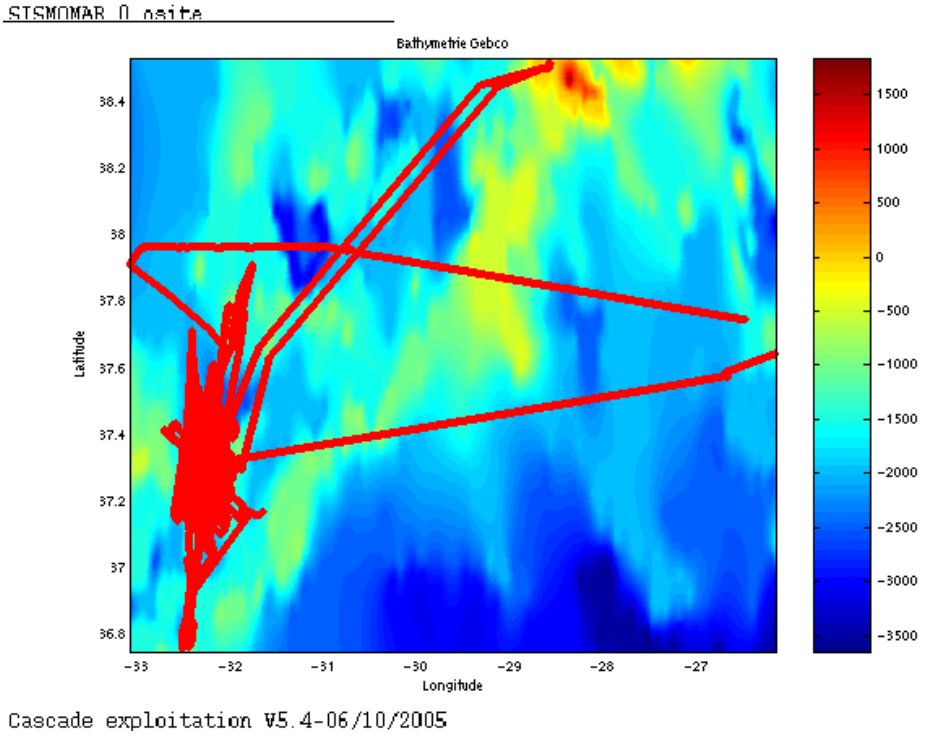


Figure 79 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne SISMOMAR

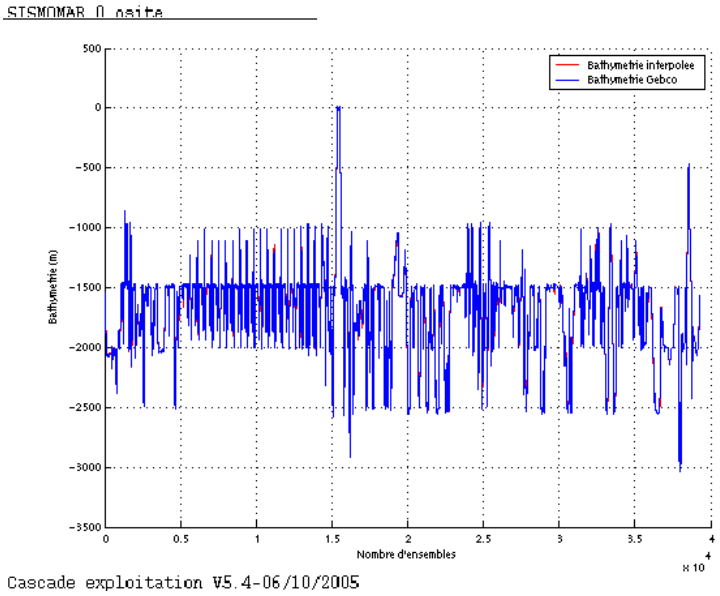


Figure 80 – Bathymétrie GEBCO

5.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par la valeur de l'erreur RMS et de l'intensité (Intensité rétro-diffusée).
Ces graphes ont été tracés avant toute exploitation des données reçues.
Toutes les données, quelque soit leur flag, sont utilisées.
L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

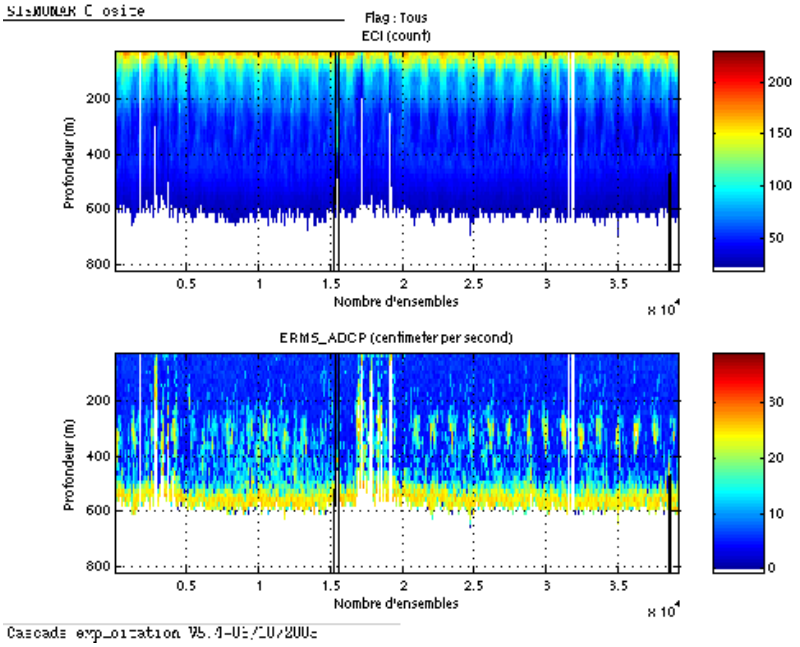


Figure 81 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier SISMOMAR

5.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

L'exploitation des données est basée sur les valeurs suivantes :

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.3*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-1.492 cm/s*	*-0.117 cm/s*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	-0.065	-0.053
Corrélation Max	0.015	0.027

Tableau 28 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	67.06
2	Données douteuses	0.27
3	Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	0.78
4	cisaillement > **0.03** cm/s	0.01
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0
6	U ou V > 4 m/s	0.03
7	Données absentes	31.09
8	Cellules sous le fond	0.76
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 29 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

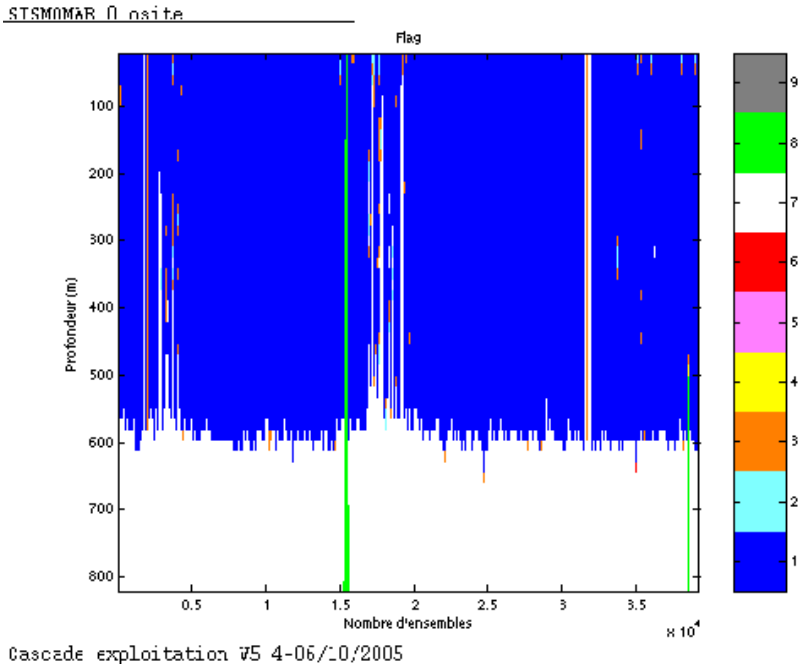


Figure 82 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques pour la campagne SISMOMAR

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.

Les informations concernant la marée sont données dans les figures suivantes :

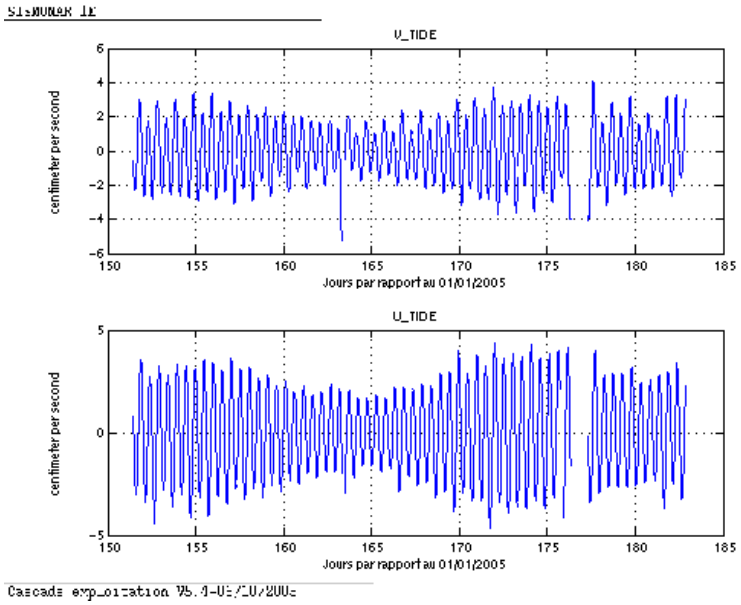


Figure 83 -Tracé de la marée pour la campagne SISMOMAR

5.7.2 Définition des sections

Les sections sont définies de la façon suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	01/06/2005 10:44:32	02/06/2005 17:05:58	Açores
2	13/06/2005 07:37:17	14/06/2005 03:15:01	Açores
3	01/07/2005 08:45:11	02/07/2005 20:32:47	Açores

Tableau 30 – Date et localisation des sections de SISMOMAR

La carte des sections est la suivante :

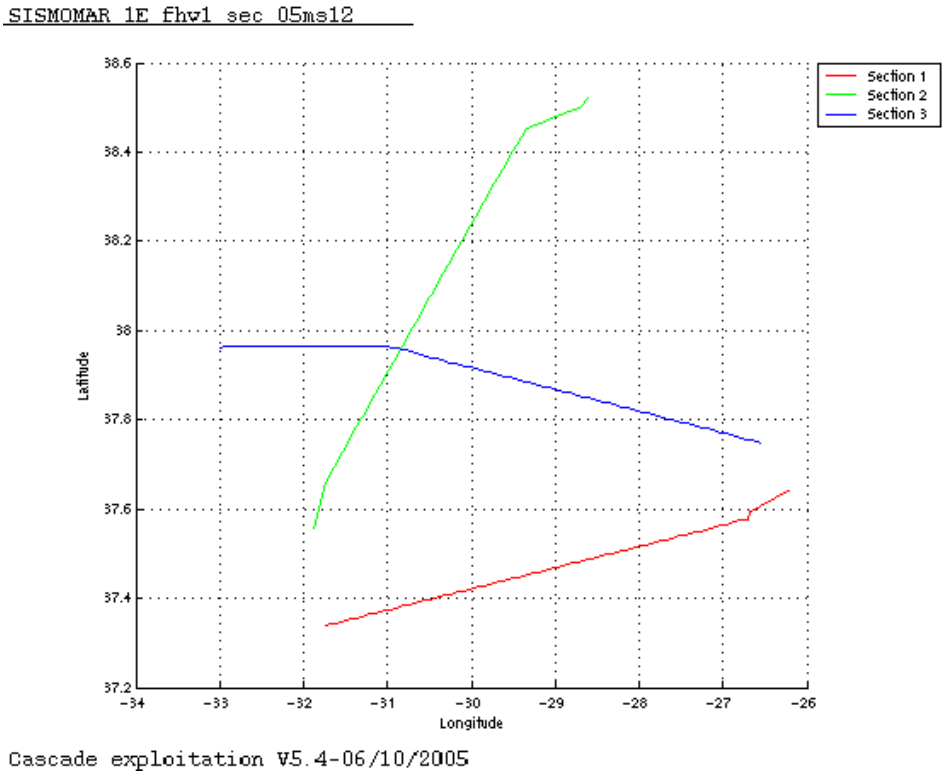


Figure 84 – Carte des sections définies sur le trajet de SISMOMAR

5.7.3 Images 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 chaque section sont présentés 2 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

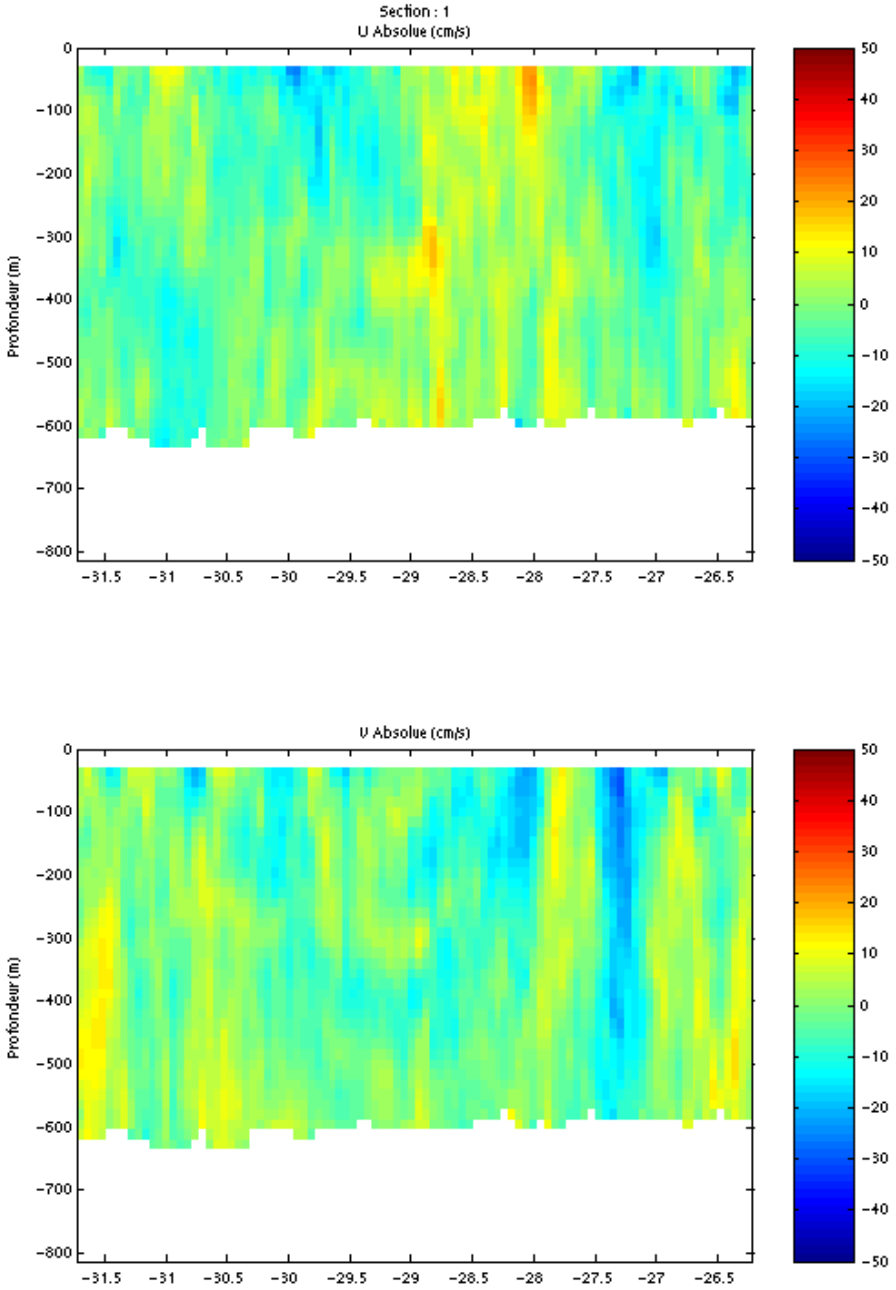


Figure 85 - Composantes du courant, section 1 – Açores

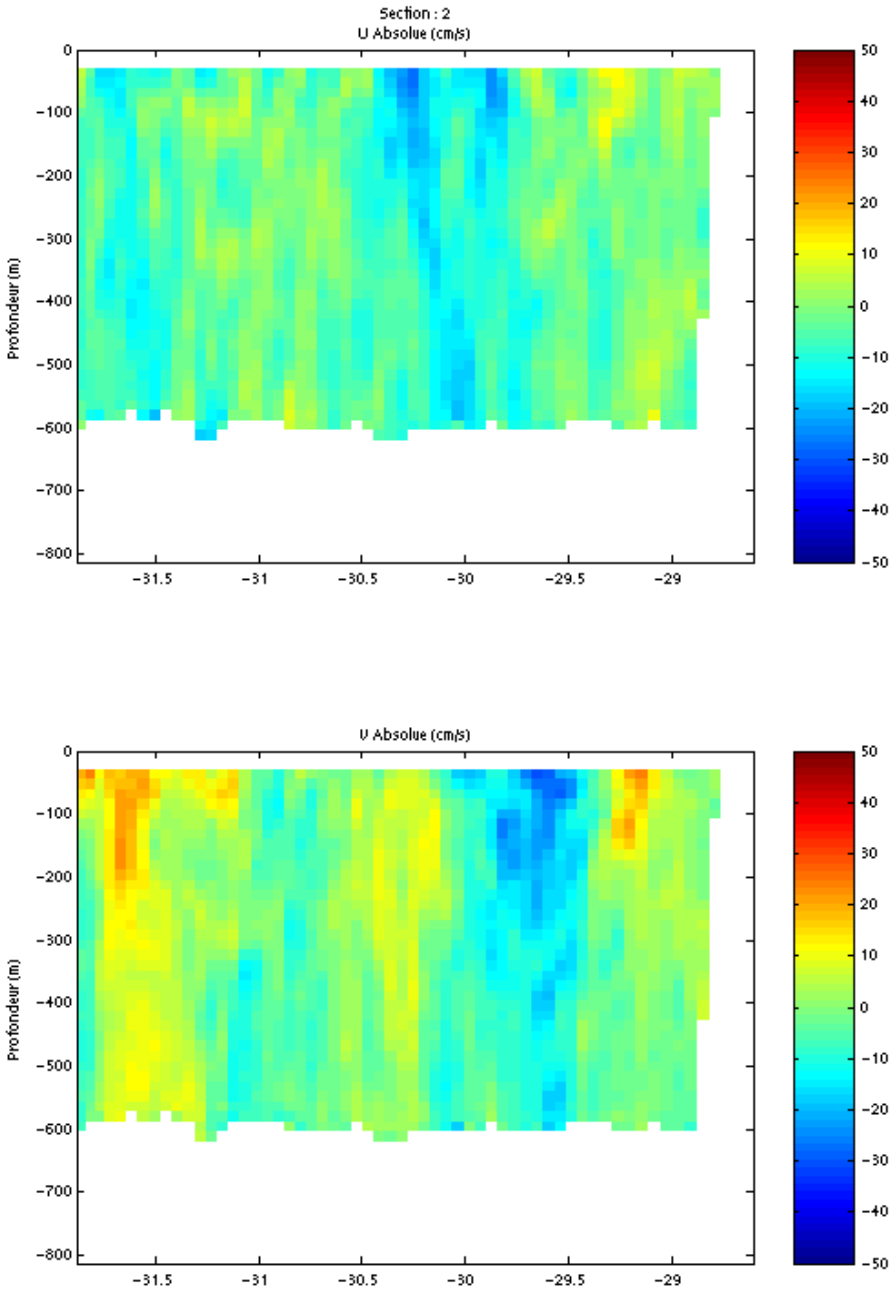


Figure 86 – Composantes du courant, section 2 – Açores

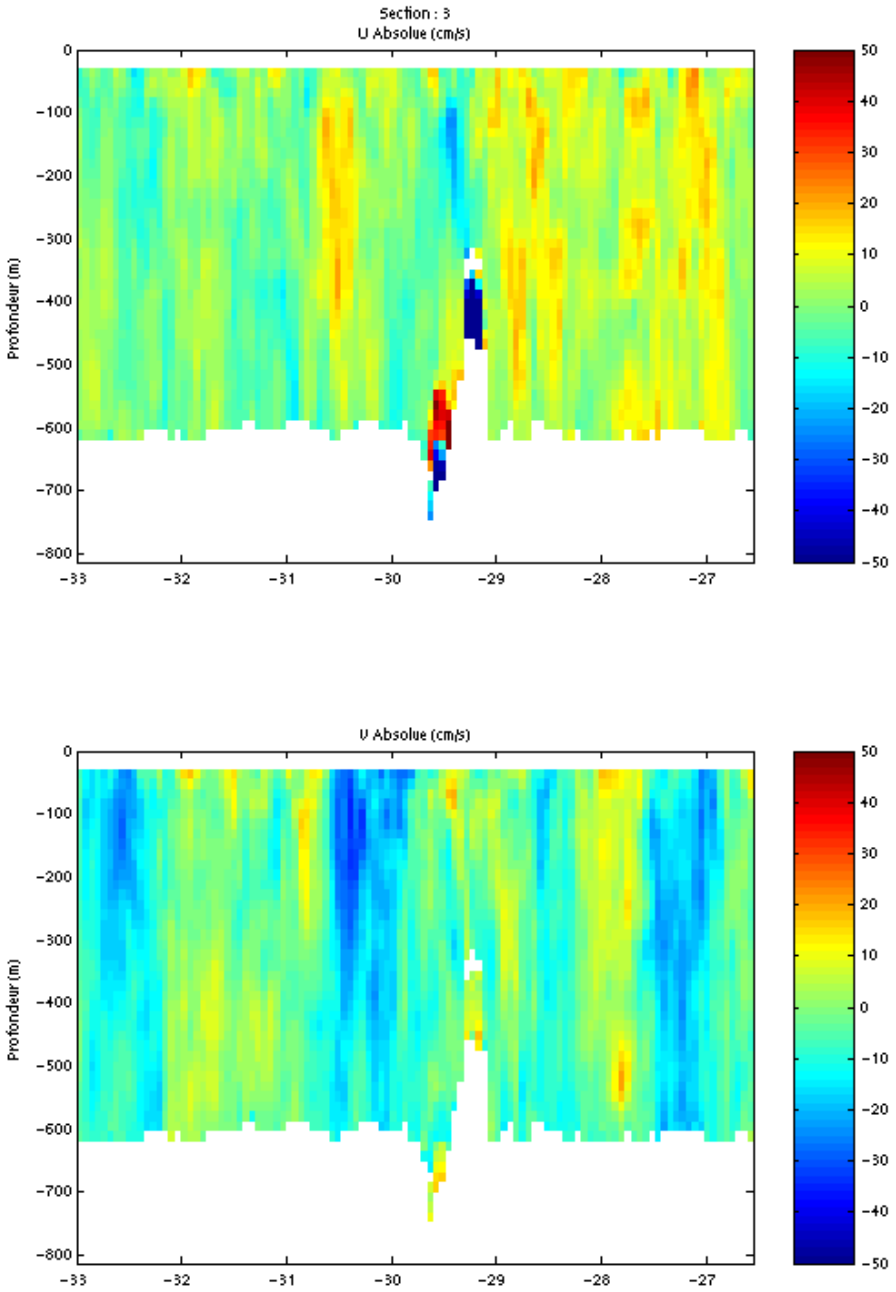


Figure 87 – Composantes du courant, section 3 – Açores

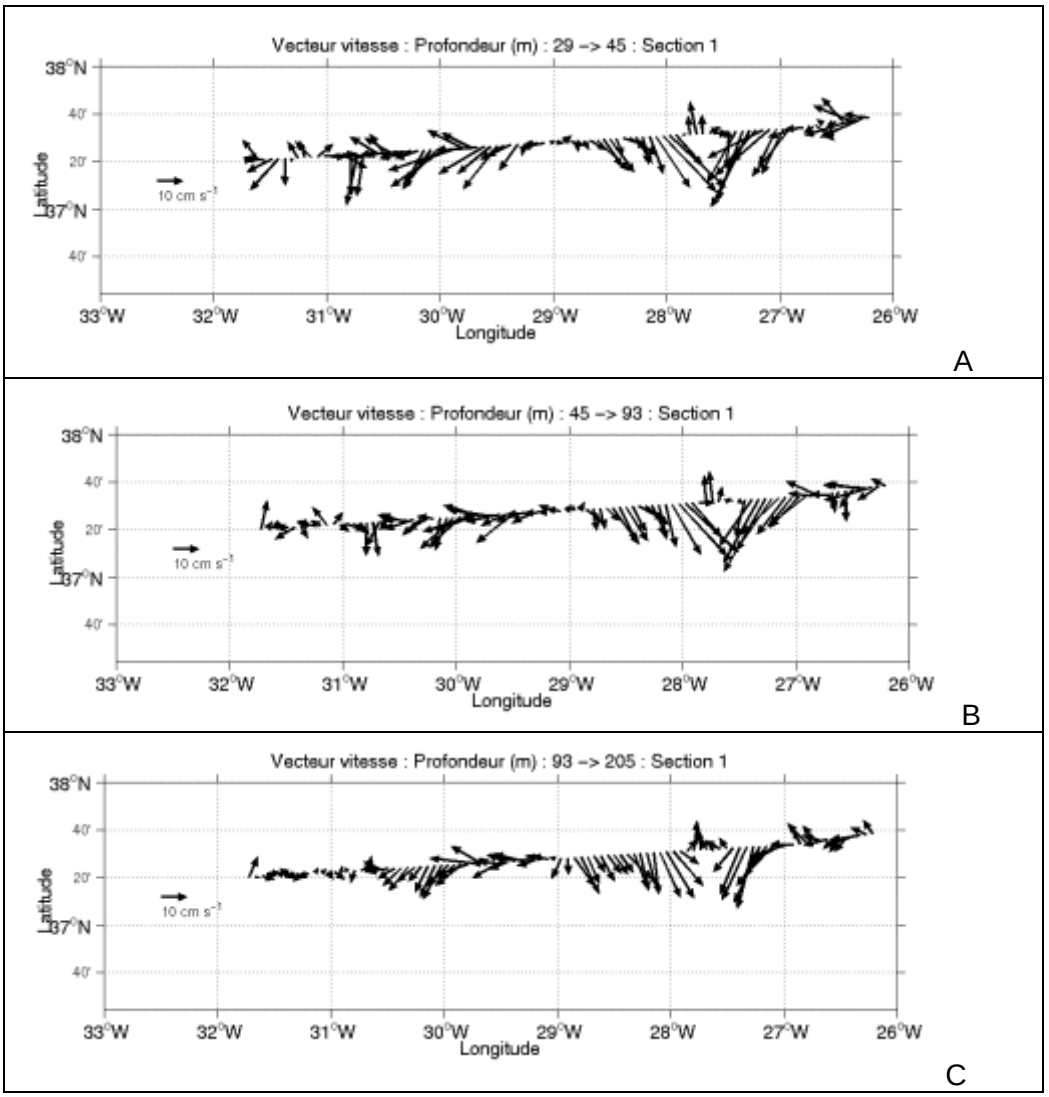
5.7.4 Tracés des vecteurs des sections

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

Pour le tracé des section 1 , 2 et 3 le facteur d'échelle est de 0.2 et toutes le données sont tracées.

Quatre tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m, 200-400m.

Tracés de la section 1 :



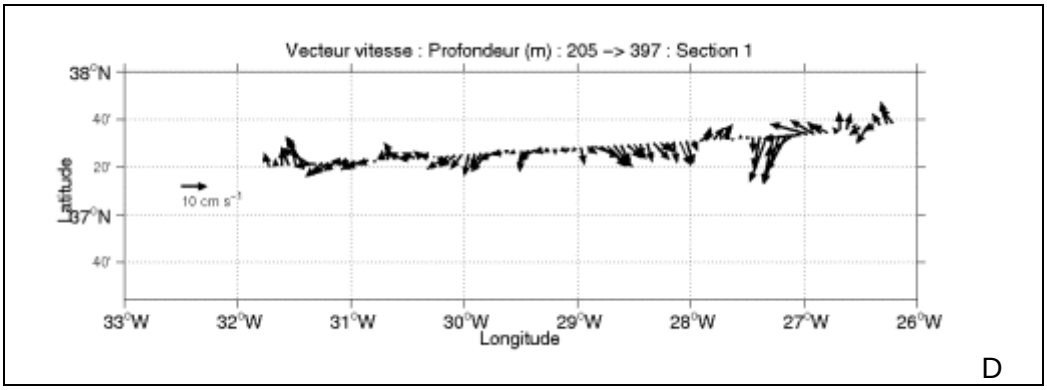
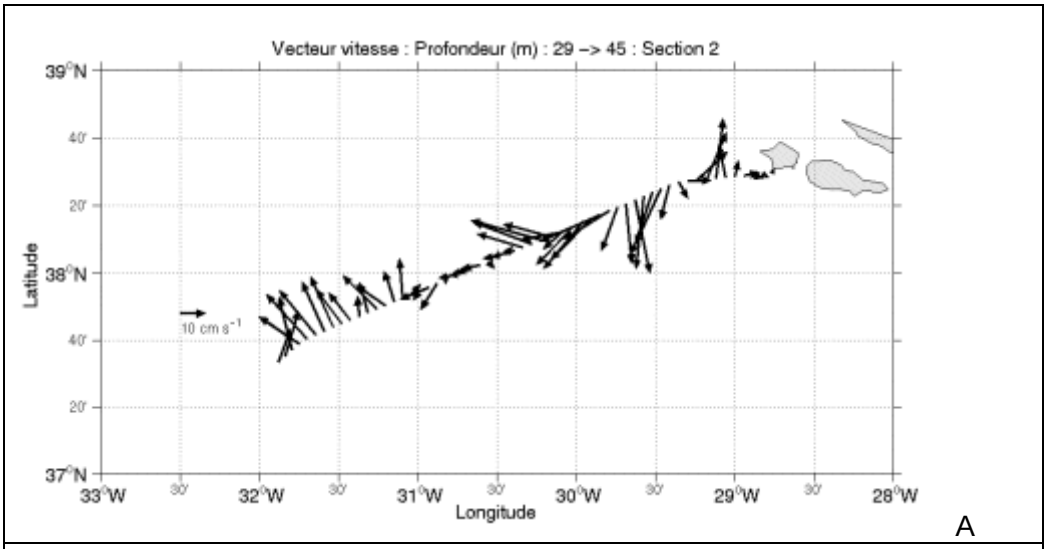
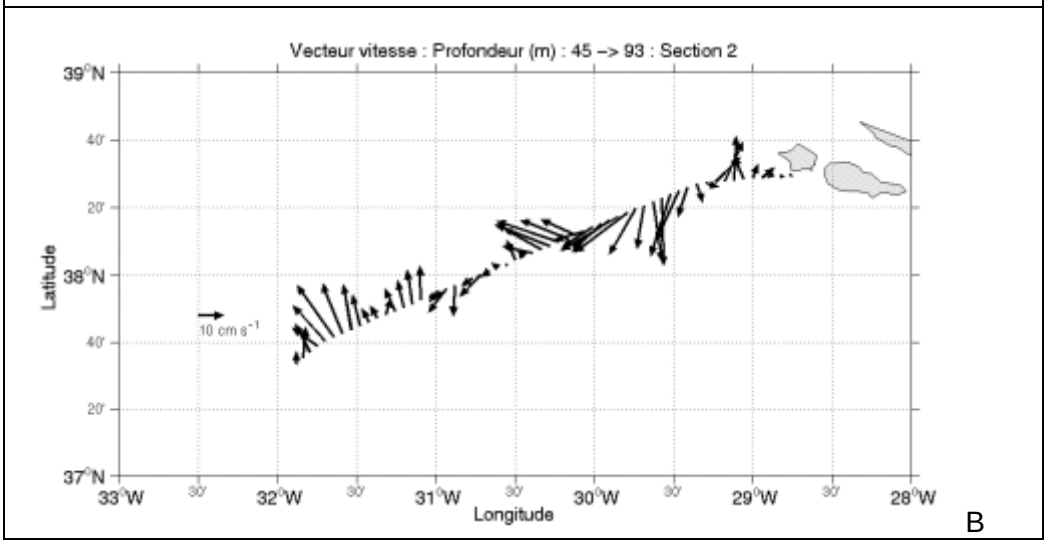


Figure 88– Vecteurs du courant sur la section 1 : Açores : A : 0-50 m / B : 50-100m / C : 100 – 200m / D : 200 – 400 m.

Tracés de la section 2 :





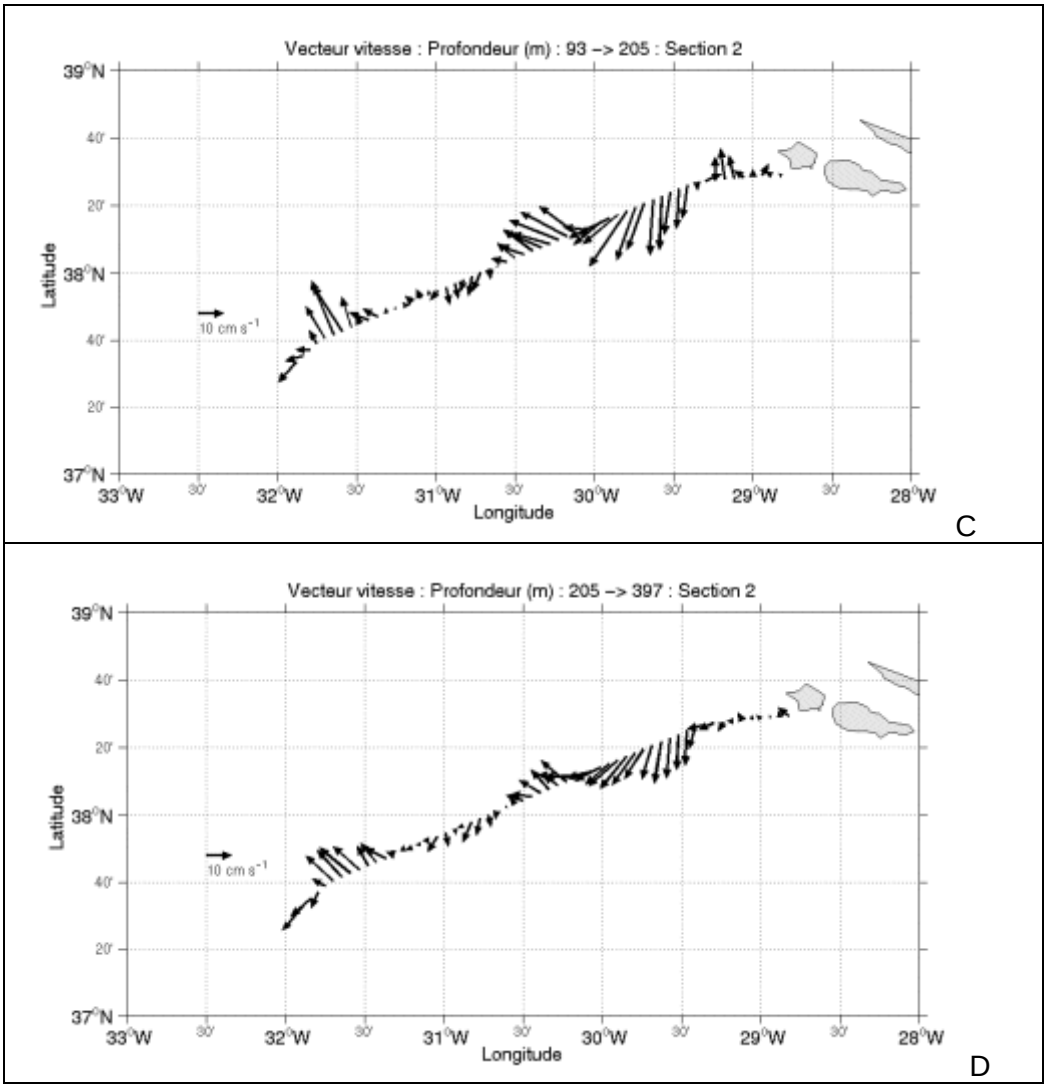


Figure 89– Vecteurs du courant sur la section 2 : Açores : A : 0-50 m / B : 50-100m / C : 100 – 200m / D : 200 – 400 m.

Tracés de la section 3 :

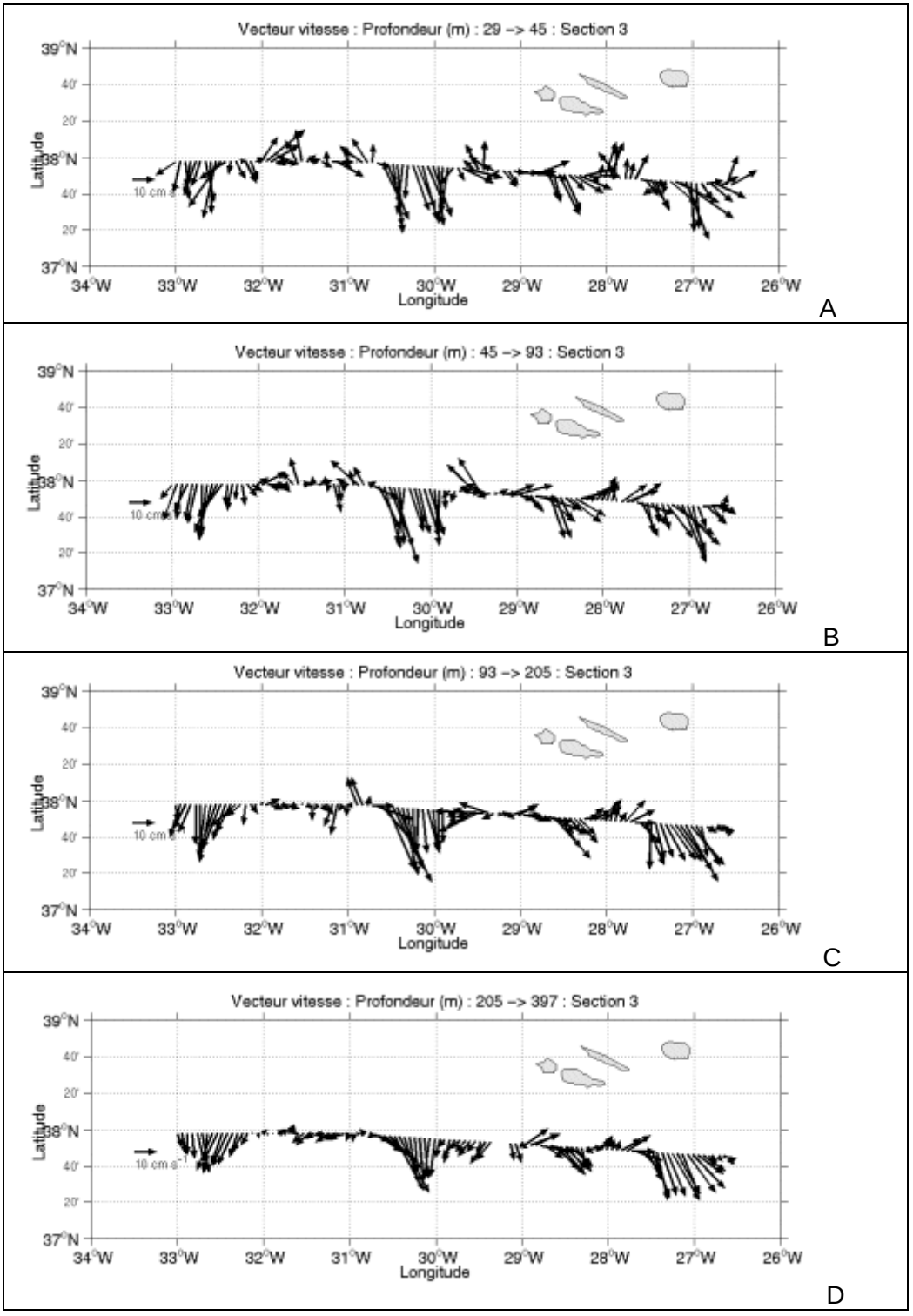


Figure 90– Vecteurs du courant sur la section 3 : Açores : A : 0-50 m / B : 50-100m / C : 100 – 200m / D : 200 – 400 m.

6 Le transit TRPDABR (Juillet 2005)

Le transit TRPDABR s'est déroulé du 06 au 10 Juillet 2005 en Atlantique, de Ponta Delgada (Açores) à Brest (France).

Le trajet du navire est le suivant :

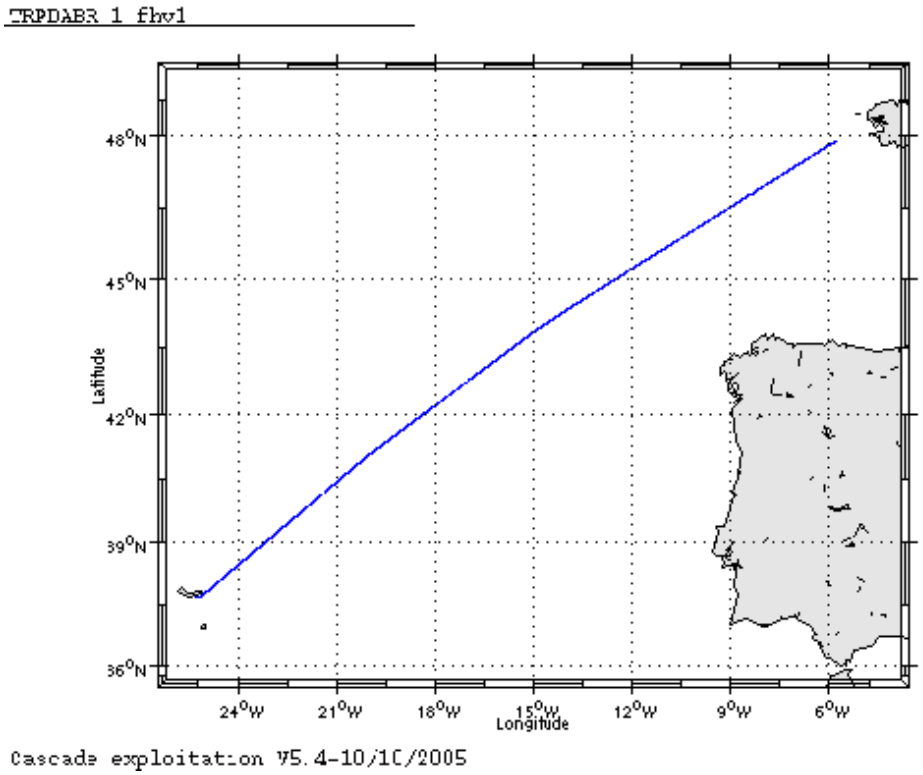


Figure 91– Route du navire du transit TRPDABR

6.1 Bilan des anomalies

GENAVIR nous a fourni des fichiers de navigation dont les lignes CADCP sont entrecoupées par des lignes ENSEMBLES. Pour ne pas perdre de données au moment du traitement nous devons passer un programme qui corrige ces lignes erronées.

6.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude

6.2.1 Tracé des intervalles de temps :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 80 % 3 sec : 19.99% 4 sec : 0.01%
Pings moyen par minutes	28
Temps de transfert moyen	1.97

Tableau 31- Cadences d'échantillonnage effectives

6.2.2 Calcul des polynômes

Les 5 fichiers ont été traités ensemble.
La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 5 : dérive ~= de 1 à 4 secondes

Le polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 1 à 5
  Polynôme de degré 1:

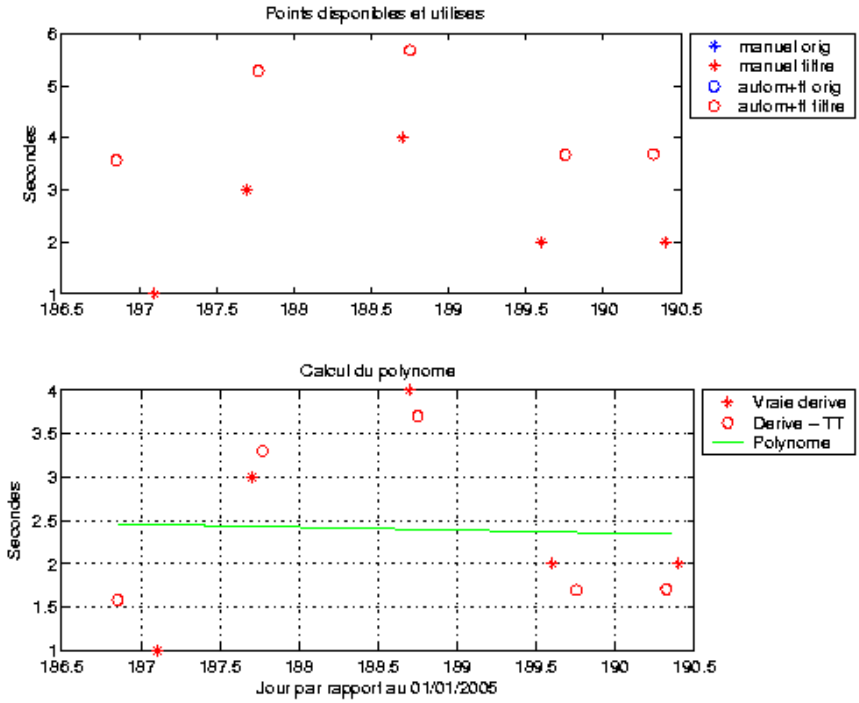


Figure 92 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers du transit TRPDABR

6.2.3 Tracé de la dérive

Le tracé de la dérive a été réalisé sur les fichiers de 1 à 5

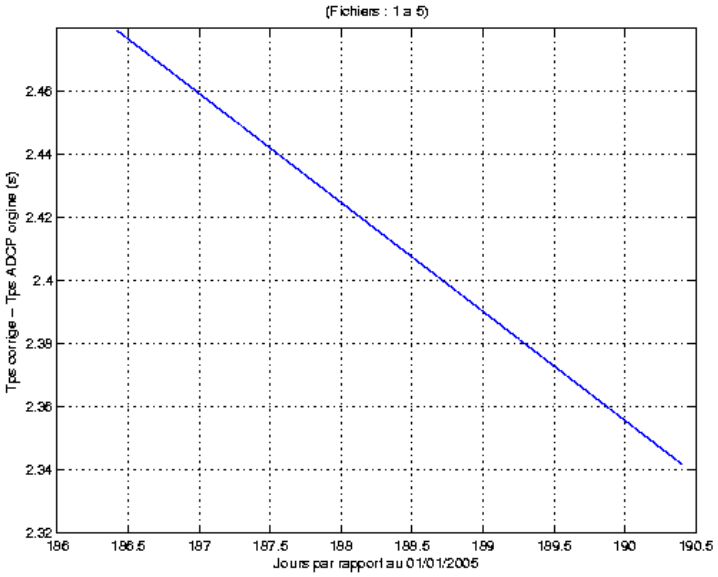


Figure 93 – Tracé de la dérive

6.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
TRPB001	33965	2005/07/06 10:07: 7	2005/07/07 06:52:28	~21h	3.563	Oui	Oui
TRPB002	36562	2005/07/07 07:20:41	2005/07/08 05:41:15	~20h	5.281	Oui	Oui
TRPB003	39545	2005/07/08 05:57:44	2005/07/09 06:07:42	~24h	5.681	Oui	Oui
TRPB004	38236	2005/07/09 06:25:54	2005/07/10 05:47:51	~24h	3.674	Oui	Oui
TRPB005	6396	2005/07/10 05:48:54	2005/07/10 09:43:23	~4h	3.689	Oui	Oui

Tableau 32- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de TRPDABR

6.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier campagne est constitué :

=> **TRPDABR_0.nc** calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).

6.4 Ajout de la bathymétrie

Un fichier de bathymétrie (GEBCO) a été associé à cette campagne. Ceci a permis d'enlever les points que la bathymétrie a considéré comme étant sous le fond. Dans le graphe représentant la qualité des données (paragraphe suivant) on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir, trait sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

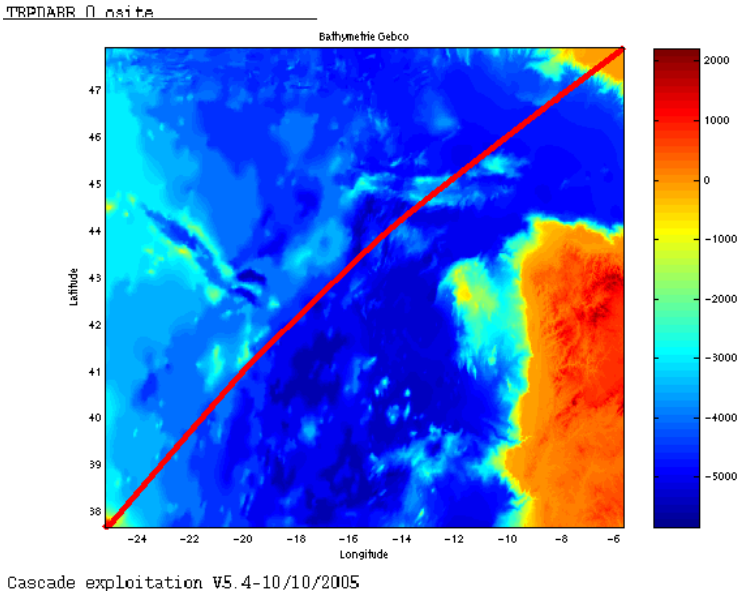


Figure 94 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet du transit TRPDABR

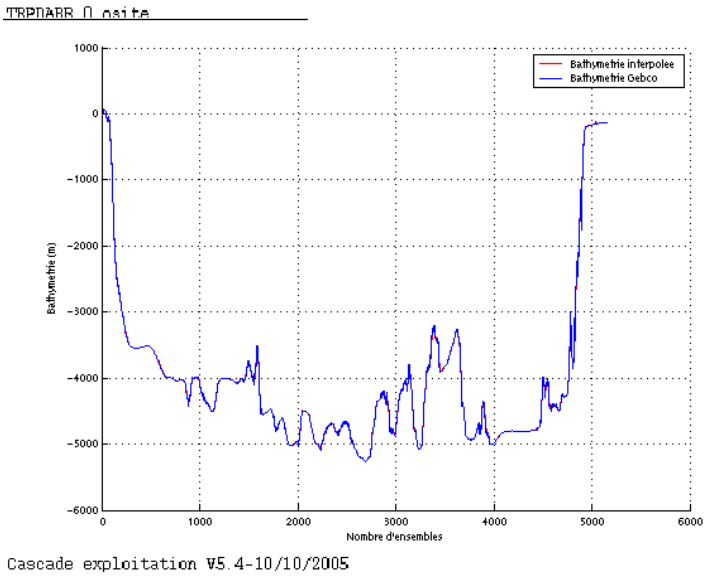


Figure 95 – Bathymétrie GEBCO

6.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par la valeur de l'erreur RMS et de l'intensité (Intensité rétro-diffusée).
Ces graphes ont été tracés avant toute exploitation des données reçues.
Toutes les données, quelque soit leur flag, sont utilisées.
L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

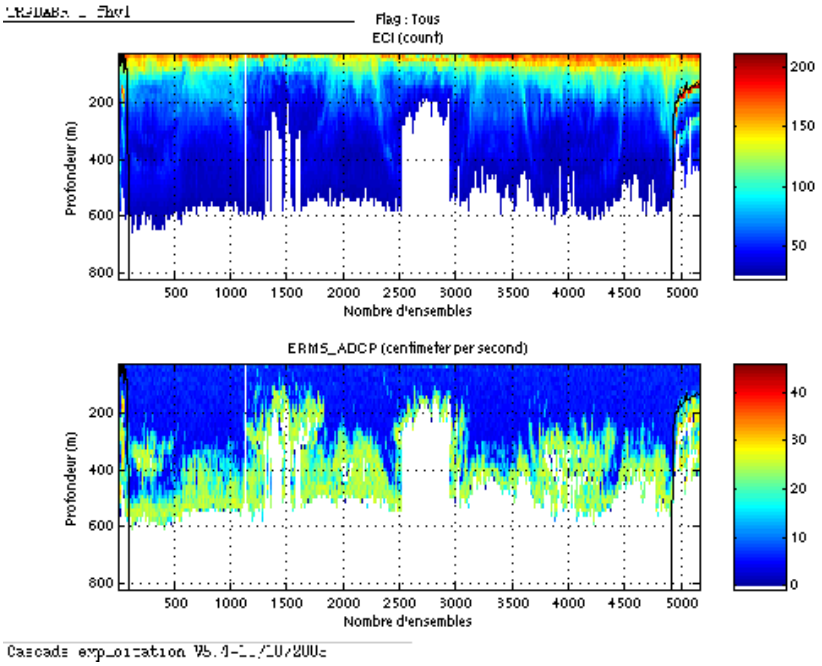


Figure 96 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier TRPDABR

6.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

L'exploitation des données est basée sur les valeurs suivantes :

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.5*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-5.329 cm/s*	*-0.403 cm/s*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	-0.484	-0.390
Corrélation Max	0.478	0.562

Tableau 33 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	52.85
2	Données douteuses	0.18
3	Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	0.08
4	cisaillement > **0.06** cm/s	0.03
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0
6	U ou V > 4 m/s	0.04
7	Données absentes	41.27
8	Cellules sous le fond	5.57
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 34 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

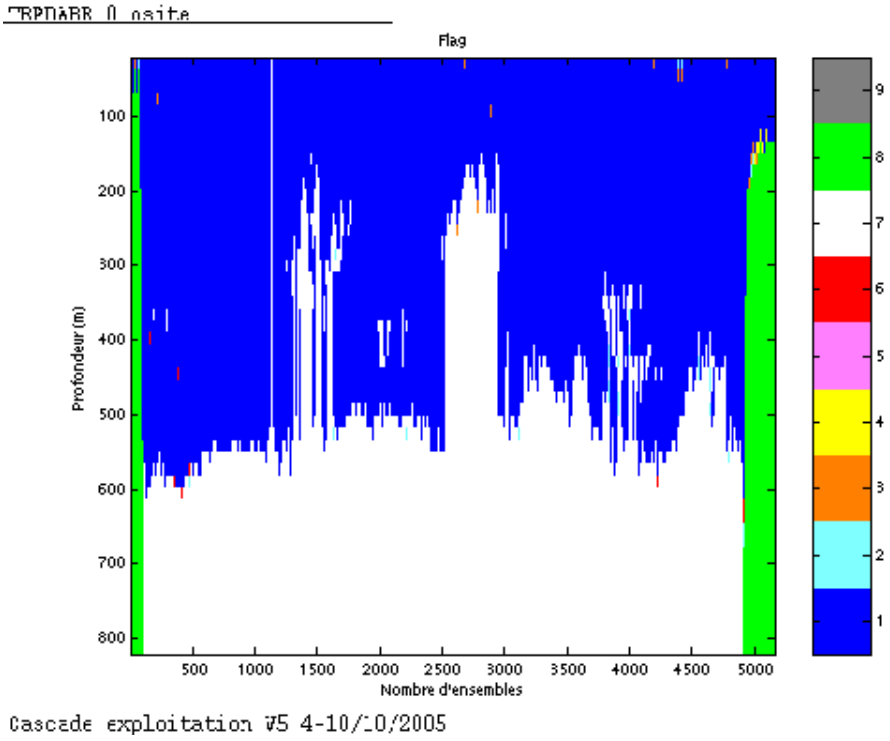


Figure 97 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques pour le transit TRPDABR

6.7 Exploitation des données – Tracés

6.7.1 La marée

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

Les informations concernant la marée sont données dans les figures suivantes :

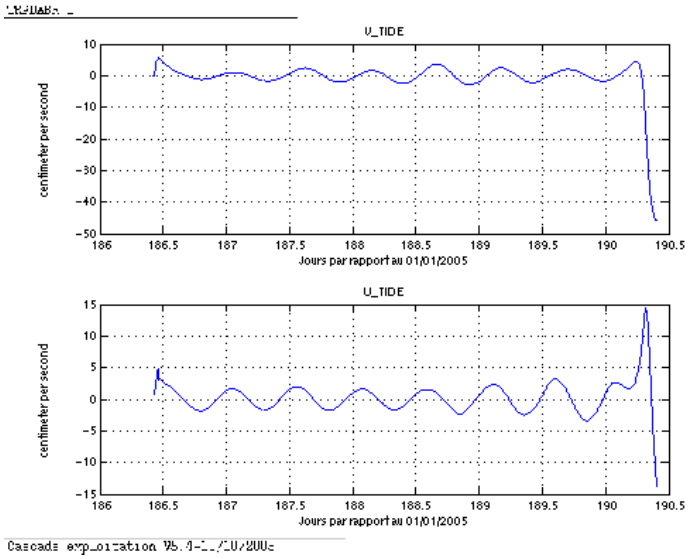


Figure 98 -Tracé de la marée pour le transit TRPDABR

6.7.2 Définition de la section

La section est définie de la façon suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	06/07/2005 10:07:42	10/07/2005 09:43:20	Atlantique

Tableau 35 – Date et localisation de la section de TRPDABR

La carte de la section est la suivante :

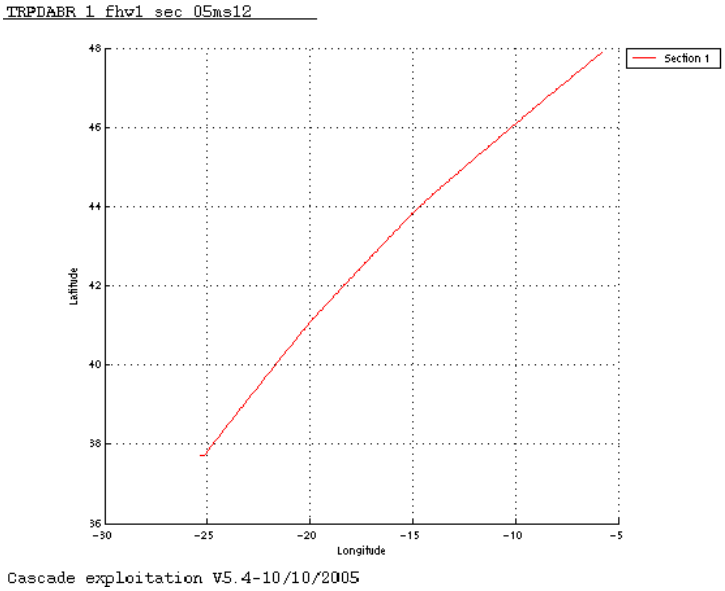


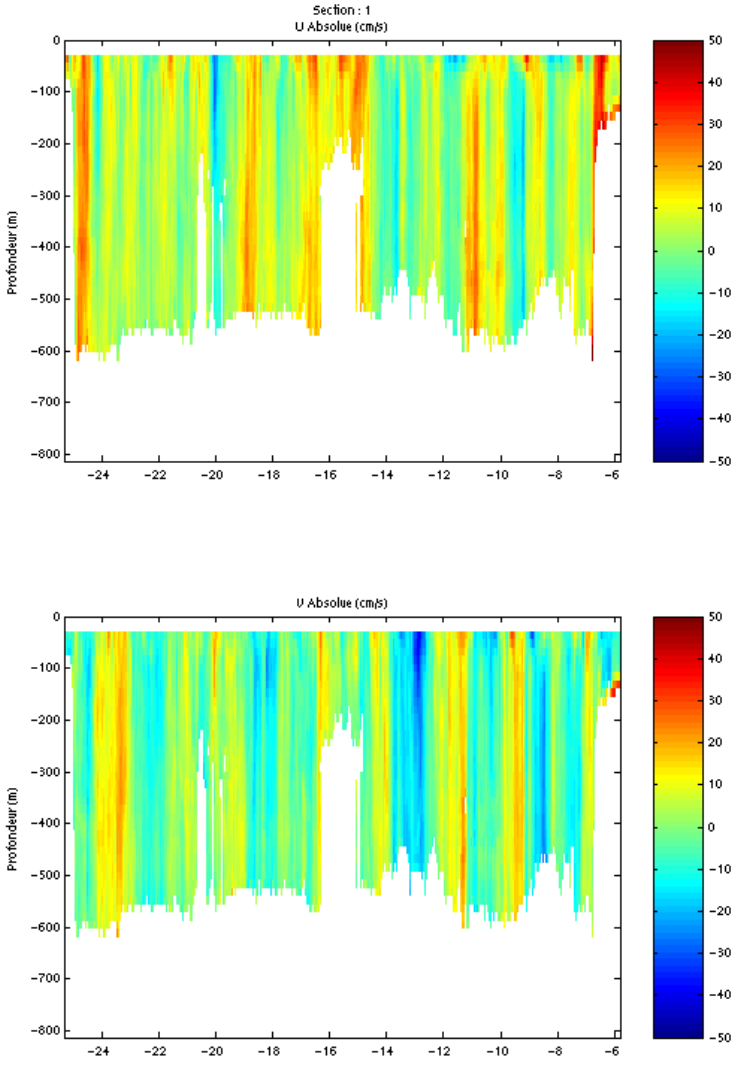
Figure 99 – Carte de la section définie sur le trajet de TRPDABR

6.7.3 Image de la section

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 chaque section sont présentés 2 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.



Cascade exploitation V5.4-10/10/2005

Figure 100 - Composantes du courant, section 1 – Atlantique (des Açores à Brest)

6.7.4 Tracés des vecteurs de la section

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

Pour le tracé de la section le facteur d'échelle est de 0.1 et 1 donnée sur 2 est tracée.

Quatre tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m et 200-400m .

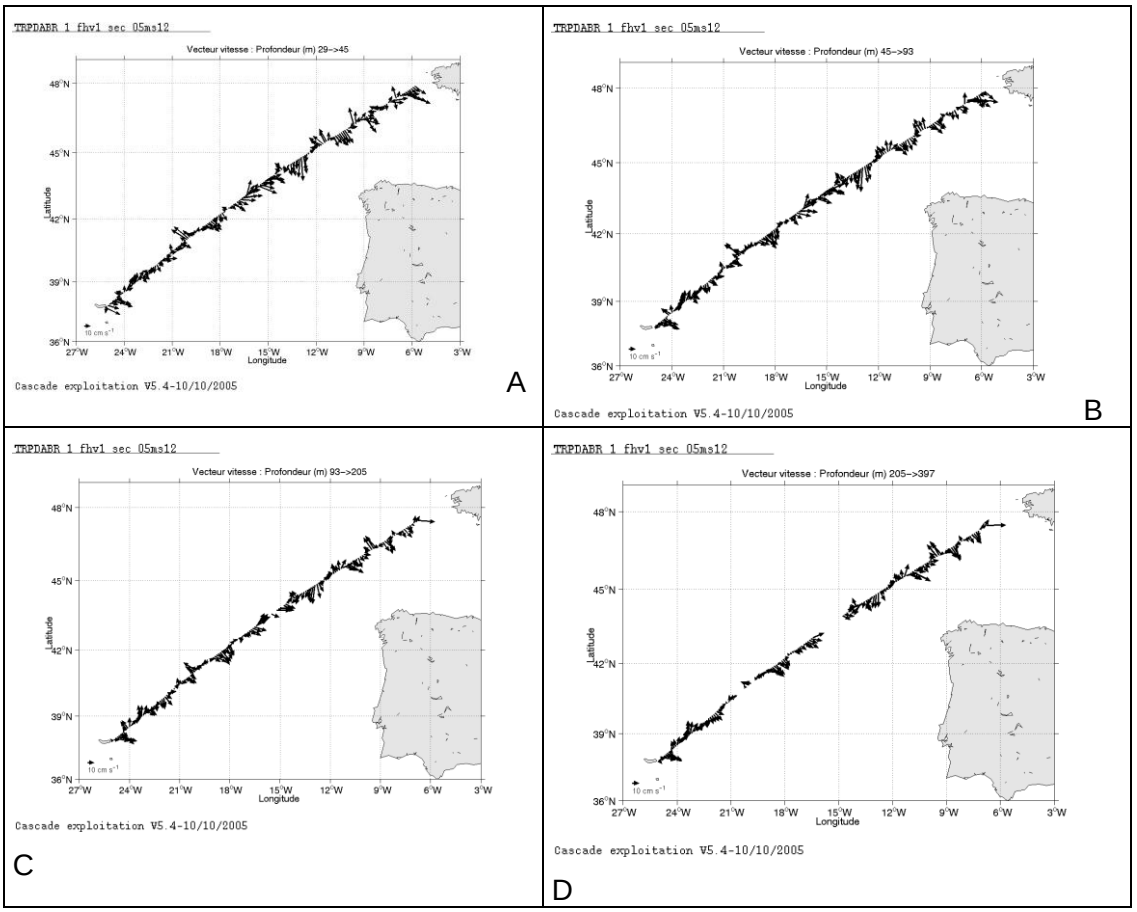


Figure 101– Vecteurs du courant sur la section 1 : Atlantique (des Açores à Brest) A : 0-50 m, B : 50-100 m, C : 100-200 m, D : 200-400 m.

7 Le transit TRFDFPDA (Mai 2005)

Le transit TRFDFPDA s'est déroulé du 19 au 28 mai 2005 en Atlantique, de Fort de France (Martinique) à Ponta Delgada (Açores).

Le trajet du navire est le suivant :

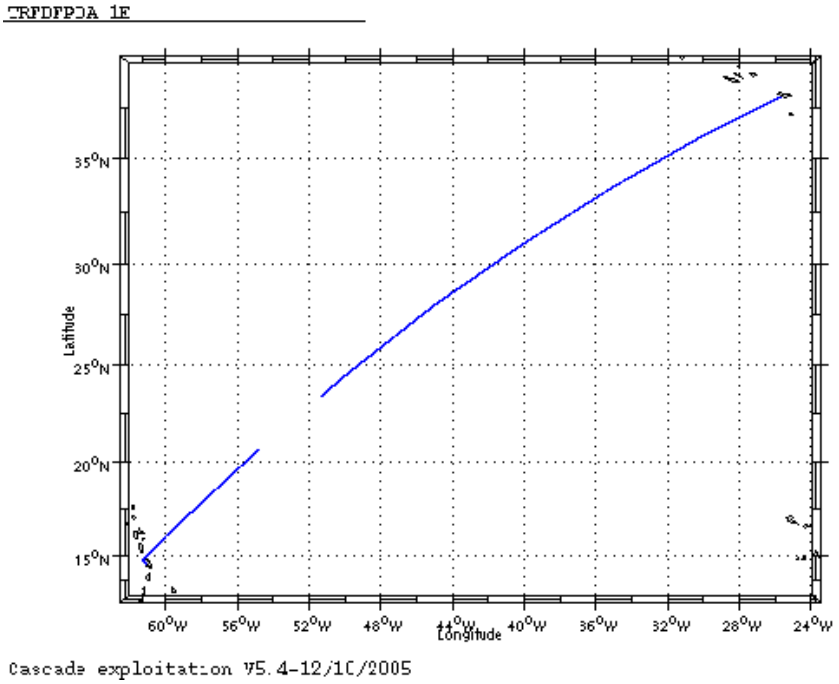


Figure 102–Route du navire du transit TRFDFPDA

La figure ci-dessus montre que, pendant le trajet, les mesures d'ADCP n'ont pas été fournies en continu, la période d'arrêt des mesures est la suivante :

Début de la période sans mesures	Fin de la période sans mesures	Durée
21 mai 2005 à 10h45	22 mai 2005 à 10h08	1 jour – Atlantique

Tableau 36– Date et durée de la période sans mesures

7.1 Bilan des anomalies

GENAVIR nous a fourni des fichiers de navigation dont les lignes CADCP sont entrecoupées par des lignes ENSEMBLES. Pour ne pas perdre de données au moment du traitement nous devons passer un programme qui corrige ces lignes erronées.

7.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude

7.2.1 Tracé des intervalles de temps :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 80 % 3 sec : 20%
Pings moyen par minutes	28
Temps de transfert moyen	1.94

Tableau 37- Cadences d'échantillonnage effectives

7.2.2 Calcul des polynômes

Les 11 fichiers ont été traités ensemble.
La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 11 : dérive ~= de 1 à 3 secondes

Le polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 1 à 11
  Polynôme de degré 1:

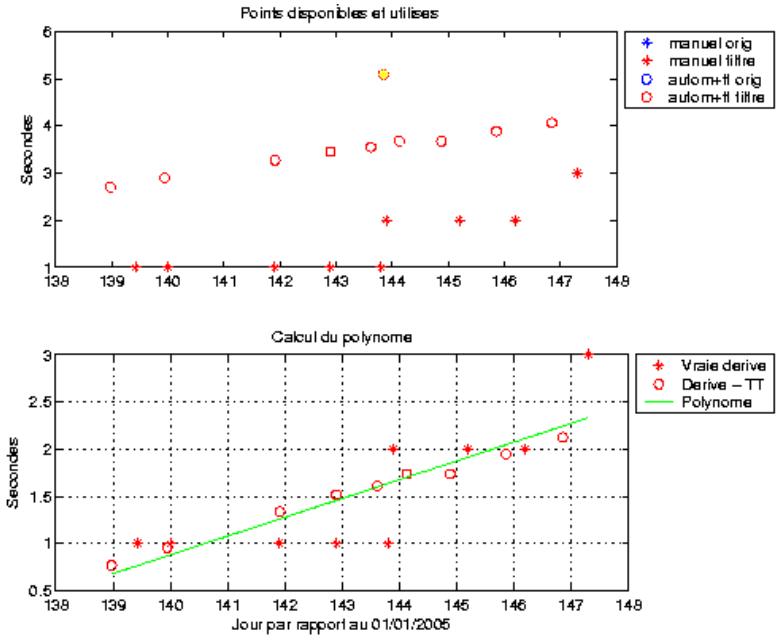


Figure 103 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers du transit TRFDFPDA

7.2.3 Tracé de la dérive

Le tracé de la dérive a été réalisé sur les fichiers de 1 à 11.

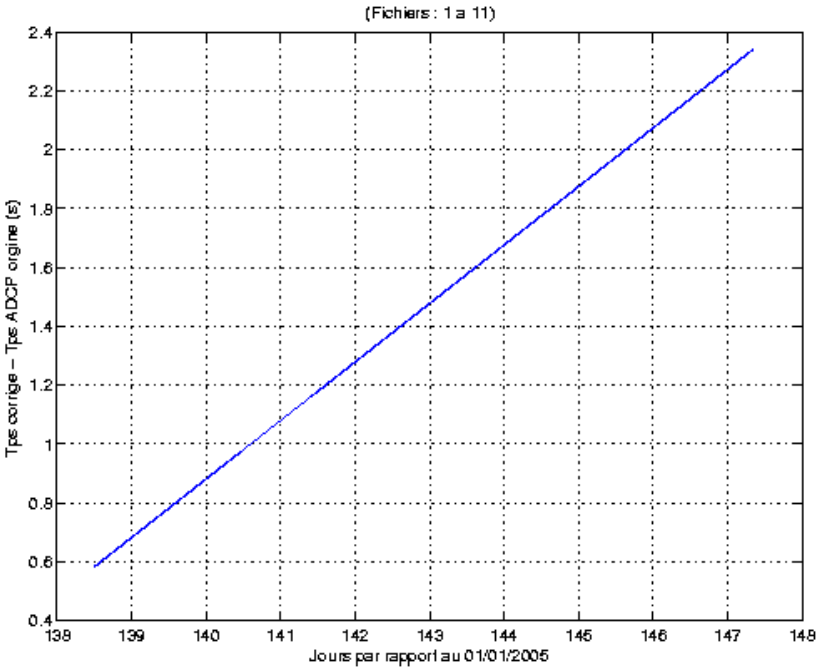


Figure 104 – Tracé de la dérive

7.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
TRFP001	36693	2005/05/19 12:11:50	2005/05/20 10:37:12	~22h	2.706	Oui	Oui
TRFP002	39569	2005/05/20 10:38:51	2005/05/21 10:49:41	~24h	2.898	Oui	Oui
TRFP003	30	2005/05/22 10:07:53	2005/05/22 10:08:56	1 min	Nan	Oui	Oui
TRFP004	38421	2005/05/22 10:10:58	2005/05/23 09:39:43	~24h	3.277	Oui	Oui
TRFP005	38952	2005/05/23 09:46: 7	2005/05/24 09:34:20	~24h	3.459	Oui	Oui
TRFP006	17327	2005/05/24 09:37: 1	2005/05/24 20:12:18	~11h	3.551	Oui	Oui
TRFP007	112	2005/05/24 20:13: 4	2005/05/24 20:17: 8	~4min	5.089	Oui	Oui
TRFP008	21478	2005/05/24 20:29:59	2005/05/25 09:37:29	~13h	3.679	Oui	Oui
TRFP009	37723	2005/05/25 09:40:31	2005/05/26 08:43:39	~23h	3.678	Oui	Oui
TRFP010	39126	2005/05/26 08:46:19	2005/05/27 08:40:54	~24h	3.888	Oui	Oui
TRFP011	37924	2005/05/27 08:47:45	2005/05/28 07:58:16	~23h	4.066	Oui	Oui

Tableau 38- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de TRFDFPDA

7.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier campagne est constitué :

=> **TRFDFPDA_0.nc** calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).

7.4 Ajout de la bathymétrie

Un fichier de bathymétrie (GEBCO) a été associé à cette campagne. Ceci a permis d'enlever les points que la bathymétrie a considéré comme étant sous le fond. Dans le graphe représentant la qualité des données (paragraphe suivant) on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir, trait sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

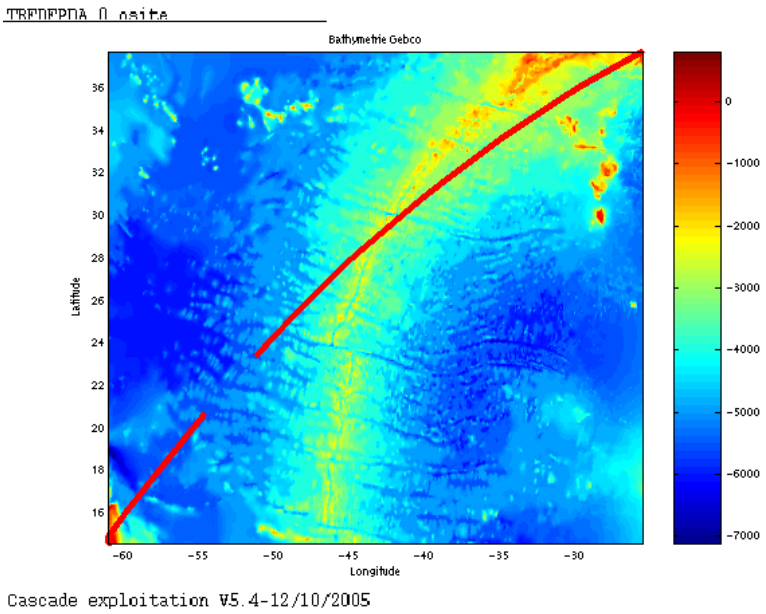


Figure 105 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet du transit TRFDFPDA

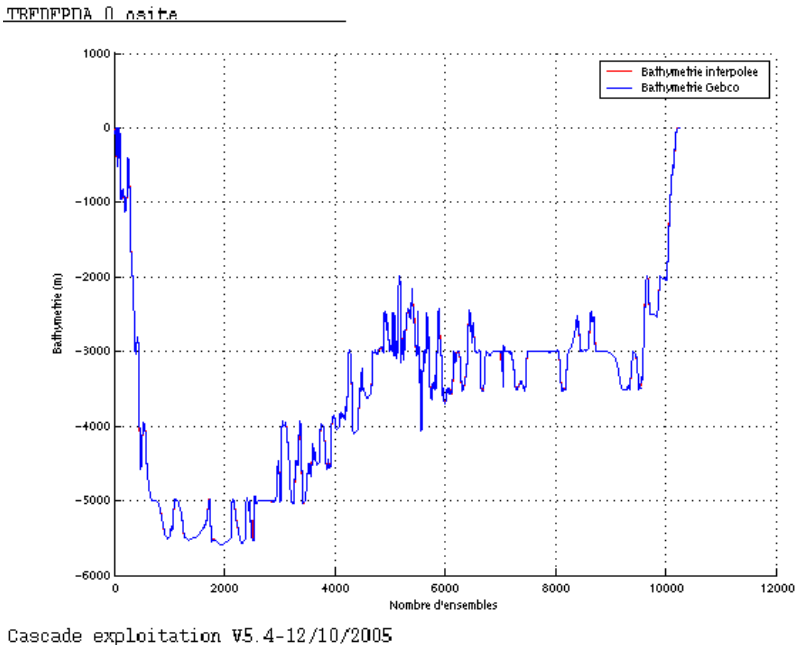


Figure 106 – Bathymétrie GEBCO

7.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par la valeur de l'erreur RMS et de l'intensité (Intensité rétro-diffusée).
Ces graphes ont été tracés avant toute exploitation des données reçues.
Toutes les données, quelque soit leur flag, sont utilisées.
L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

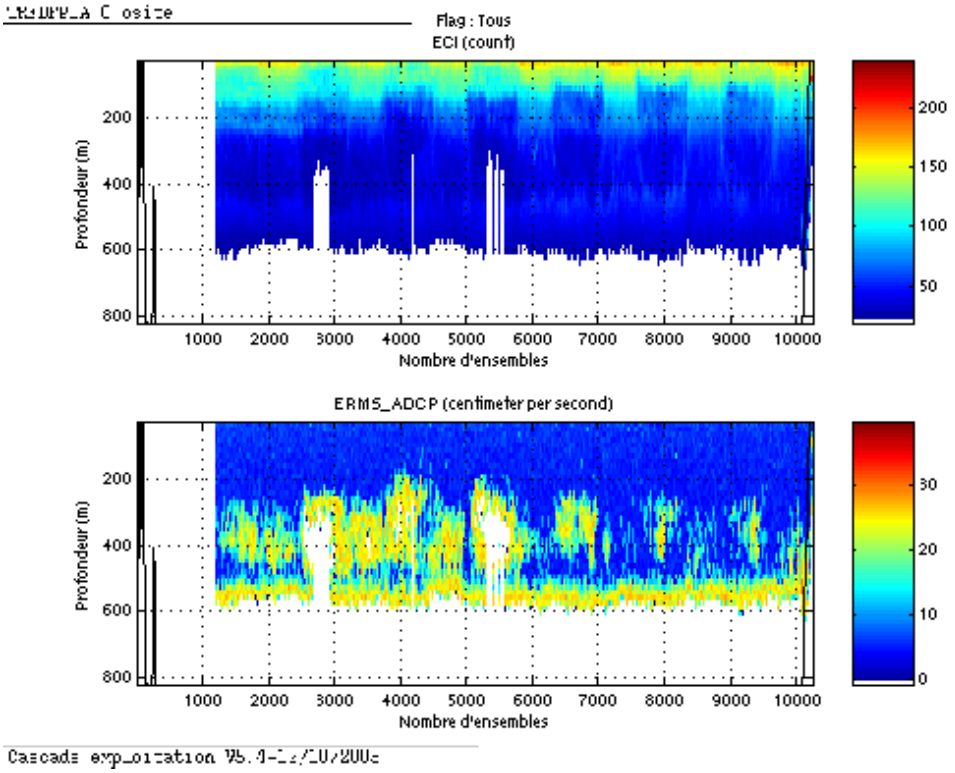


Figure 107 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier TRFDFPDA

7.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

L'exploitation des données est basée sur les valeurs suivantes :

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.4*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-3.867 cm/s*	*0.078 cm/s*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	0.102	-0.193
Corrélation Max	0.511	0.261

Tableau 39 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	58.18
2	Données douteuses	0.09
3	Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	0.24
4	cisaillement > **0.03** cm/s	0.01
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0.01
6	U ou V > 4 m/s	0.02
7	Données absentes	39.31
8	Cellules sous le fond	2.13
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 40 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

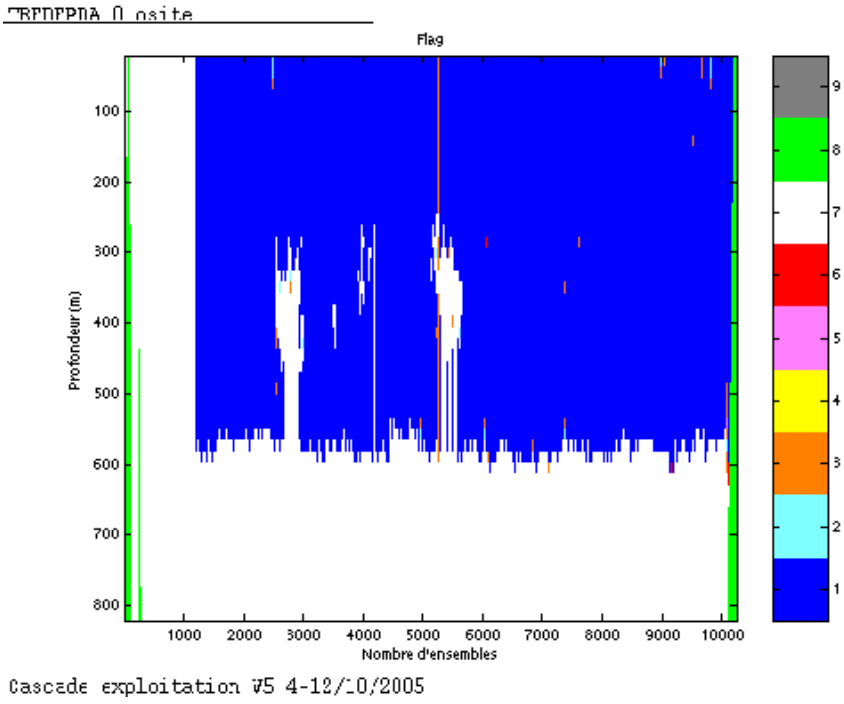


Figure 108 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques pour le transit TRFDFPDA

7.7 Exploitation des données – Tracés

7.7.1 La marée

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

Les informations concernant la marée sont données dans les figures suivantes :

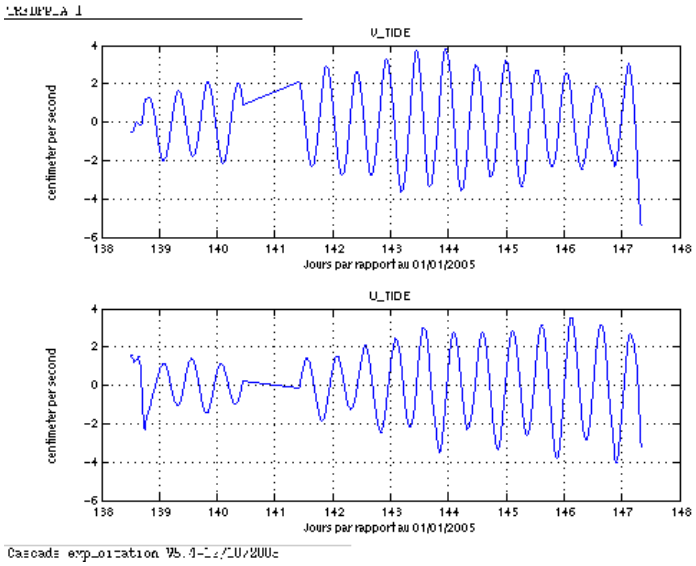


Figure 109 -Tracé de la marée pour le transit TRFDFPDA

7.7.2 Définition de la section

La section est définie de la façon suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	19/05/2005 12:40:58	28/05/2005 07:58:00	Atlantique

Tableau 41 – Date et localisation de la section de TRFDFPDA

La carte de la section est la suivante :

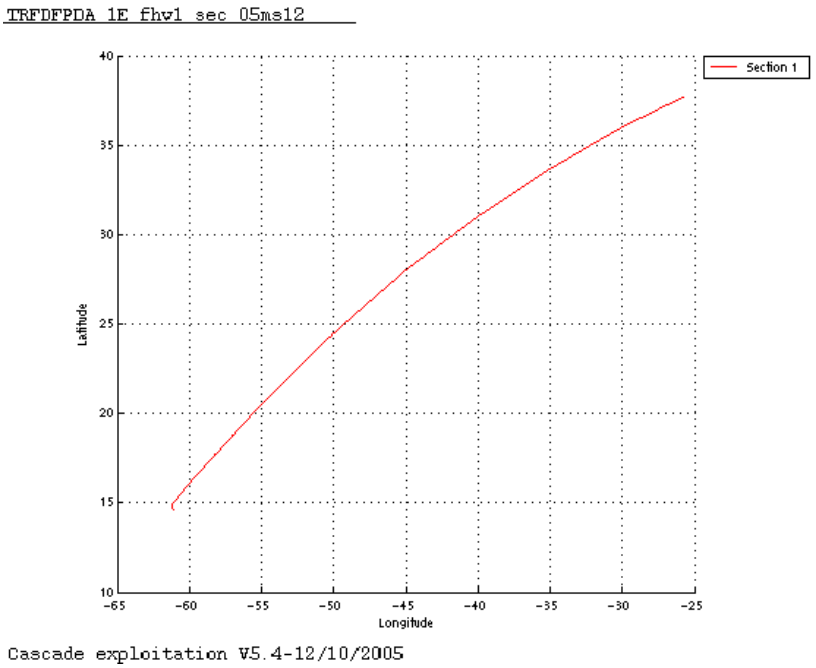


Figure 110 – Carte de la section définie sur le trajet de TRFDFPDA

7.7.3 Image de la section

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 chaque section sont présentés 2 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

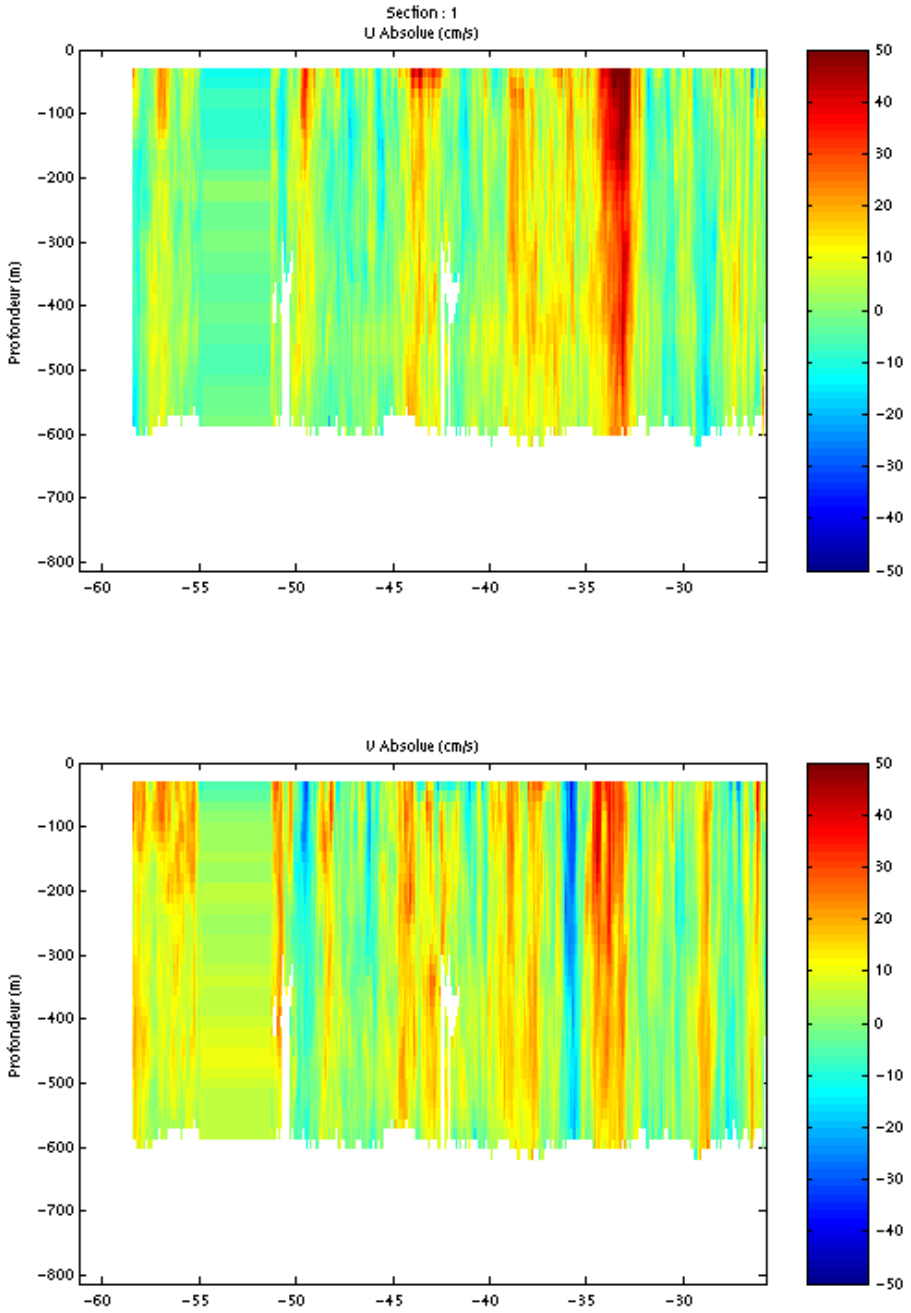


Figure 111 - Composantes du courant, section 1 – Atlantique (de Fort de France aux Açores)

7.7.4 Tracés des vecteurs de la section

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

Pour le tracé de la section le facteur d'échelle est de 0.2 et 1 donnée sur 2 est tracée.

Quatre tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m et 200-400m .

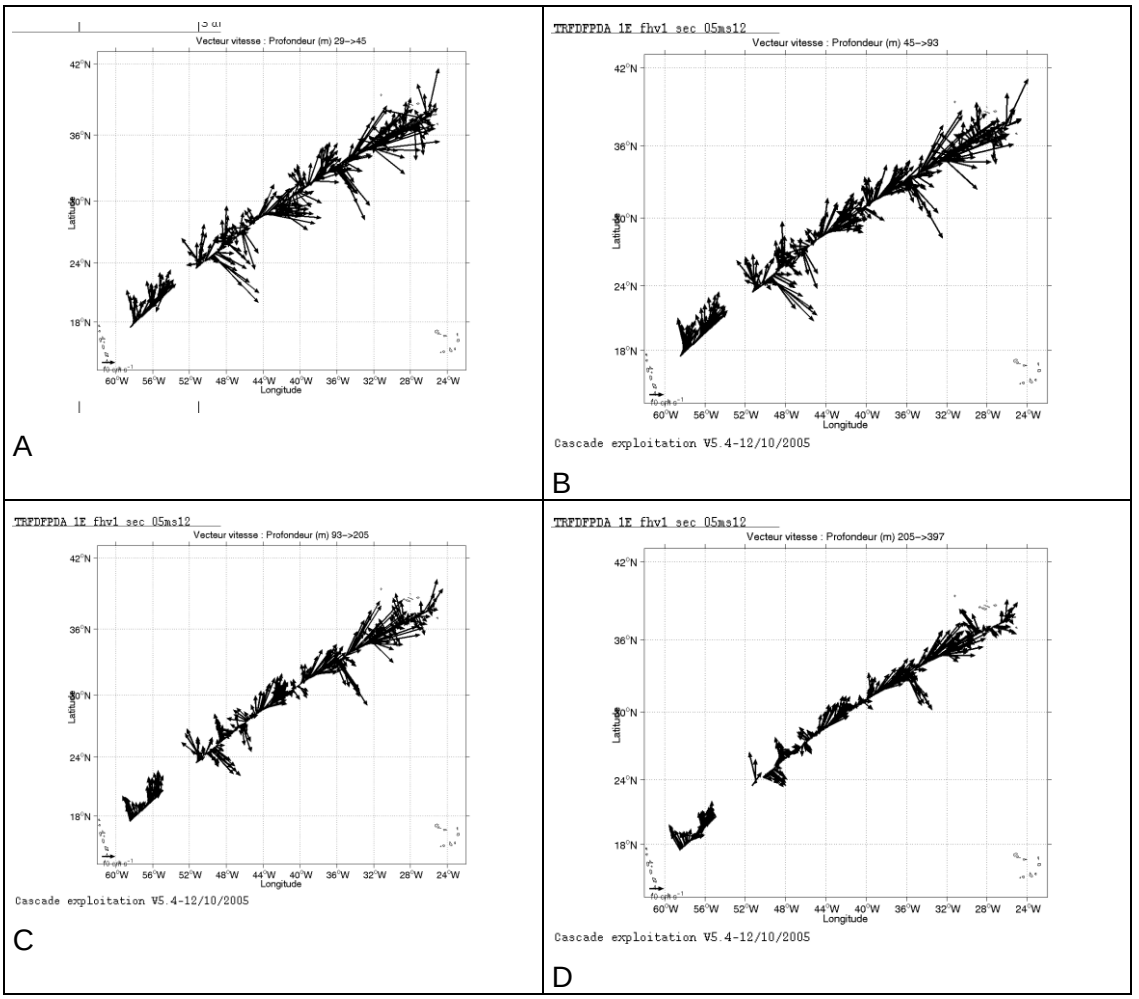


Figure 112– Vecteurs du courant sur la section 1 : Atlantique (de Fort de France aux Açores) A : 0-50 m, B : 50-100 m, C : 100-200 m, D : 200-400 m.

8 La campagne MOVE (Mai 2005)

La campagne MOVE s'est déroulée du 28 avril au 16 mai en Atlantique, au large de Fort de France (Martinique).

Le trajet du navire est le suivant :

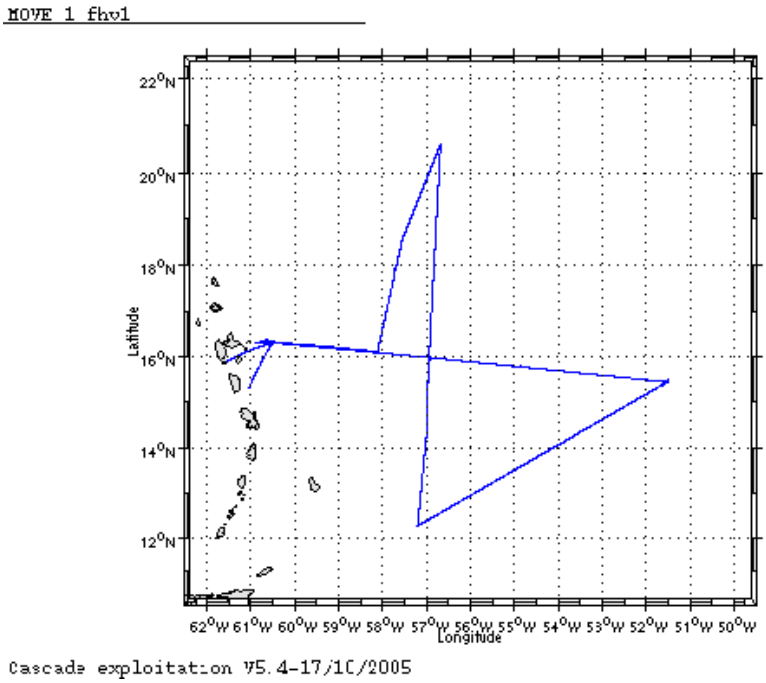


Figure 113– Route du navire de la campagne MOVE

8.1 Bilan des anomalies

1) GENAVIR nous a fourni des fichiers dont les extensions sont correctes sauf pour les fichiers suivants (l'extension dépasse 079) : MOVE0096, MOVE012, MOVE014, MOVE016, MOVE018. Je passe sur l'ensemble des fichiers le programme qui renomme les fichiers avec des extensions correctes. A cette occasion, ce programme interne est corrigé par le LPO spécialement pour MOVE qui présente un cas particulier du nombre d'extensions dans les fichiers de départ.

2) GENAVIR nous a fourni des fichiers de navigation dont les lignes CADCP sont entrecoupées par des lignes ENSEMBLES. Pour ne pas perdre de données au moment du traitement nous devons passer un programme qui corrige ces lignes erronées.

8.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude

8.2.1 Tracé des intervalles de temps :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	3 sec : 51 % 4 sec : 49 %
Pings moyen par minutes	17.55
Temps de transfert moyen	3.03

Tableau 42- Cadences d'échantillonnage effectives – fichiers 1 à 23

8.2.2 Calcul des polynômes

Les 23 fichiers ont été traités ensembles.

La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 23 : dérive ~= de 1 à 5 secondes

Les polynômes obtenus sont les suivants :

- Fichiers 1 à 23
  Polynôme de degré 1

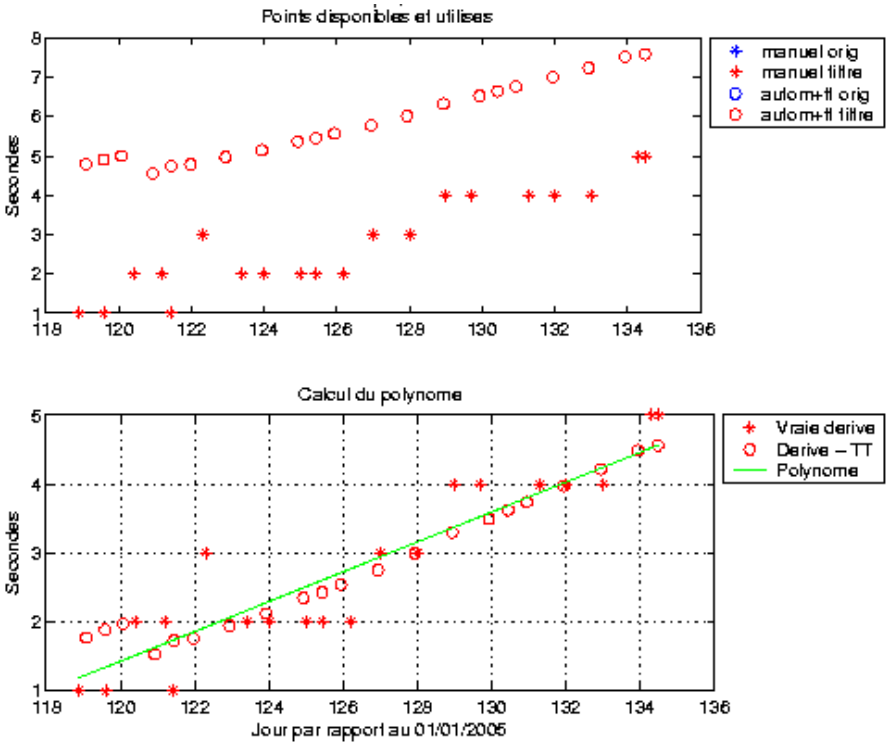


Figure 114 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers de 1 à 23 (campagne MOVE)

8.2.3 Tracés de la dérive

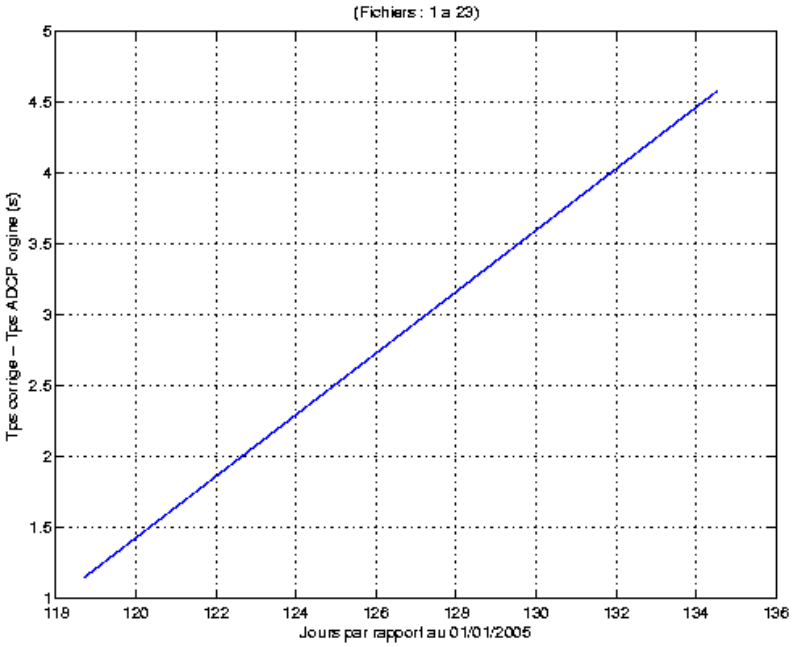


Figure 115 – Tracé de la dérive pour les fichiers de 1 à 23

8.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
MOVE001	18581	2005/04/29 17:06:27	2005/04/30 11:08:50	~18h	4.795	Oui	Oui
MOVE002	6249	2005/04/30 11:09:15	2005/04/30 17:13:12	~6h	4.909	Oui	Oui
MOVE003	17567	2005/04/30 17:16:56	2005/05/01 10:20:21	~17h	5.003	Oui	Oui
MOVE004	24685	2005/05/01 10:24:52	2005/05/02 10:23:15	~24h	4.554	Oui	Oui
MOVE005	386	2005/05/02 10:26:20	2005/05/02 10:48:47	~24h	4.751	Oui	Oui
MOVE006	22944	2005/05/02 12:21:55	2005/05/03 10:38:48	~22h	4.779	Oui	Oui
MOVE007	24510	2005/05/03 10:41: 0	2005/05/04 10:28:45	~24h	4.966	Oui	Oui
MOVE008	24538	2005/05/04 10:31:41	2005/05/05 10:19:42	~24h	5.146	Oui	Oui
MOVE009	24721	2005/05/05 10:21:26	2005/05/06 10:20: 8	~24h	5.370	Oui	Oui
MOVE010	318	2005/05/06 10:20:12	2005/05/06 10:38:40	~24h	5.453	Oui	Oui
MOVE011	24650	2005/05/06 10:40:30	2005/05/07 10:35: 7	~24h	5.572	Oui	Oui
MOVE012	24584	2005/05/07 10:36:32	2005/05/08 10:28:11	~24h	5.776	Oui	Oui
MOVE013	24721	2005/05/08 10:34: 2	2005/05/09 10:34:12	~24h	6.020	Oui	Oui
MOVE014	48	2005/05/09 10:34:15	2005/05/09 10:37: 0	~3min	Nan	Oui	Oui
MOVE015	24388	2005/05/09 10:38:59	2005/05/10 10:19:57	~24h	6.325	Oui	Oui
MOVE016	24721	2005/05/10 10:20:59	2005/05/11 10:21:38	~24h	6.521	Oui	Oui
MOVE017	353	2005/05/11 10:21:42	2005/05/11 10:42:13	~20min	6.648	Oui	Oui
MOVE018	24523	2005/05/11 10:43:22	2005/05/12 10:31:25	~24h	6.764	Oui	Oui
MOVE019	24721	2005/05/12 10:32:42	2005/05/13 10:33:10	~24h	7.002	Oui	Oui
MOVE020	50	2005/05/13 10:33:13	2005/05/13 10:36: 5	~3min	Nan	Oui	Oui
MOVE021	24506	2005/05/13 10:37:25	2005/05/14 10:25:47	~24h	7.242	Oui	Oui
MOVE022	24721	2005/05/14 10:29:28	2005/05/15 10:30:12	~24h	7.515	Oui	Oui
MOVE023	2156	2005/05/15 10:30:15	2005/05/15 12:35:25	~2h30	7.589	Oui	Oui

Tableau 43- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de MOVE

8.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier campagne est constitué :

=> **MOVE_0.nc** calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).

8.4 Ajout de la bathymétrie

Un fichier de bathymétrie (GEBCO) a été associé à cette campagne. Ceci a permis d'enlever les points que la bathymétrie a considéré comme étant sous le fond. Dans le graphe représentant la qualité des données (paragraphe suivant) on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir, trait sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

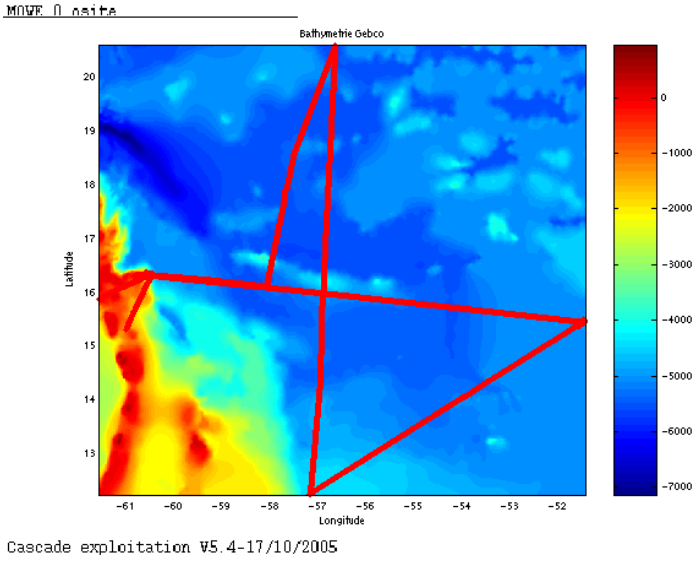


Figure 116 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne MOVE

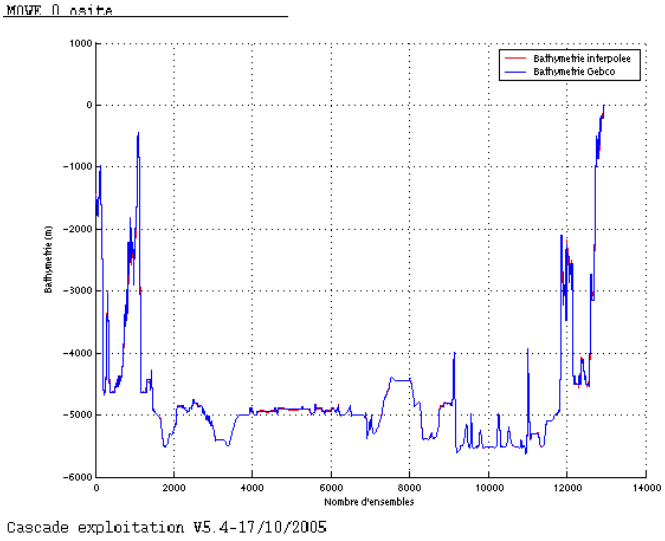


Figure 117 – Bathymétrie GEBCO

8.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par la valeur de l'erreur RMS et de l'intensité (Intensité rétro-diffusée).
Ces graphes ont été tracés avant toute exploitation des données reçues.
Toutes les données, quelque soit leur flag, sont utilisées.
L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

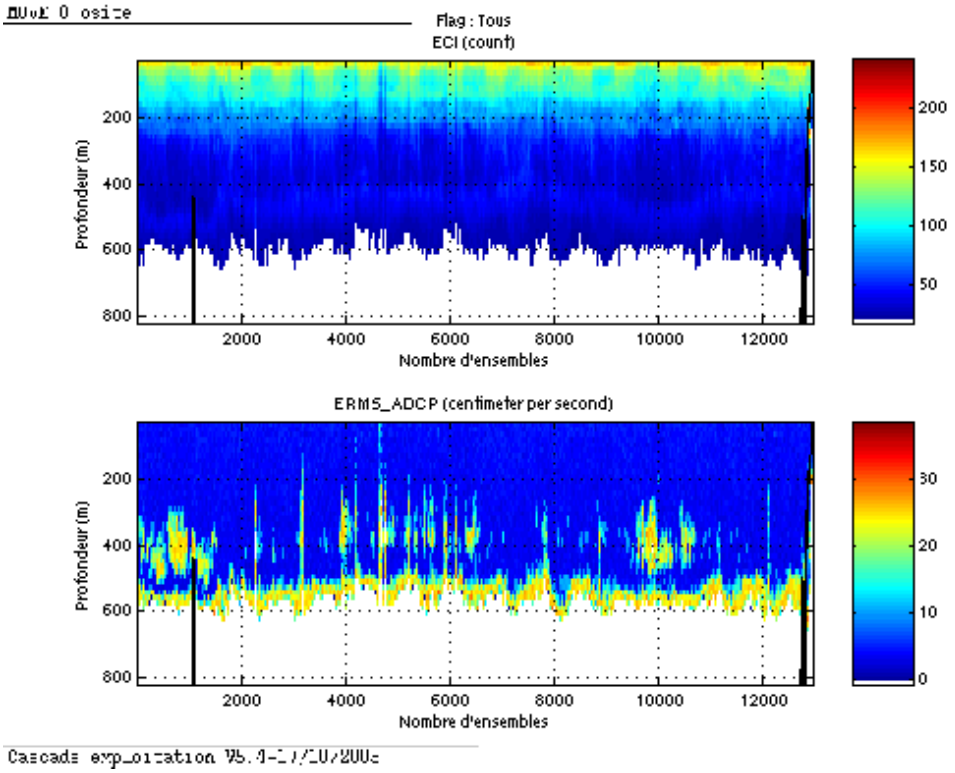


Figure 118 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier MOVE

8.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

L'exploitation des données est basée sur les valeurs suivantes :

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.4*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-1.970 cm/s*	*0.139 cm/s*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	0.099	0.004
Corrélation Max	0.232	0.139

Tableau 44 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	67.92
2	Données douteuses	0.12
3	Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	0.40
4	cisaillement > **0.1** cm/s	0
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0.02
6	U ou V > 4 m/s	0.04
7	Données absentes	30.44
8	Cellules sous le fond	1.06
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 45 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

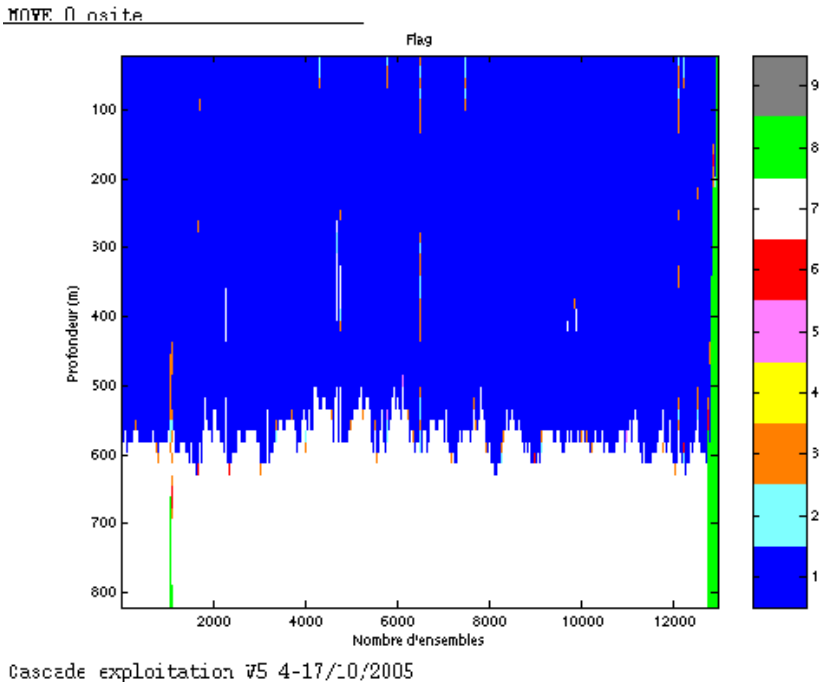


Figure 119 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques pour la campagne MOVE

8.7 Exploitation des données – Tracés

8.7.1 La marée

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

Les informations concernant la marée sont données dans les figures suivantes :

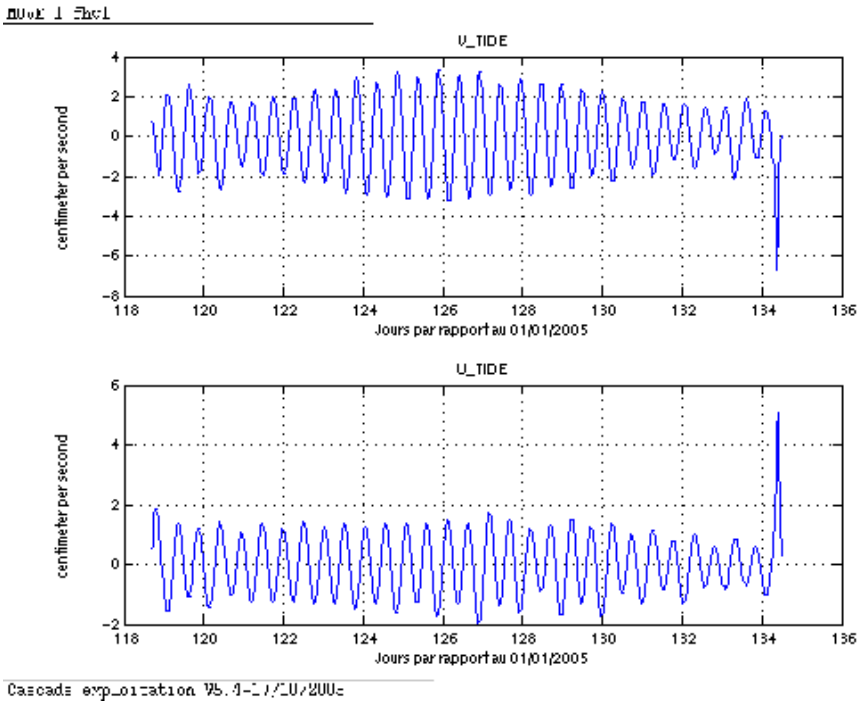


Figure 120 -Tracé de la marée pour la campagne MOVE

8.7.2 Définition des sections

Les sections sont définies de la façon suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	01/05/2005 11:21:43	07/05/2005 15:45:00	Fort de France
2	09/05/2005 05:29:28	11/05/2005 22:03:52	Fort de France

Tableau 46 – Date et localisation des sections de MOVE

La carte des sections est la suivante :

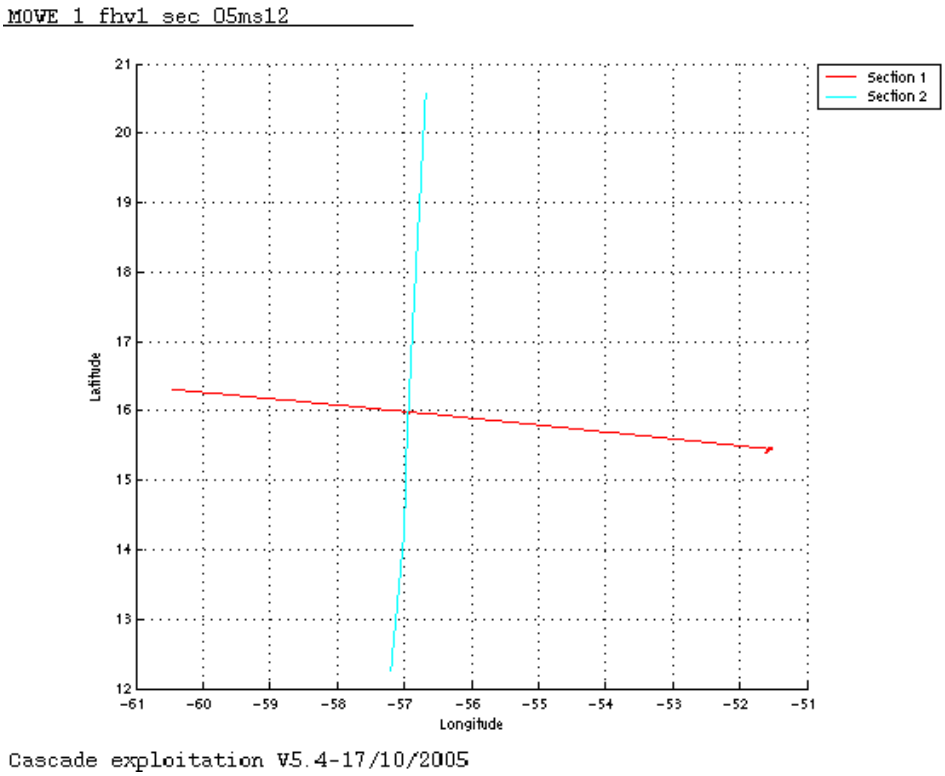


Figure 121 – Carte des sections définies sur le trajet de MOVE

8.7.3 Images 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 chaque section sont présentés 2 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

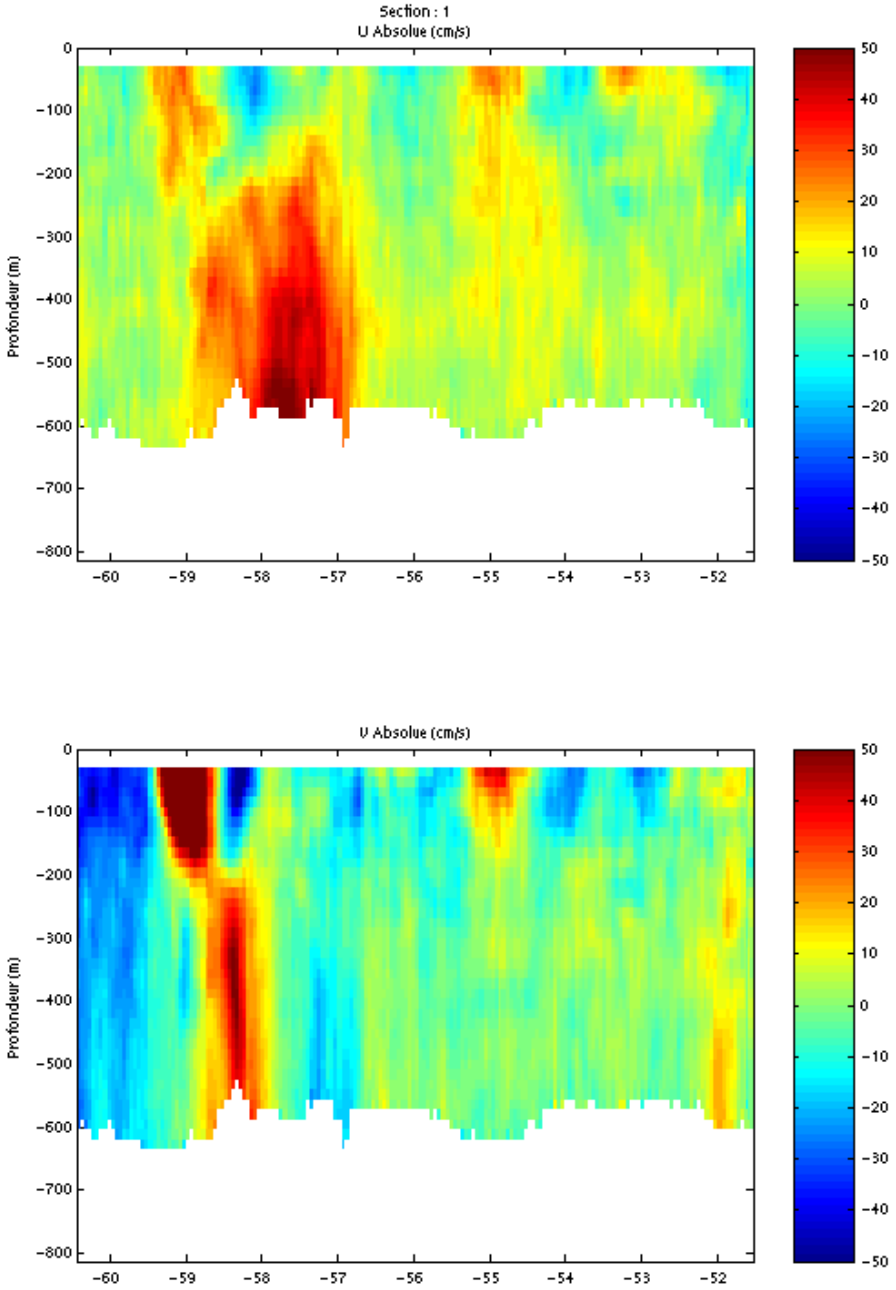


Figure 122 - Composantes du courant, section 1 – Fort de France (Atlantique)

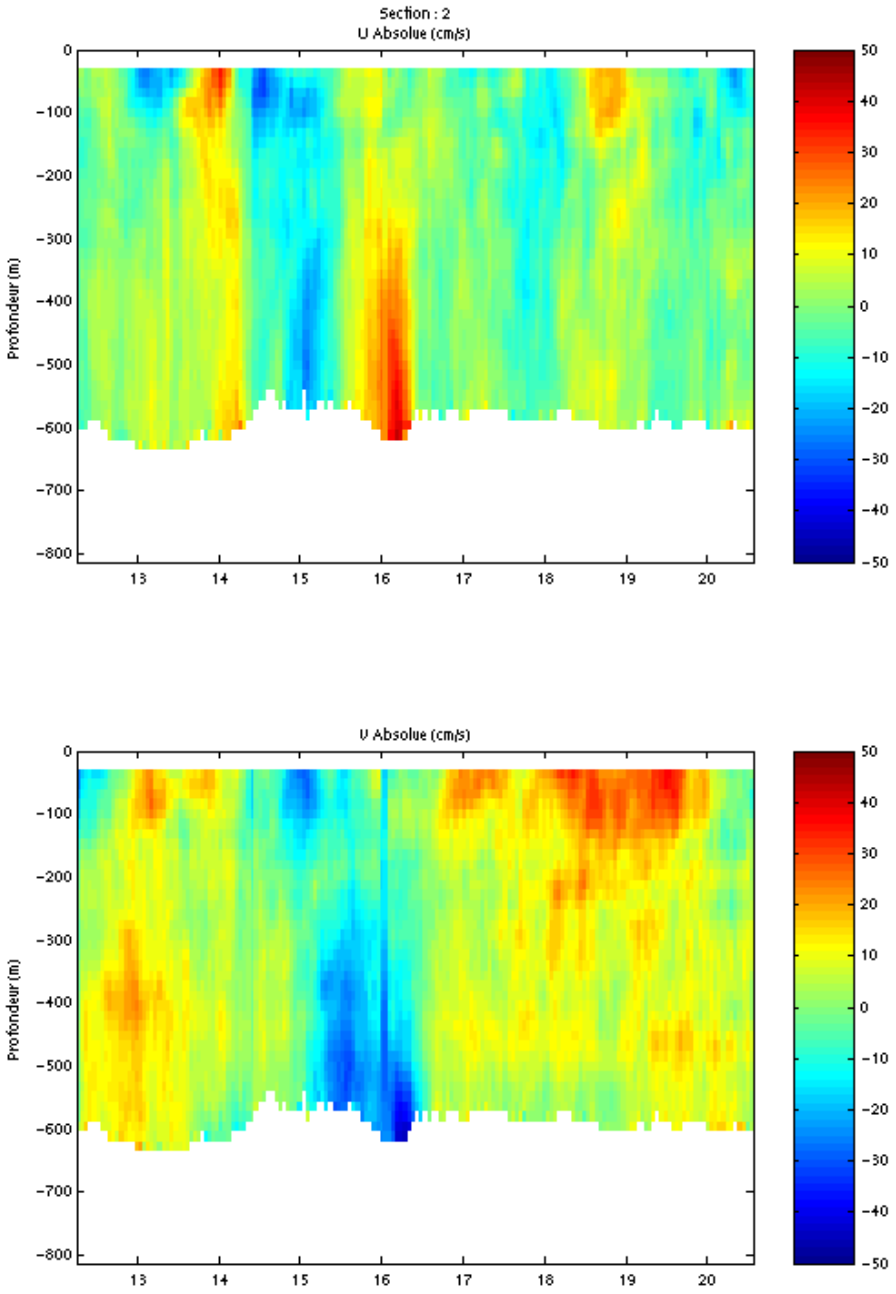


Figure 123 – Composantes du courant, section 2 – Fort de France (Atlantique)

8.7.4 Tracés des vecteurs des sections

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

Pour le tracé des section 1 , 2 et 3 le facteur d'échelle est de 0.1 et 1 donnée sur 2 est tracée.

Quatre tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m, 200-400m.

Tracés de la section 1 :

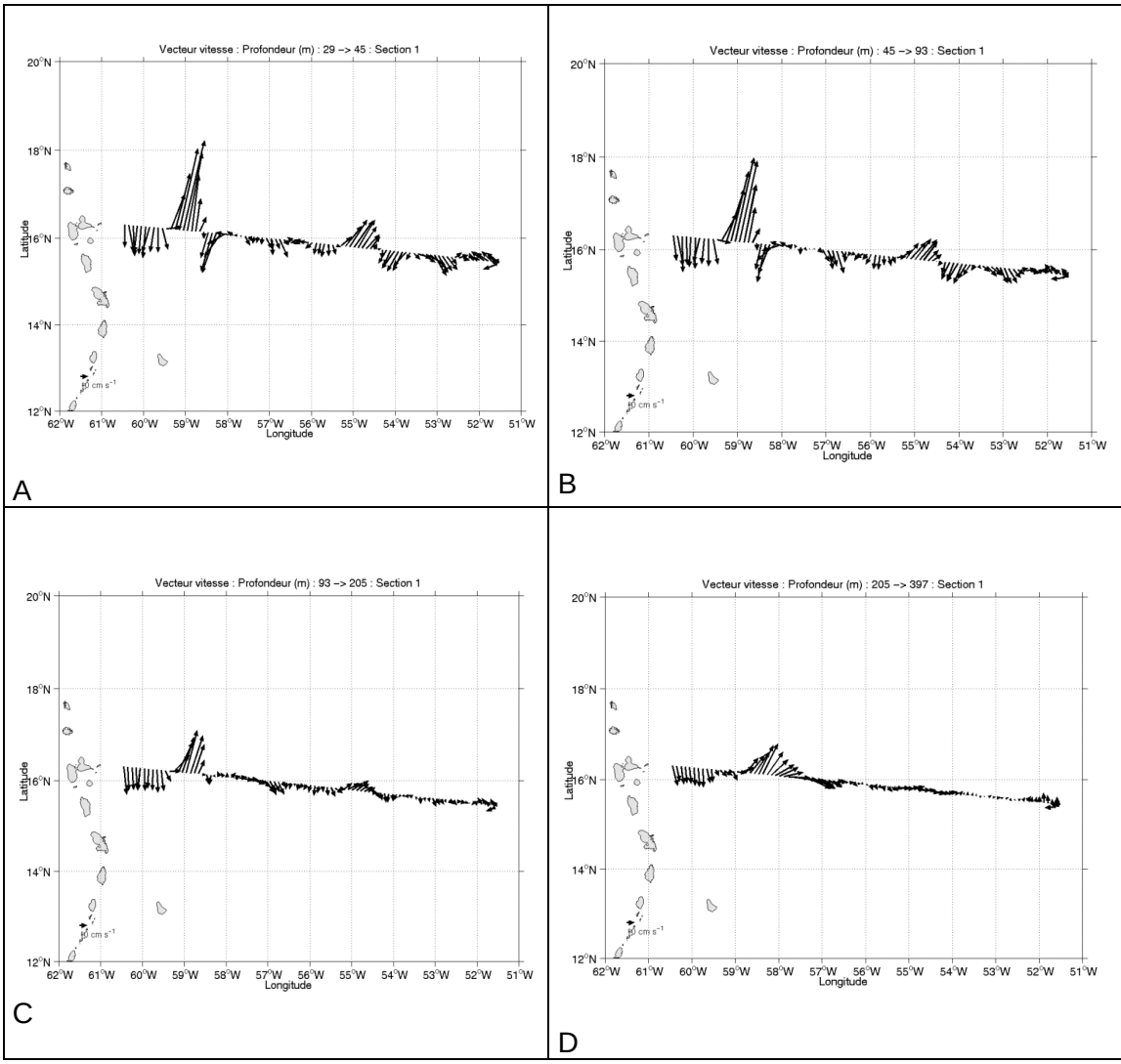


Figure 124– Vecteurs du courant sur la section 1 : Atlantique : A : 0-50 m / B : 50-100m / C : 100 – 200m / D : 200 – 400 m.

Tracés de la section 2 :

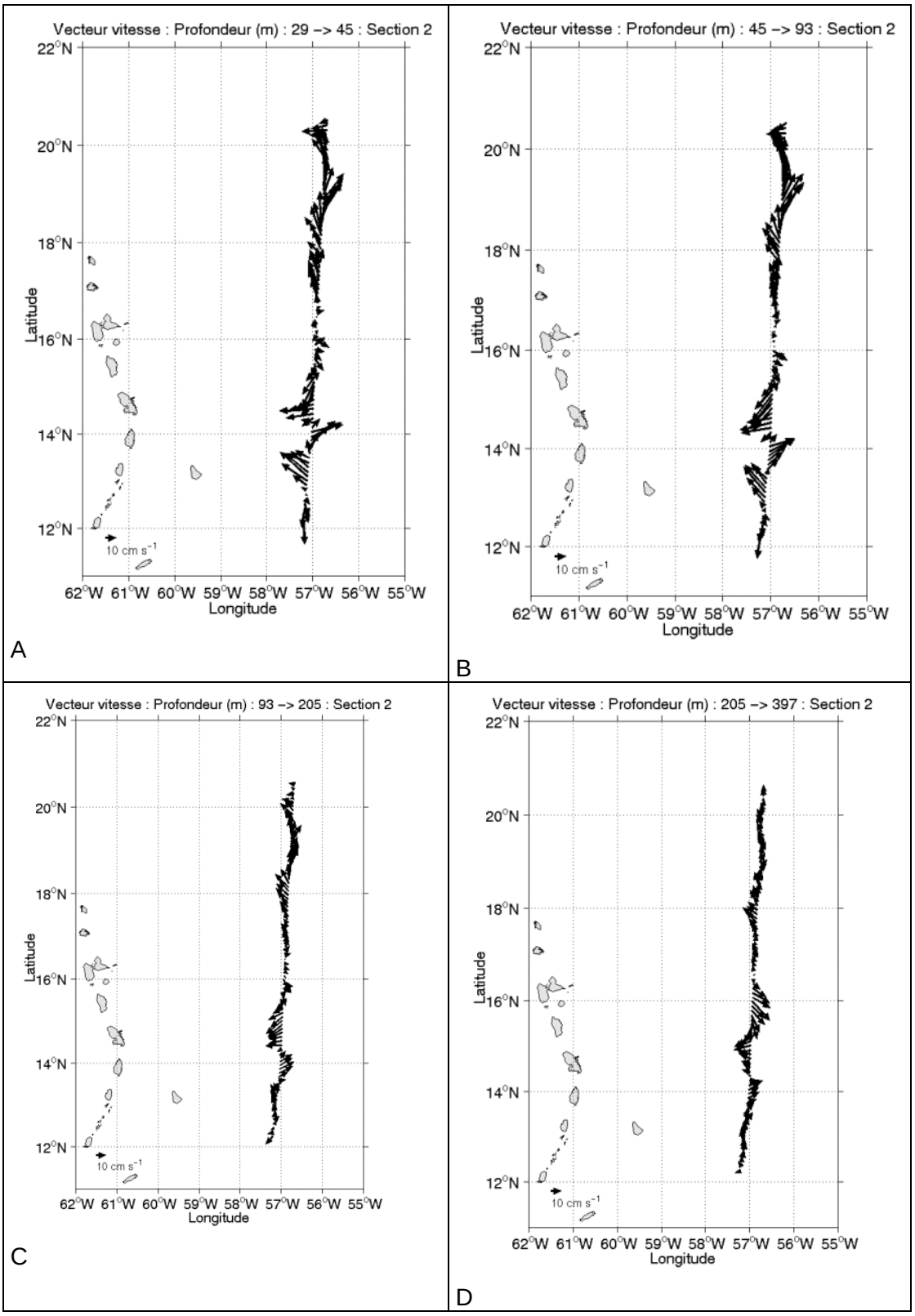


Figure 125– Vecteurs du courant sur la section 2 : Atlantique : A : 0-50 m / B : 50-100m / C : 100 – 200m / D : 200 – 400 m.

9 Le transit TRPDABR2 (Septembre 2005)

Le transit TRPDABR2 s'est déroulé du 31 août au 04 septembre 2005 en Atlantique, de Ponta Delgada (Açores) à Brest (France).

Le trajet du navire est le suivant :

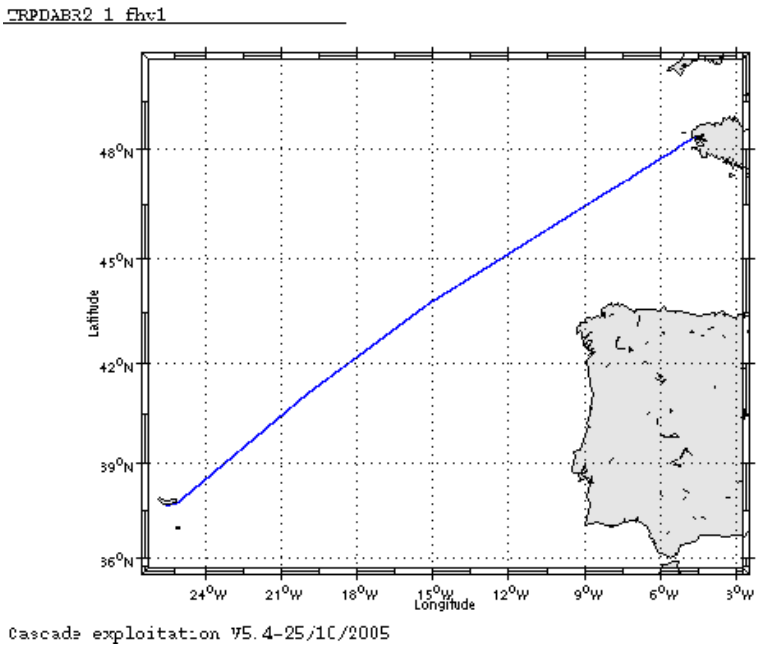


Figure 126– Route du navire du transit TRPDABR2

9.1 Bilan des anomalies

GENAVIR nous a fourni des fichiers de navigation dont les lignes CADCP sont entrecoupées par des lignes ENSEMBLES. Pour ne pas perdre de données au moment du traitement nous devons passer un programme qui corrige ces lignes erronées.

9.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude

9.2.1 Tracé des intervalles de temps :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 80 % 3 sec : 20%
Pings moyen par minutes	28
Temps de transfert moyen	1.53

Tableau 47- Cadences d'échantillonnage effectives

9.2.2 Calcul des polynômes

Les 5 fichiers ont été traités ensemble.
La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 5 : dérive ~= de 5 secondes

Le polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 1 à 5
  Polynôme de degré 1:

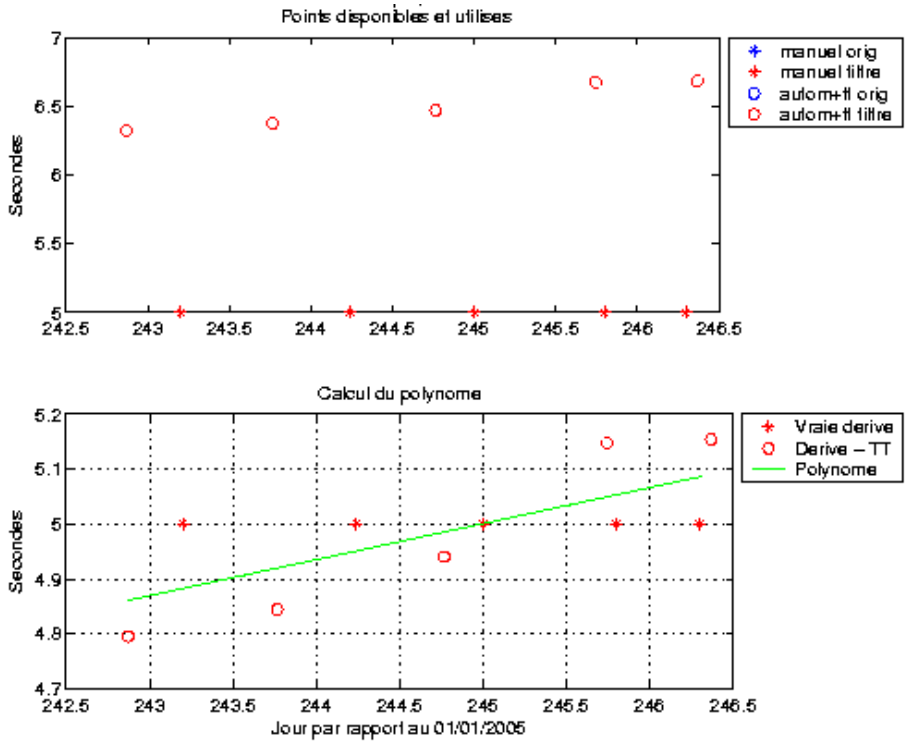


Figure 127 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers du transit TRPDABR2

9.2.3 Tracé de la dérive

Le tracé de la dérive a été réalisé sur les fichiers de 1 à 5

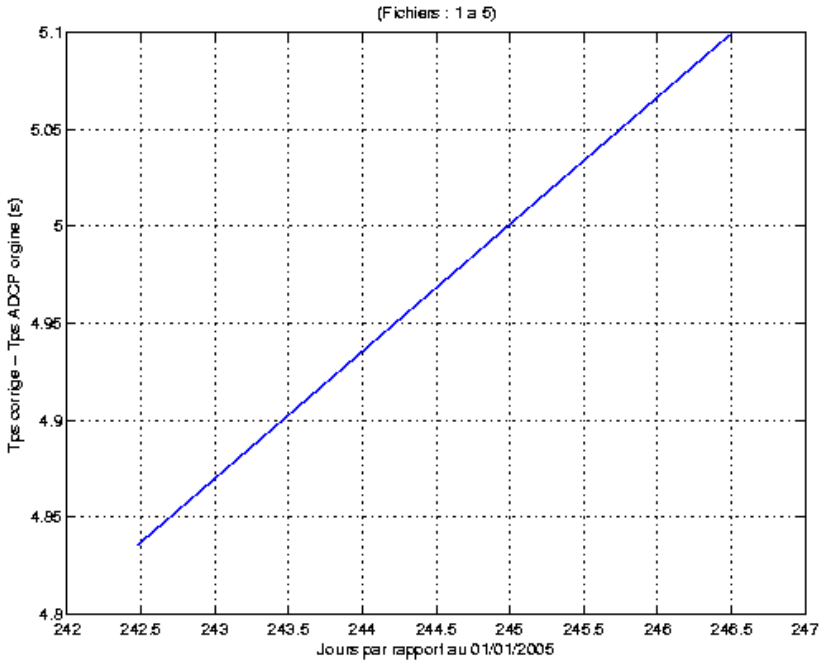


Figure 128 – Tracé de la dérive

9.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
TPB2001	31047	2005/08/31 11:22:58	2005/09/01 06:21:19	~7h	6.327	Oui	Oui
TPB2002	39300	2005/09/01 06:22:17	2005/09/02 06:23:15	~24h	6.376	Oui	Oui
TPB2003	39123	2005/09/02 06:25:19	2005/09/03 06:19:47	~24h	6.472	Oui	Oui
TPB2004	37775	2005/09/03 06:20:55	2005/09/04 05:25:58	~23h	6.679	Oui	Oui
TPB2005	10892	2005/09/04 05:30:26	2005/09/04 12:09:46	~7h	6.685	Oui	Oui

Tableau 48- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de TRPDABR2

9.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier campagne est constitué :

=> **TRPDABR2_0.nc** calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).

9.4 Ajout de la bathymétrie

Un fichier de bathymétrie (GEBCO) a été associé à cette campagne. Ceci a permis d'enlever les points que la bathymétrie a considéré comme étant sous le fond. Dans le graphe représentant la qualité des données (paragraphe suivant) on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir, trait sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

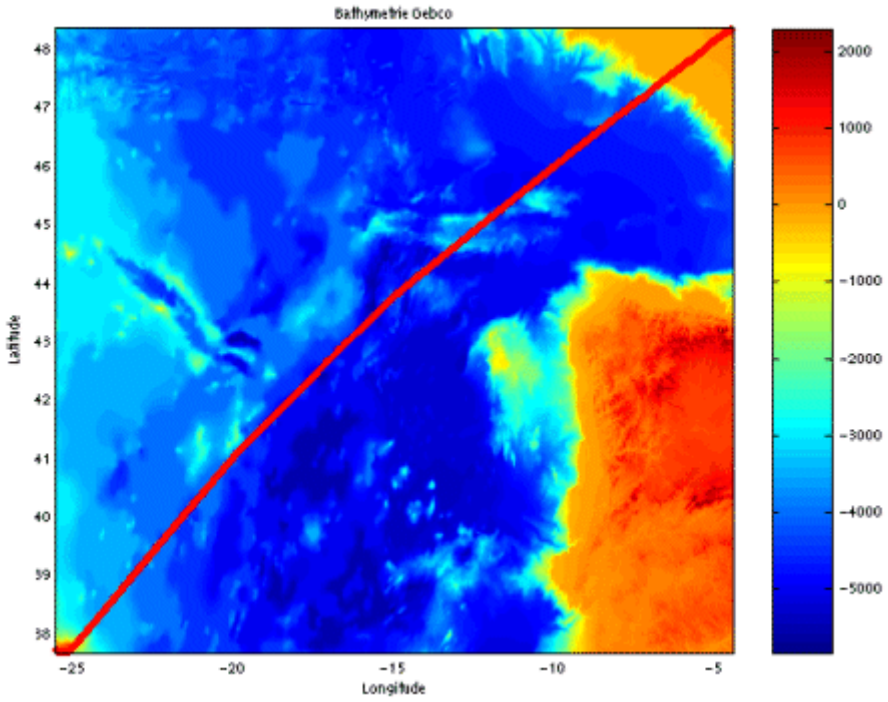


Figure 129 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet du transit TRPDABR2

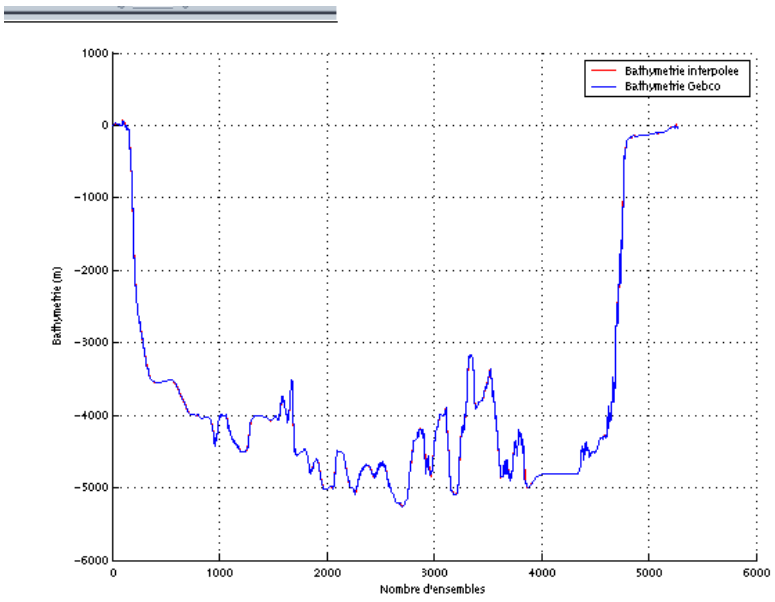


Figure 130 – Bathymétrie GEBCO

9.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par la valeur de l'erreur RMS et de l'intensité (Intensité rétro-diffusée).
Ces graphes ont été tracés avant toute exploitation des données reçues.
Toutes les données, quelque soit leur flag, sont utilisées.
L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

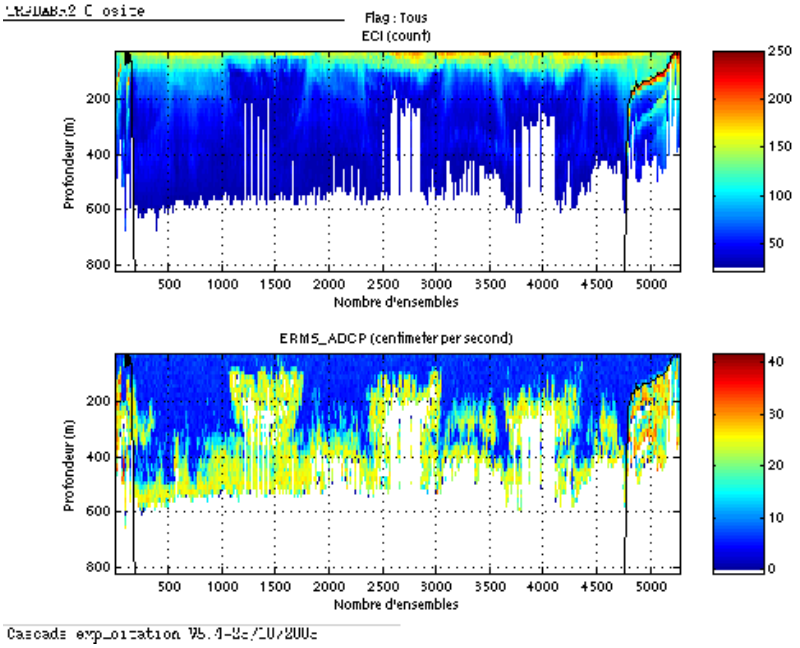


Figure 131 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier TRPDABR2

9.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

L'exploitation des données est basée sur les valeurs suivantes :

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.3*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-2.913 cm/s*	*0.222 cm/s*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	-0.024	-0.721
Corrélation Max	0.607	-0.180

Tableau 49 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	47.73
2	Données douteuses	0.35
3	Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	0.28
4	cisaillement > **0.1** cm/s	0
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0
6	U ou V > 4 m/s	0.05
7	Données absentes	40.01
8	Cellules sous le fond	11.58
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 50 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

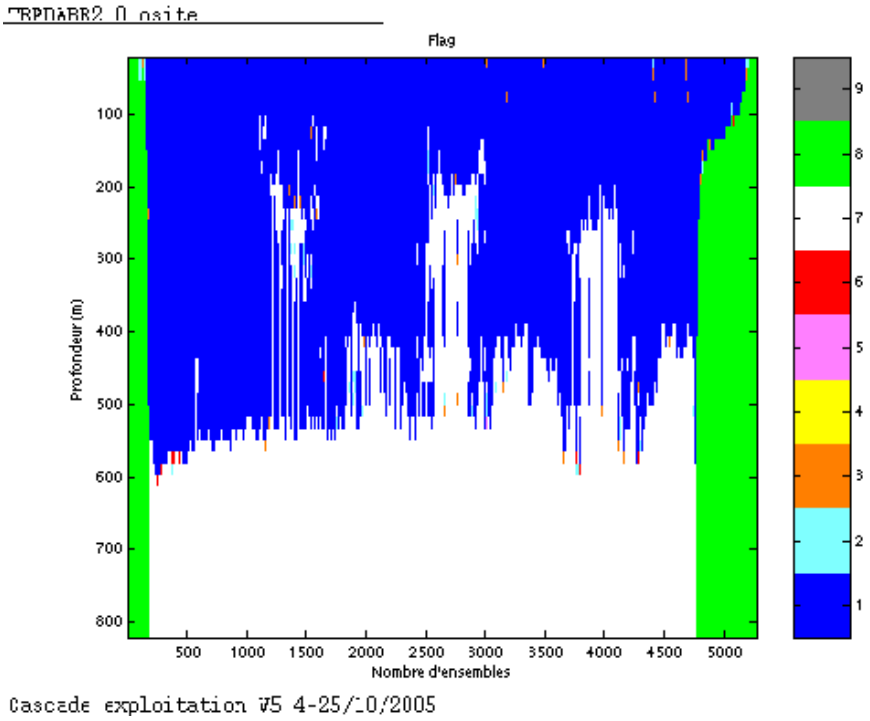


Figure 132 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques pour le transit TRPDABR2

9.7 Exploitation des données – Tracés

9.7.1 La marée

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

Les informations concernant la marée sont données dans les figures suivantes :

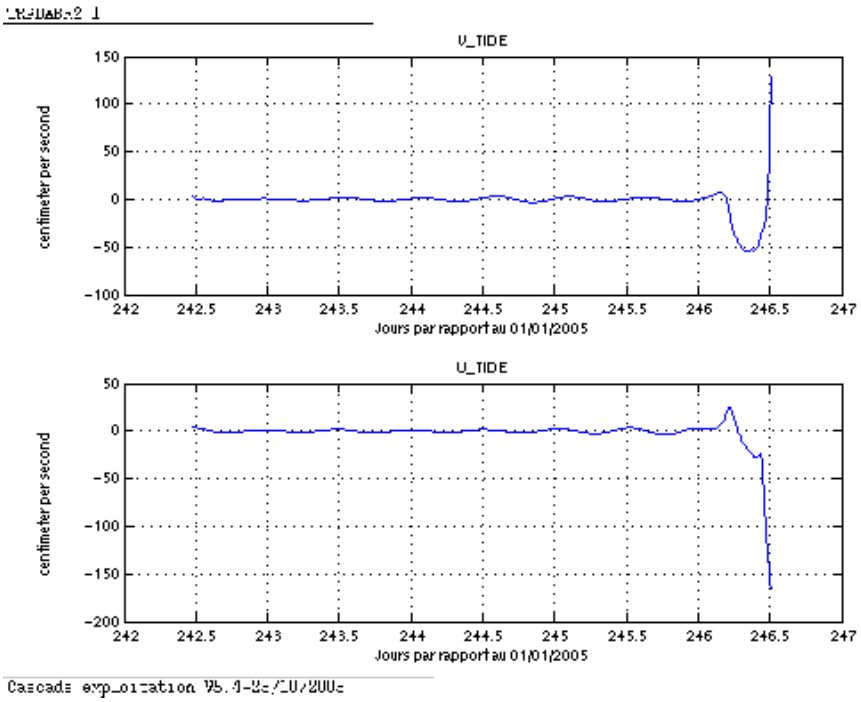


Figure 133 -Tracé de la marée pour le transit TRPDABR2

9.7.2 Définition de la section

La section est définie de la façon suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	31/08/2005 11:23:35	04/09/2005 12:09:50	Atlantique

Tableau 51 – Date et localisation de la section de TRPDABR2

La carte de la section est la suivante :

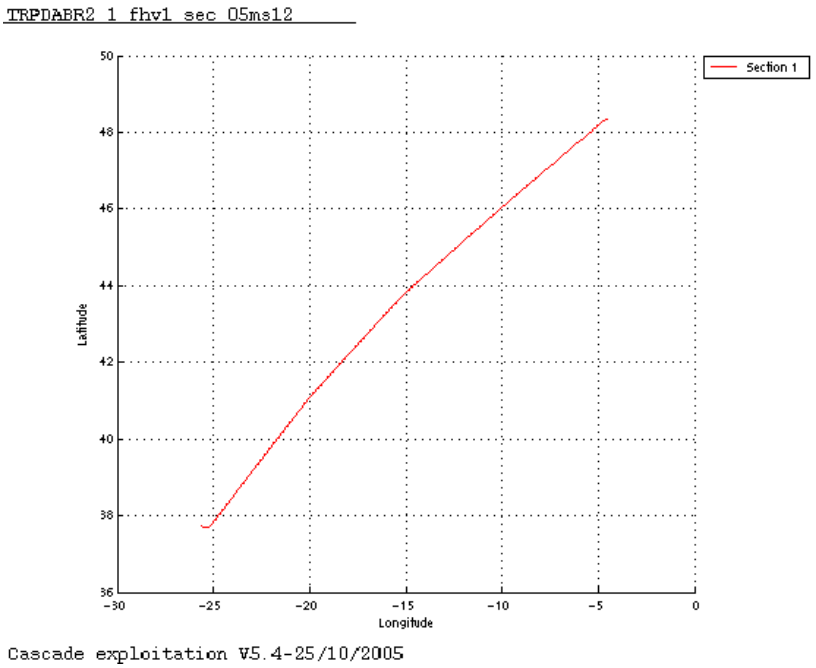


Figure 134 – Carte de la section définie sur le trajet de TRPDABR2

9.7.3 Image de la section

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 chaque section sont présentés 2 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

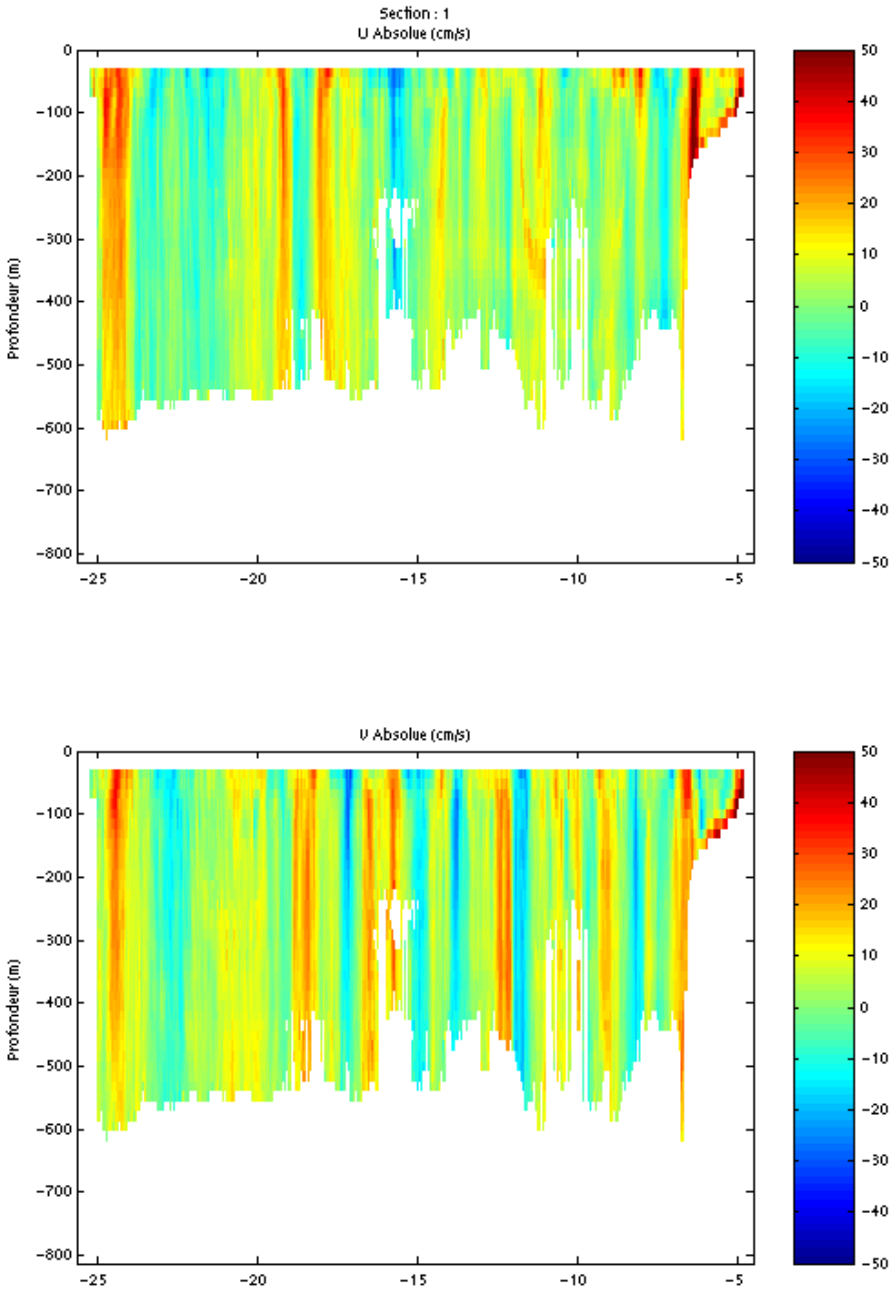


Figure 135 - Composantes du courant, section 1 – Atlantique (des Açores à Brest)

9.7.4 Tracés des vecteurs de la section

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

Pour le tracé de la section le facteur d'échelle est de 0.1 et 1 donnée sur 2 est tracée.

Quatre tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m et 200-400m .

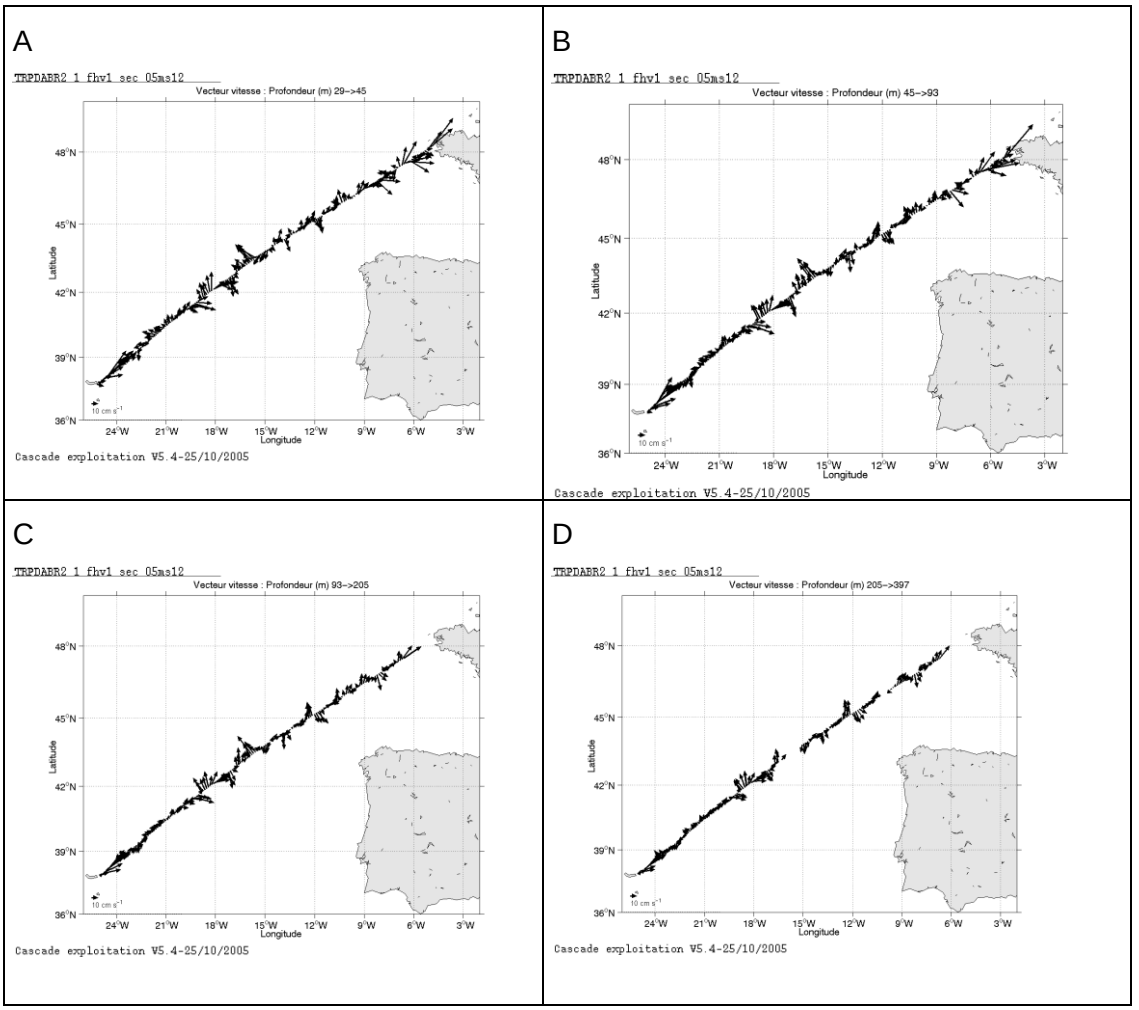


Figure 136– Vecteurs du courant sur la section 1 : Atlantique (des Açores à Brest) A : 0-50 m, B : 50-100 m, C : 100-200 m, D : 200-400 m.

10 Le transit TRBRTRO (Septembre 2005)

Le transit TRBRTRO s'est déroulé du 06 au 12 septembre 2005 en Manche, Mer du Nord puis Mer de Norvège de Brest (France) à Tromsoe (Norvège).

Le trajet du navire est le suivant :

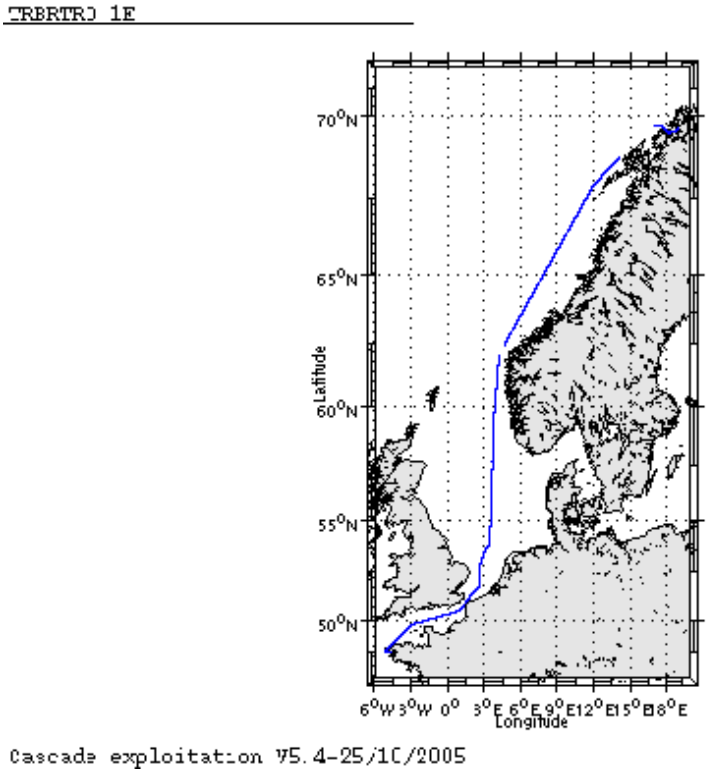


Figure 137– Route du navire du transit TRBRTRO

La figure ci-dessus montre que, pendant le trajet, les mesures d'ADCP n'ont pas été fournies en continu. Nous avons dû également ne pas prendre en compte le fichier 6 lors du traitement. Les périodes sans mesure sont les suivantes :

Début de la période sans mesures	Fin de la période sans mesures	Durée
10 septembre 2005 à 02h45	10 septembre 2005 à 05h26	3 heures Entre Mer du Nord et Mer de Norvège
11 septembre 2005 à 16h56	12 septembre 2005 à12h30	Mer de Norvège

Tableau 52– Date et durée des périodes sans mesures

10.1 Bilan des anomalies

-GENAVIR nous a fourni des fichiers de navigation dont les lignes CADCP sont entrecoupées par des lignes ENSEMBLES. Pour ne pas perdre de données au moment du traitement nous devons passer un programme qui corrige ces lignes erronées.

-Le fichier 6 n'est pas pris en compte car il n'est pas en mono-ping.

10.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude

10.2.1 Tracé des intervalles de temps :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 75 % 3 sec : 25%
Pings moyen par minutes	27.5
Temps de transfert moyen	2.26

Tableau 53- Cadences d'échantillonnage effectives

10.2.2 Calcul des polynômes

Les 9 fichiers ont été traités ensemble.
La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 9 : dérive ~= de 5 à 6 secondes
- La dérive du fichier 6 n'est pas prise en compte car elle atteint 100 secondes. En effet, ce fichier n'est pas en mono-ping. Au moment du calcul du polynôme la valeur du fichier 6 sera supprimée (rond jaune sur le graphe du polynôme)

Le polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 1 à 9
  Polynôme de degré 1:

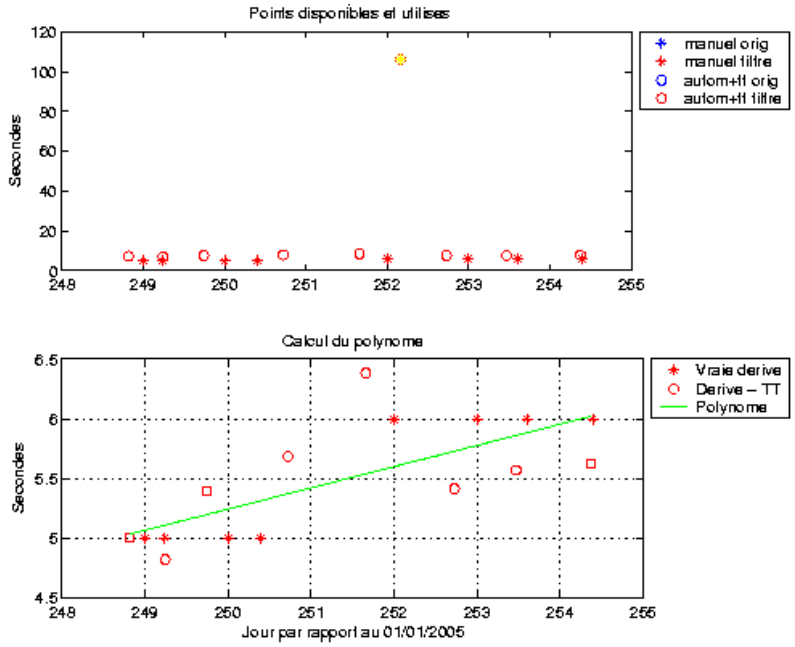


Figure 138 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers du transit TRBRTRO

10.2.3 Tracé de la dérive

Le tracé de la dérive a été réalisé sur les fichiers de 1 à 9

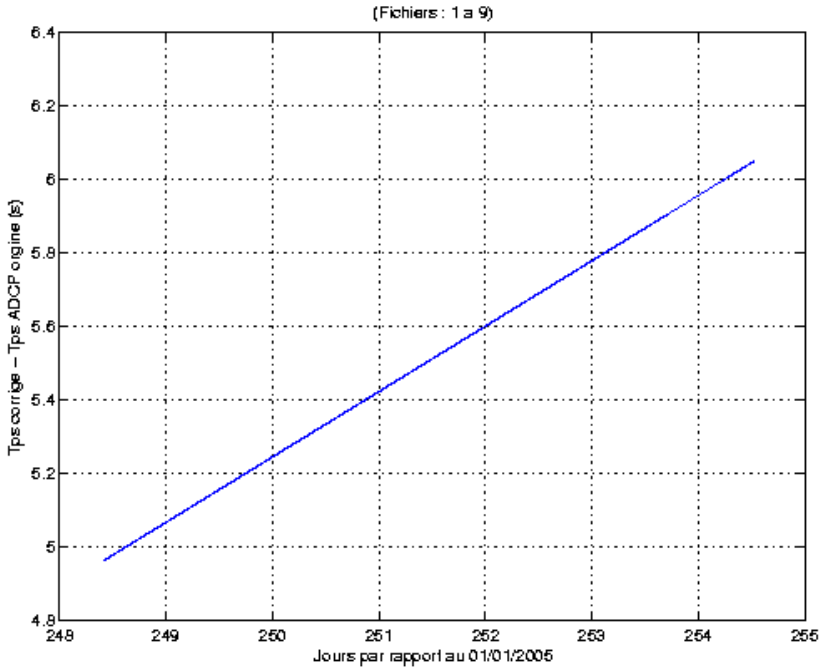


Figure 139 – Tracé de la dérive

10.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Dérive estimée	Durée	Correc . heure	Ajout Attitude
TBTR001	31958	2005/09/06 09:49:35	2005/09/07 05:21:20	7.269	~20h	Oui	Oui
TBTR002	1693	2005/09/07 05:22:16	2005/09/07 06:24:19	7.085	~1h	Oui	Oui
TBTR003	37449	2005/09/07 06:25:21	2005/09/08 05:18:27	7.661	~23h	Oui	Oui
TBTR004	39261	2005/09/08 05:20:27	2005/09/09 05:20: 0	7.947	~24h	Oui	Oui
TBTR005	30755	2005/09/09 05:21:52	2005/09/10 02:45:10	8.645	~22h	Oui	Oui
TBTR006	94	2005/09/10 02:46:40	2005/09/10 05:21:36	106.17	~27h	Oui	Oui
TBTR007	39423	2005/09/10 05:25:57	2005/09/11 05:31:26	7.677	~24h	Oui	Oui
TBTR008	18641	2005/09/11 05:33:15	2005/09/11 16:56:43	7.835	~12h	Oui	Oui
TBTR009	11513	2005/09/12 05:28:46	2005/09/12 12:30:52	7.890	~7h	Oui	Oui

Tableau 54- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de TRBRTRO

10.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier campagne est constitué :

=> **TRBRTRO_0.nc** calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).

10.4 Ajout de la bathymétrie

Un fichier de bathymétrie (GEBCO) a été associé à cette campagne. Ceci a permis d'enlever les points que la bathymétrie a considéré comme étant sous le fond. Dans le graphe représentant la qualité des données (paragraphe suivant) on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir, trait sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

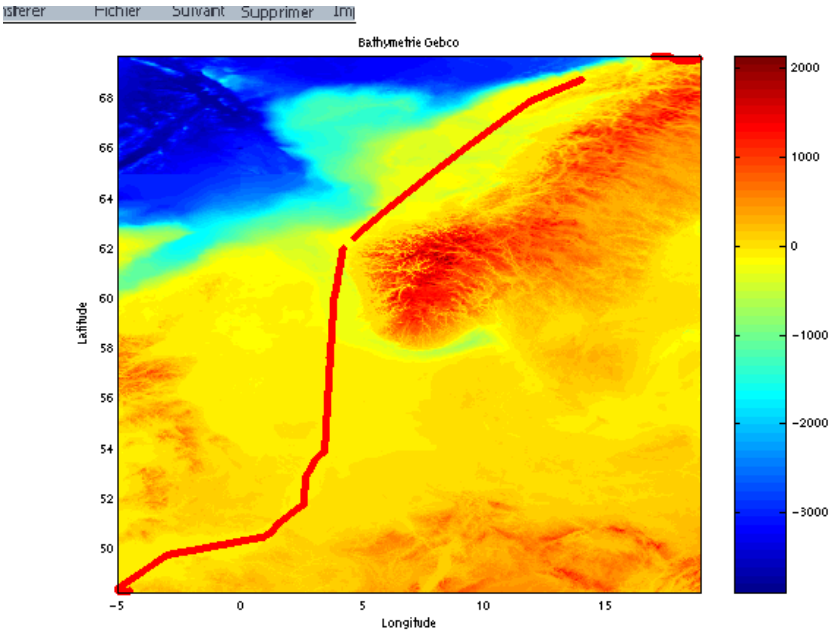


Figure 140 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet du transit TRBRTRO

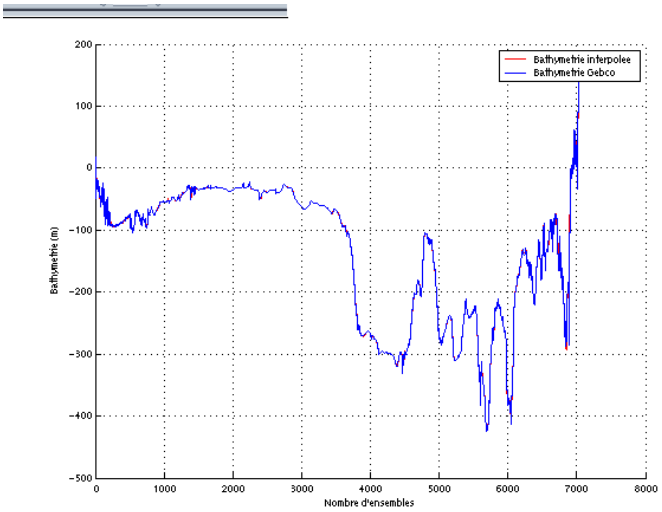


Figure 141 – Bathymétrie GEBCO

10.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par la valeur de l'erreur RMS et de l'intensité (Intensité rétro-diffusée).
Ces graphes ont été tracés avant toute exploitation des données reçues.
Toutes les données, quelque soit leur flag, sont utilisées.
L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

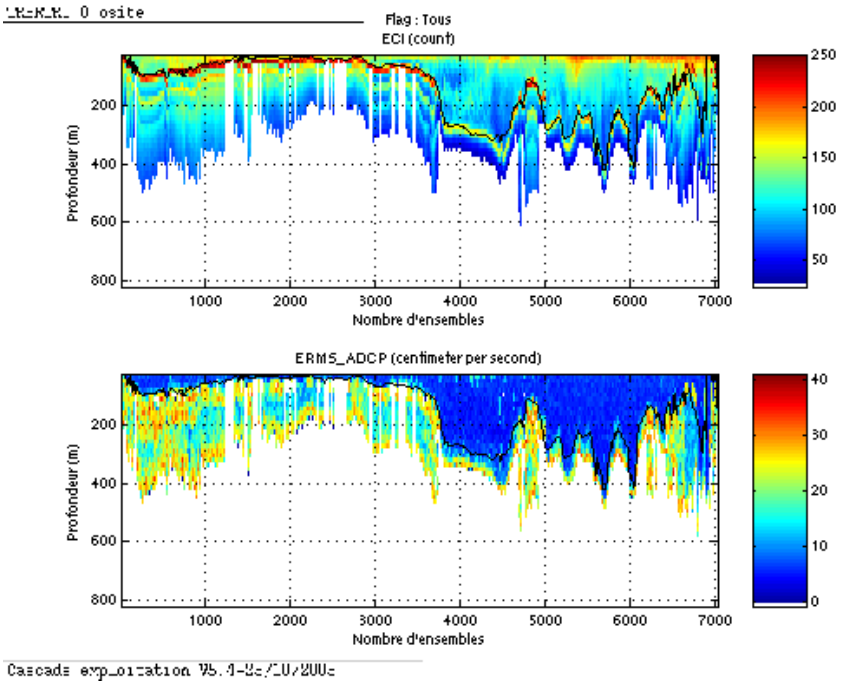


Figure 142 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier TRBRTRO

10.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

L'exploitation des données est basée sur les valeurs suivantes :

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.4*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-3.894 cm/s*	*0.173 cm/s*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	0.082	-0.366
Corrélation Max	0.347	-0.103

Tableau 55 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	12.52
2	Données douteuses	1.12
3	Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	0.54
4	cisaillement > **0.1** cm/s	0.02
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0.01
6	U ou V > 4 m/s	0.07
7	Données absentes	0.07
8	Cellules sous le fond	85.66
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 56 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

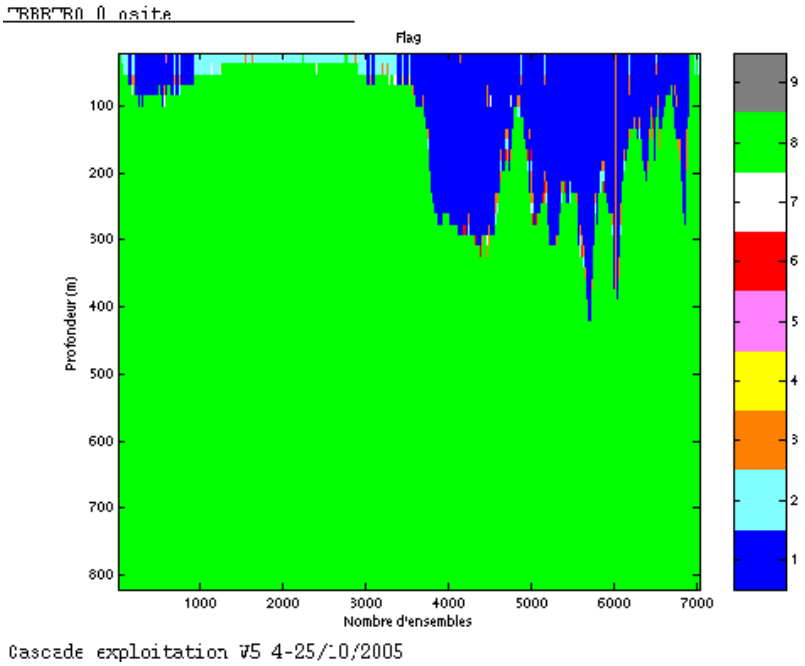


Figure 143 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques pour le transit TRBRTRO

10.7 Exploitation des données – Tracés

10.7.1 La marée

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

Les informations concernant la marée sont données dans les figures suivantes :

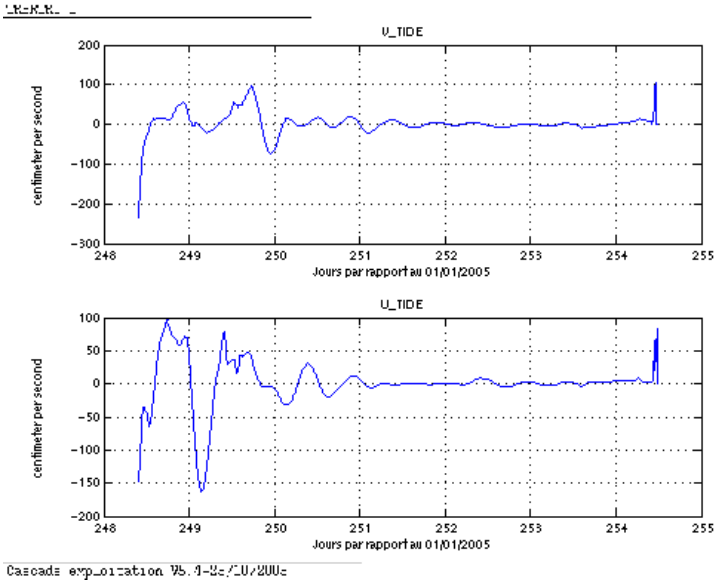


Figure 144 -Tracé de la marée pour le transit TRBRTRO

10.7.2 Définition de la section

La section est définie de la façon suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	06/09/2005 09:50:11	11/09/2005 16:56:38	Manche, Mer du Nord, Mer de Norvège

Tableau 57 – Date et localisation de la section de TRBRTRO

La carte de la section est la suivante :

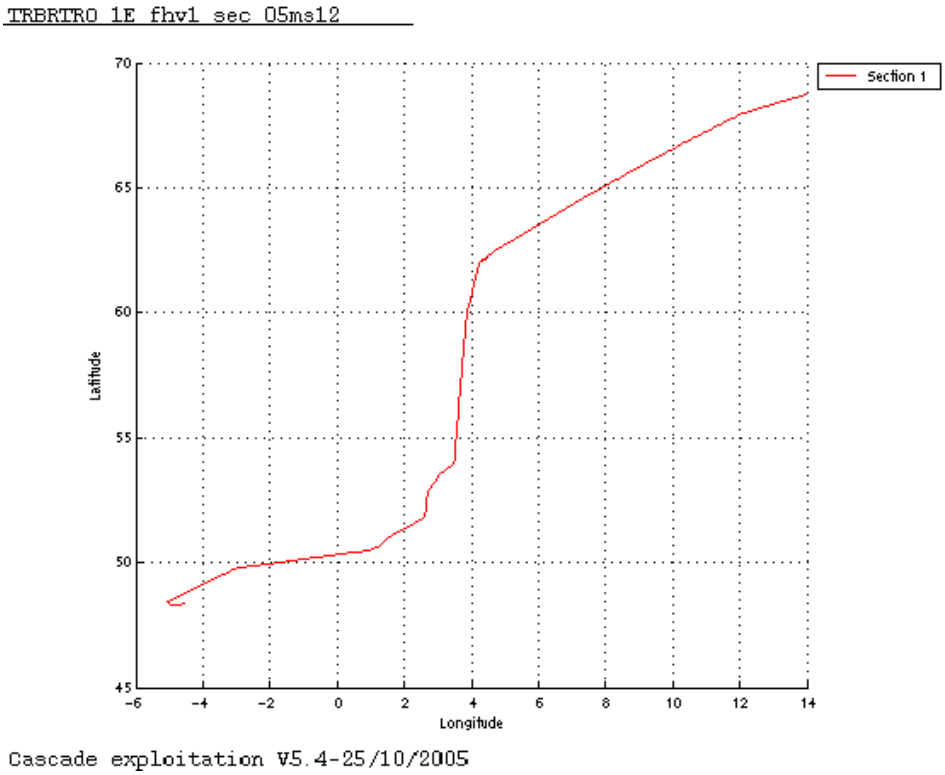


Figure 145 – Carte de la section définie sur le trajet de TRBRTRO

10.7.3 Image de la section

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 chaque section sont présentés 2 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

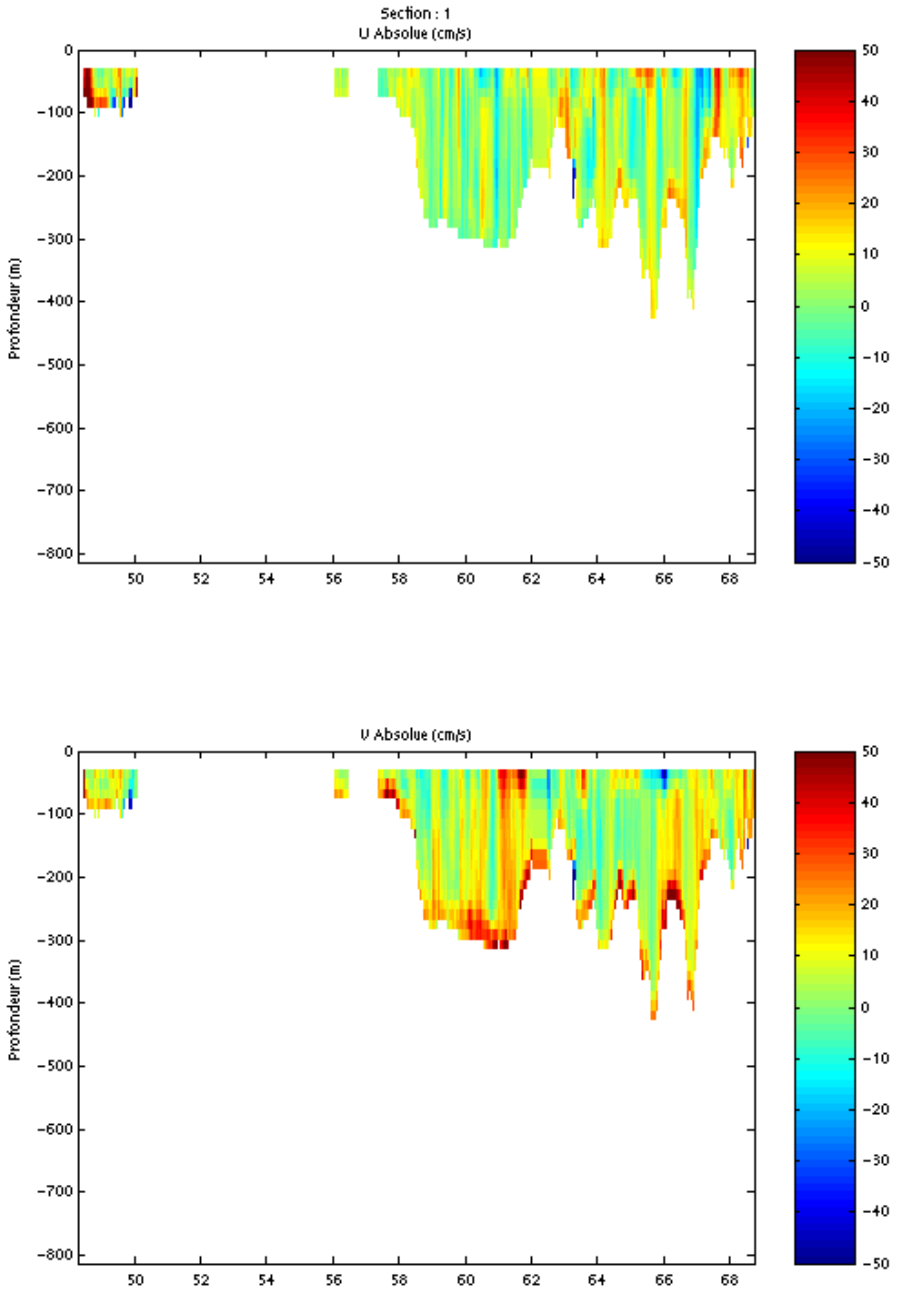


Figure 146 - Composantes du courant, section 1 – Manche, Mer du Nord, Mer de Norvège

10.7.4 Tracés des vecteurs de la section

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

Pour le tracé de la section le facteur d'échelle est de 0.1 et 1 donnée sur 2 est tracée.

Trois tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-150m

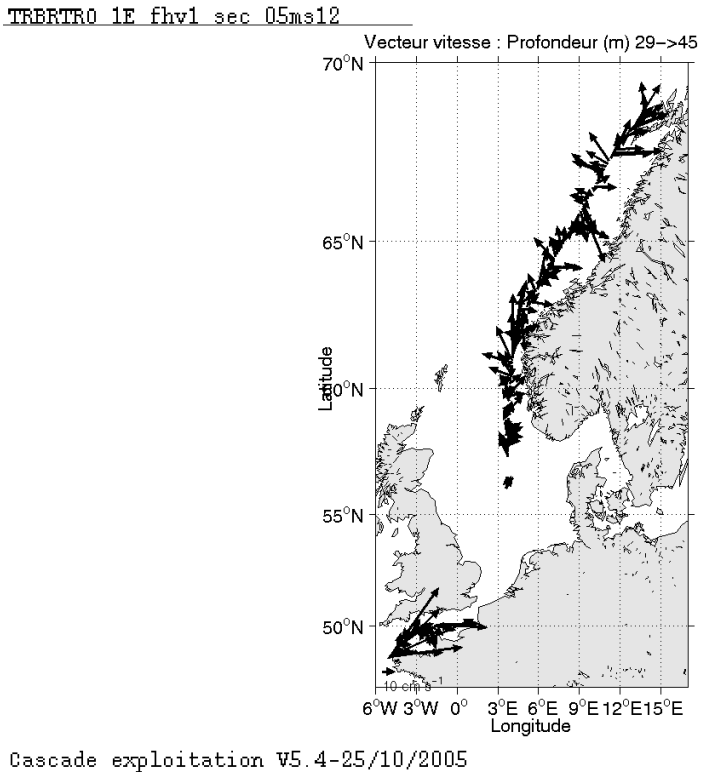


Figure 147– Vecteurs du courant sur la section 1 : Manche, Mer du Nord, Mer de Norvège – 0 – 50 m

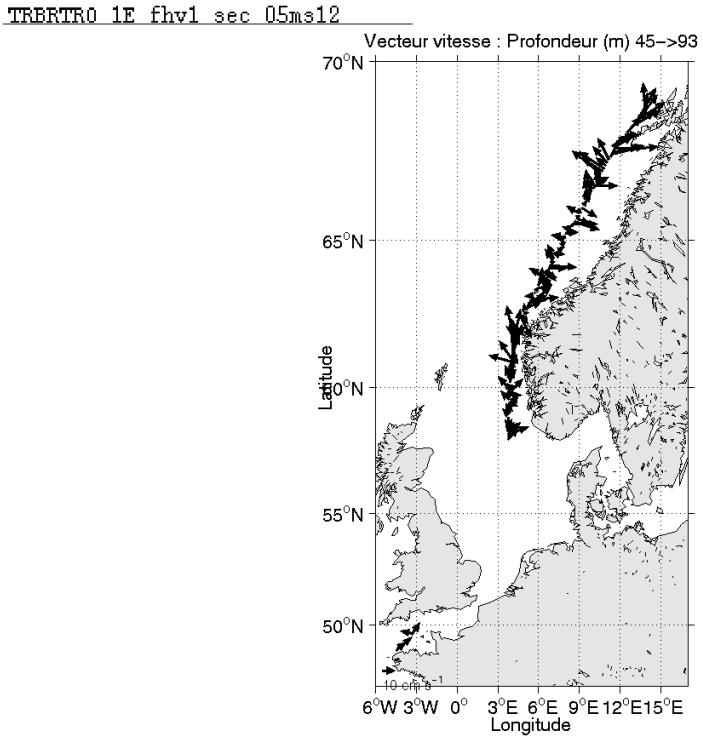


Figure 148– Vecteurs du courant sur la section 1 : Manche, Mer du Nord, Mer de Norvège – 50-100 m

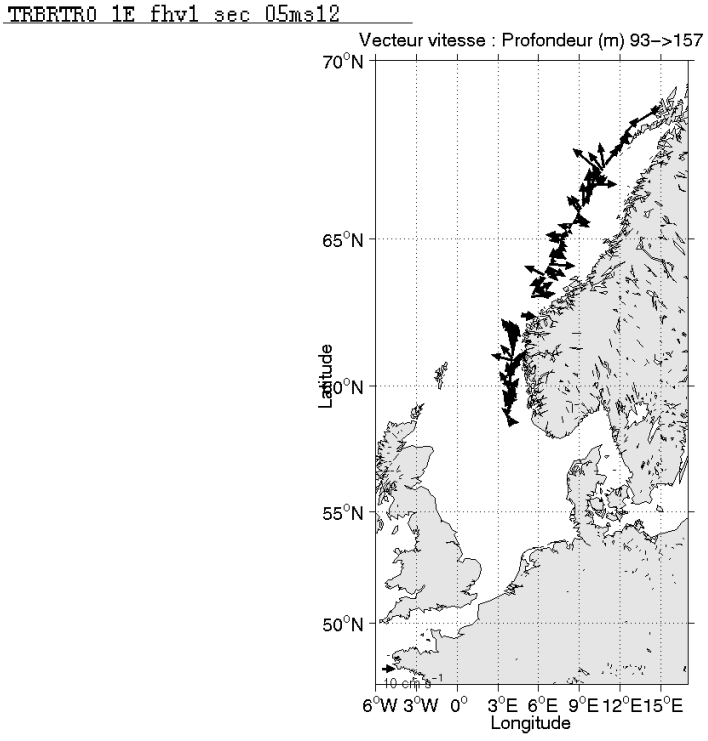


Figure 149– Vecteurs du courant sur la section 1 : Manche, Mer du Nord, Mer de Norvège – 100-150 m

11 La campagne AWI/VIC (Septembre 2005)

La campagne AWI/VIC s'est déroulée du 13 au 30 septembre en Mer de Norvège (Océan Arctique) au large de Tromsoe (Norvège).

Le trajet du navire est le suivant :

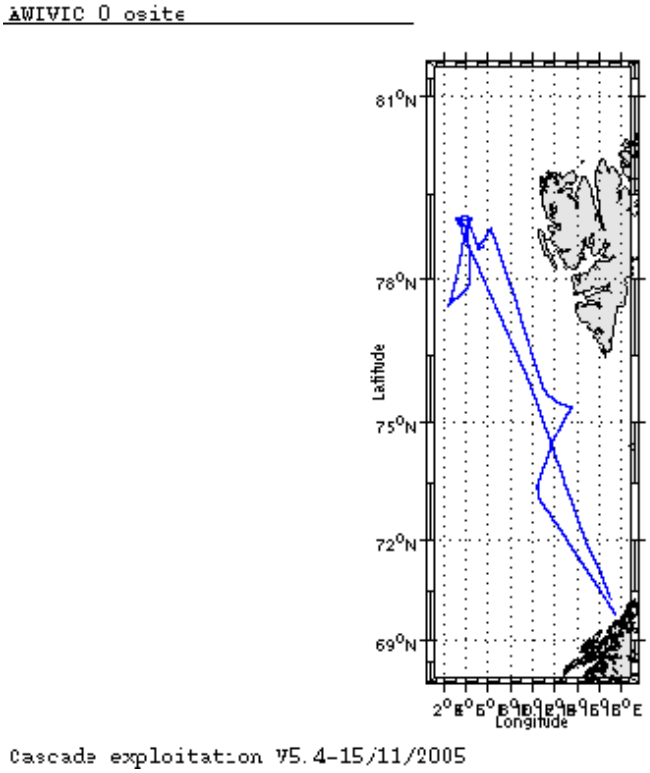


Figure 150– Route du navire de la campagne AWI VIC

11.1 Bilan des anomalies

GENAVIR nous a fourni des fichiers de navigation dont les lignes CADCP sont entrecoupées par des lignes ENSEMBLES. Pour ne pas perdre de données au moment du traitement nous devons passer un programme qui corrige ces lignes erronées.

Au moment d'afficher les vecteurs on constate des vecteurs qui semblent erronés. Plusieurs essais de nettoyage avec des critères différents ont permis des corrections mais les données restes douteuses à certains endroits.

11.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude

11.2.1 Tracé des intervalles de temps :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 80 % 3 sec : 20 %
Pings moyen par minutes	28
Temps de transfert moyen	2.09

Tableau 58- Cadences d'échantillonnage effectives – fichiers 1 à 14

11.2.2 Calcul des polynômes

Les 14 fichiers ont été traités ensembles.

La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 14 : dérive ~= de 1 à 3 secondes

Les polynômes obtenus sont les suivants :

- Fichiers 1 à 14
  Polynôme de degré 1

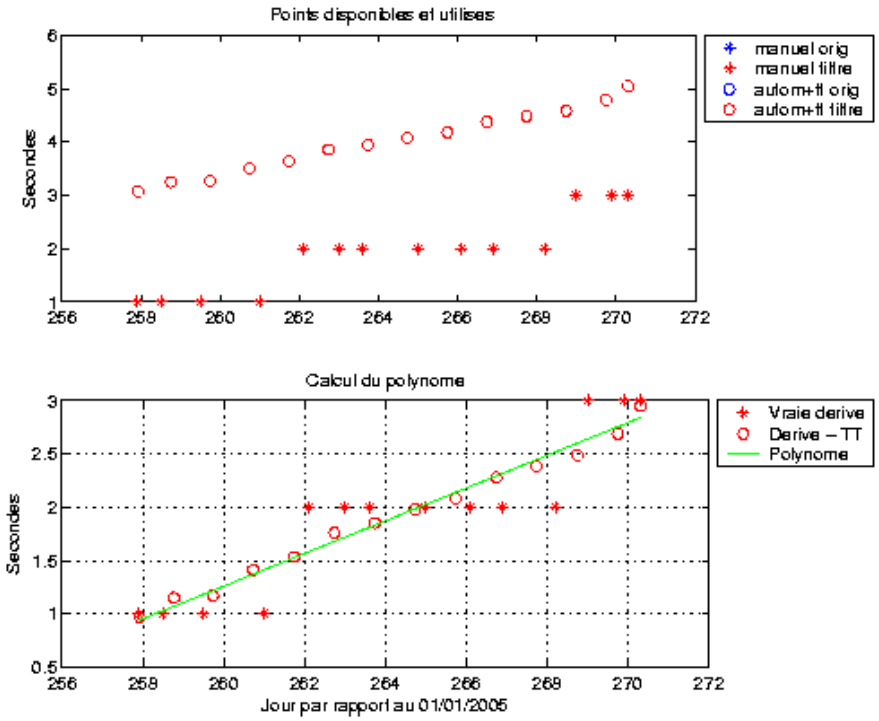


Figure 151- Polynôme de degré 1 pour les fichiers de 1 à 14 (campagne AWI VIC)

11.2.3 Tracés de la dérive

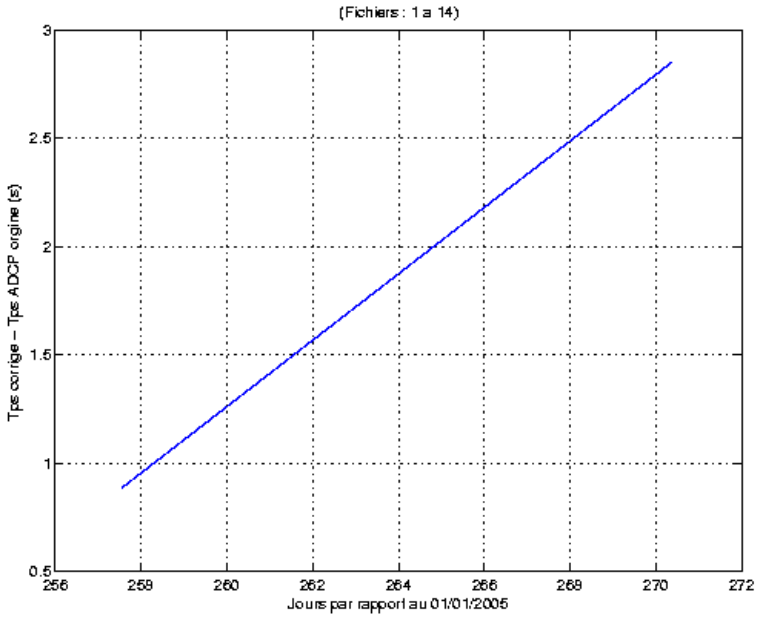


Figure 152 – Tracé de la dérive pour les fichiers de 1 à 14

11.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
AWI001	29153	2005/09/15 13:10:48	2005/09/16 06:59:42	~18h	3.073	Oui	Oui
AWI002	37084	2005/09/16 07:00:18	2005/09/17 05:40: 0	~23h	3.250	Oui	Oui
AWI 003	39272	2005/09/17 05:40:49	2005/09/18 05:40:48	~24h	3.268	Oui	Oui
AWI 004	39499	2005/09/18 05:41:34	2005/09/19 05:49:50	~24h	3.513	Oui	Oui
AWI 005	39115	2005/09/19 05:50:42	2005/09/20 05:44:53	~24h	3.634	Oui	Oui
AWI 006	39087	2005/09/20 05:46: 0	2005/09/21 05:39:12	~24h	3.858	Oui	Oui
AWI 007	39282	2005/09/21 05:40:11	2005/09/22 05:40:29	~24h	3.952	Oui	Oui
AWI 008	39153	2005/09/22 05:41:32	2005/09/23 05:37: 9	~24h	4.079	Oui	Oui
AWI 009	39624	2005/09/23 05:38:35	2005/09/24 05:51:25	~24h	4.185	Oui	Oui
AWI 010	39114	2005/09/24 05:52:40	2005/09/25 05:46:51	~24h	4.378	Oui	Oui
AWI 011	39235	2005/09/25 05:48:13	2005/09/26 05:46:50	~24h	4.484	Oui	Oui
AWI 012	39501	2005/09/26 05:48:30	2005/09/27 05:56:50	~24h	4.589	Oui	Oui
AWI 013	39209	2005/09/27 05:58:15	2005/09/28 05:55:55	~24h	4.790	Oui	Oui
AWI 014	5092	2005/09/28 05:58: 6	2005/09/28 09:04:46	~3h	5.049	Oui	Oui

Tableau 59- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de AWI/VIC

11.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier campagne est constitué :

=> **AWIVIC_0.nc** calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).

11.4 Ajout de la bathymétrie

Un fichier de bathymétrie (GEBCO) a été associé à cette campagne. Ceci a permis d'enlever les points que la bathymétrie a considéré comme étant sous le fond. Dans le graphe représentant la qualité des données (paragraphe suivant) on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir, trait sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

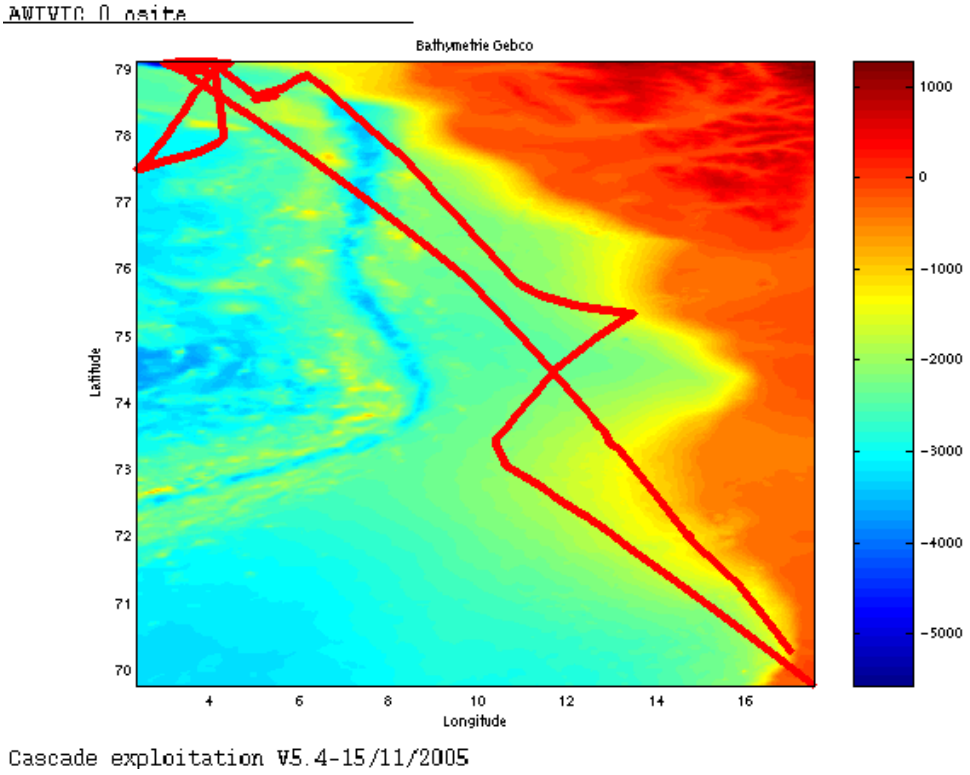


Figure 153 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne AWI VIC

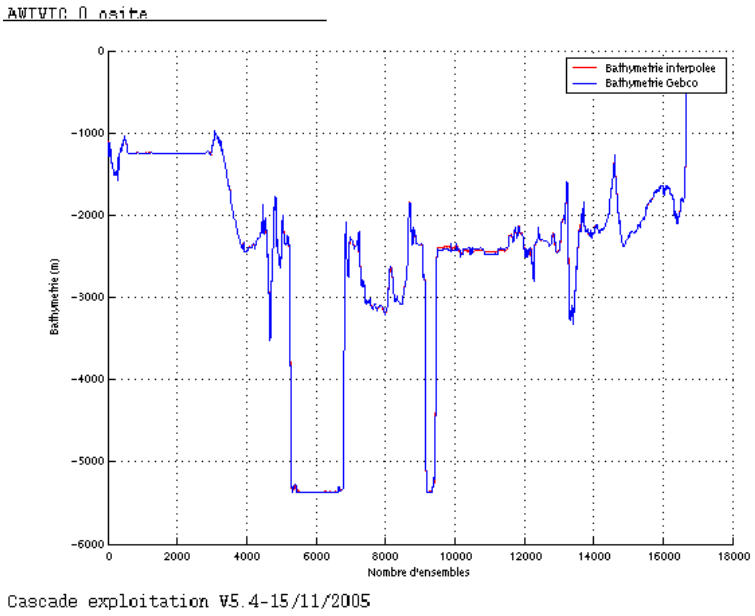


Figure 154 – Bathymétrie GEBCO

11.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par la valeur de l'erreur RMS et de l'intensité (Intensité rétro-diffusée).
Ces graphes ont été tracés avant toute exploitation des données reçues.
Toutes les données, quelque soit leur flag, sont utilisées.
L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

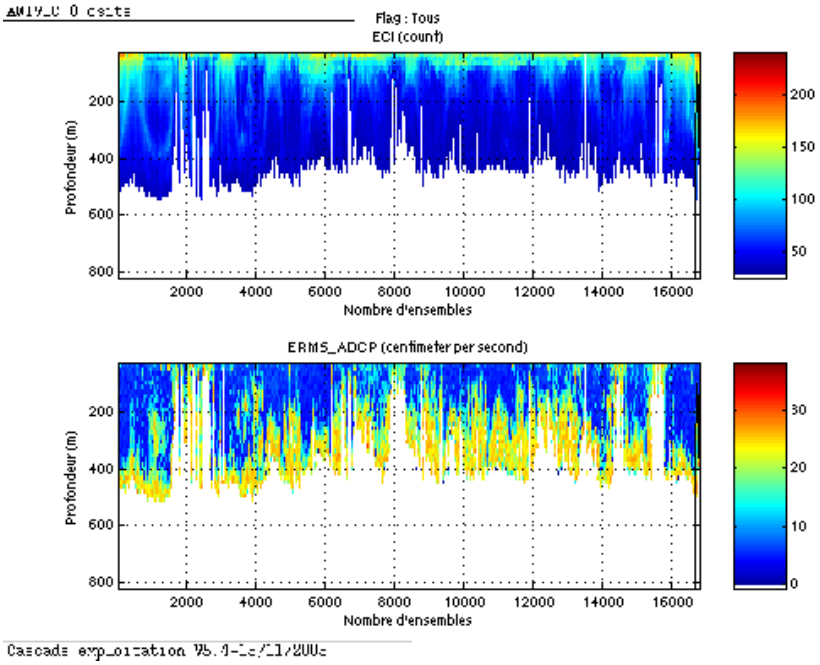


Figure 155 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier AWIVIC

11.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

L'exploitation des données est basée sur les valeurs suivantes :

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.4*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-1.651 cm/s*	*0.125 cm/s*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	0.059	-0.078
Corrélation Max	0.164	0.027

Tableau 60 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	39.32
2	Données douteuses	0.76
3	Filtre médian sur **60** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	1.68
4	cisaillement > **0.04** cm/s	0.02
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0.01
6	U ou V > 4 m/s	0.09
7	Données absentes	57.62
8	Cellules sous le fond	0.50
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 61 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

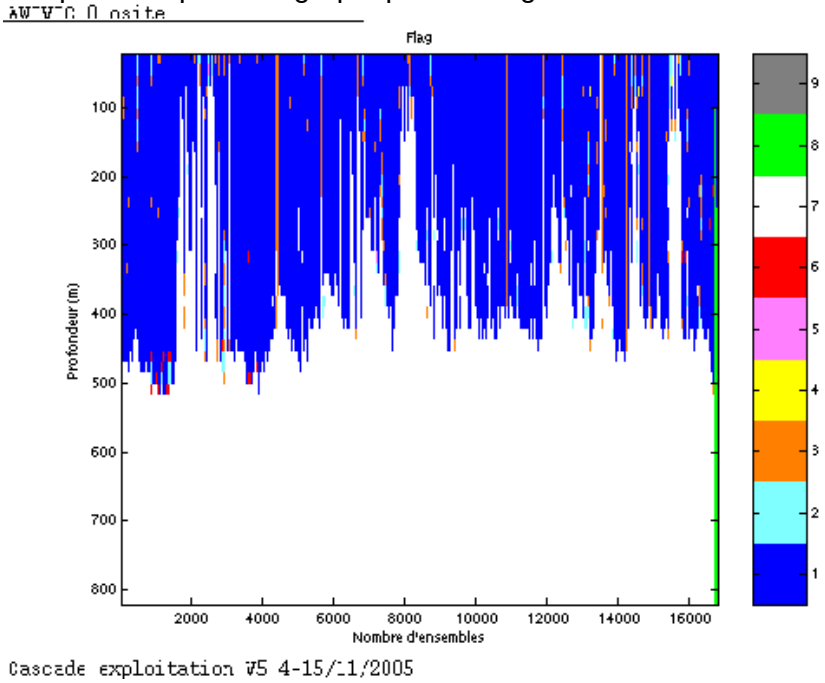


Figure 156 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques pour la campagne AWI VIC

11.7 Exploitation des données – Tracés

11.7.1 La marée

Les composantes de la marée n'ont pas été prises en compte lors du calcul des vitesses du courant, car une erreur s'est produite dans cascade au moment de l'ajout de la marée.

11.7.2 Définition des sections

Les sections sont définies de la façon suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	15/09/2005 13:38:00	19/09/2005 09:55:27	Mer de Norvège
2	25/09/2005 14:15:56	28/09/2005 09:04:26	Mer de Norvège

Tableau 62 – Date et localisation des sections de AWI VIC

La carte des sections est la suivante :

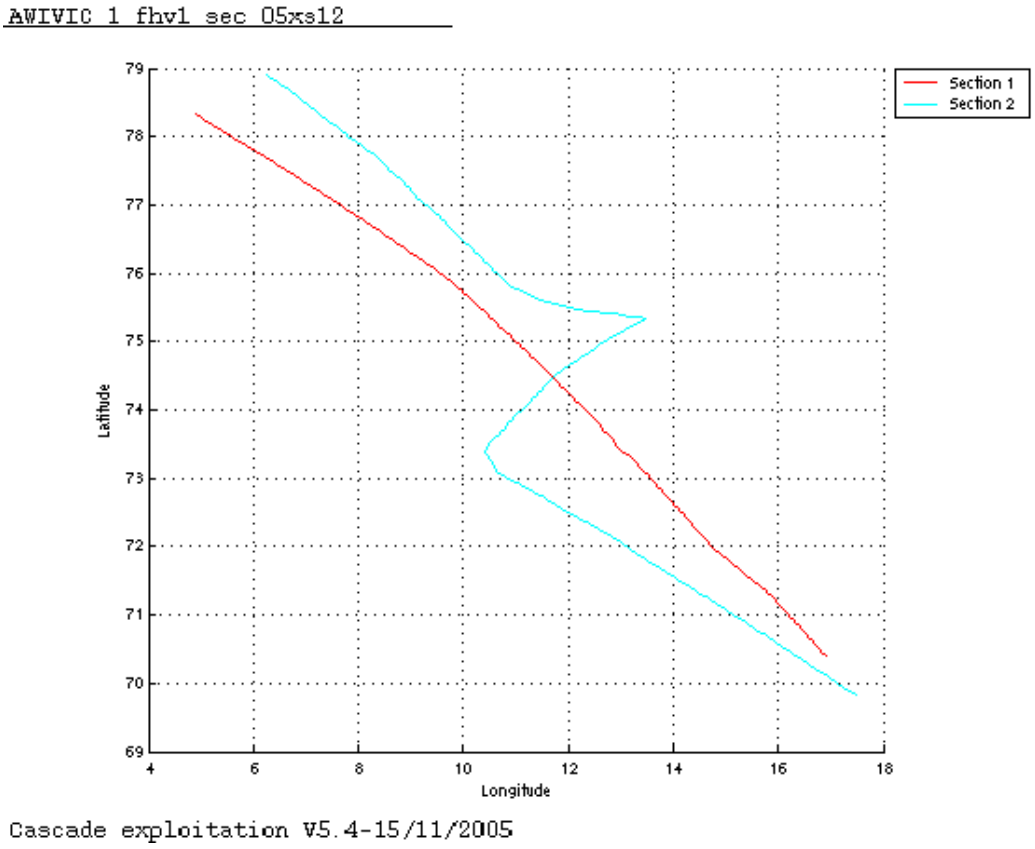


Figure 157 – Carte des sections définies sur le trajet de AWI VIC

11.7.3 Images 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 chaque section sont présentés 2 graphes :

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

La marée n'est pas prise en compte dans les tracés.

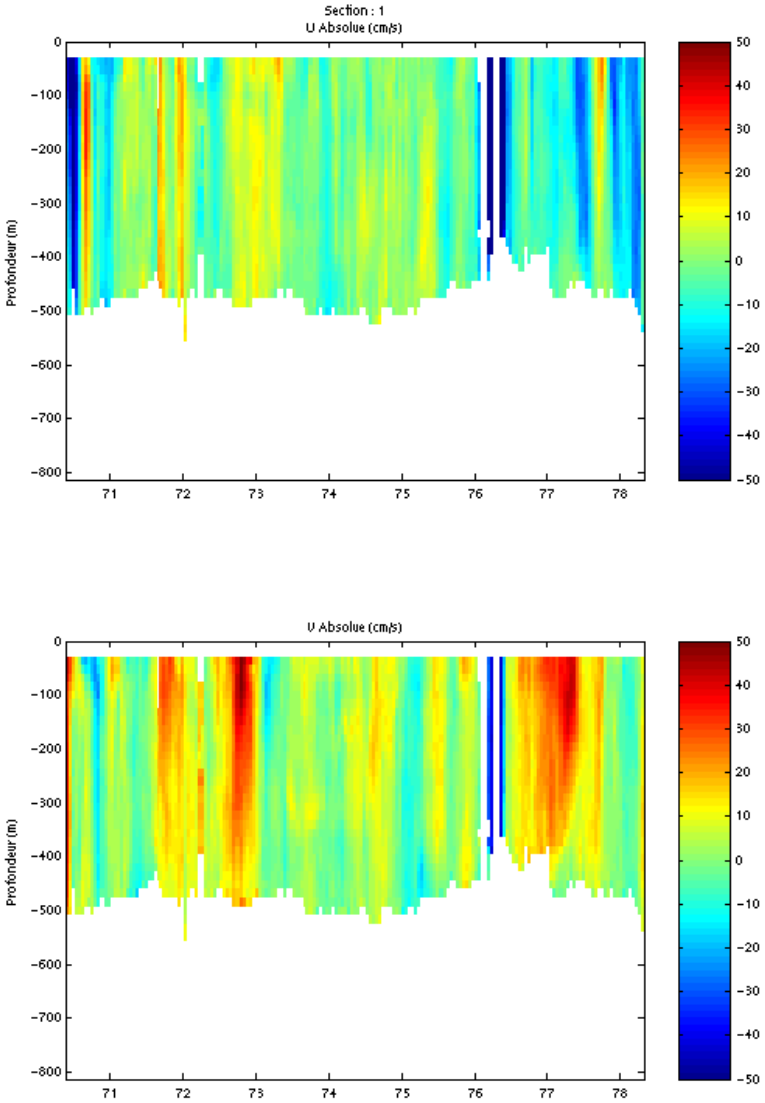


Figure 158 - Composantes du courant, section 1 – Mer de Norvège

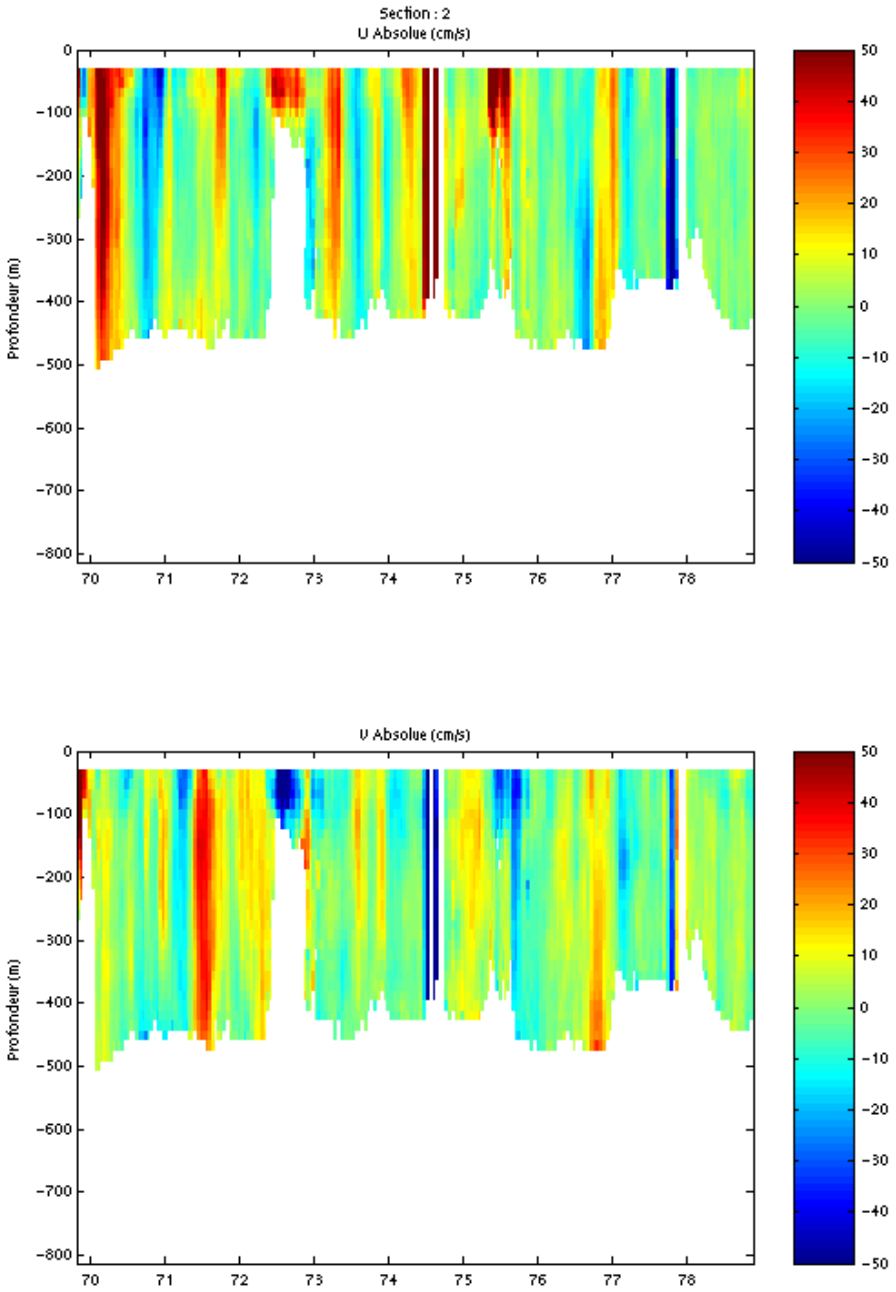


Figure 159 – Composantes du courant, section 2 – Mer de Norvège

11.7.4 Tracés des vecteurs des sections

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

Pour le tracé de la section 1 : toutes les données sont tracées et le facteur d'échelle est de 0.2.

Pour le tracé de la section 2 : 1 donnée sur 2 est tracée et le facteur d'échelle est de 0.1.

Quatre tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-150 m

Tracés de la section 1 :

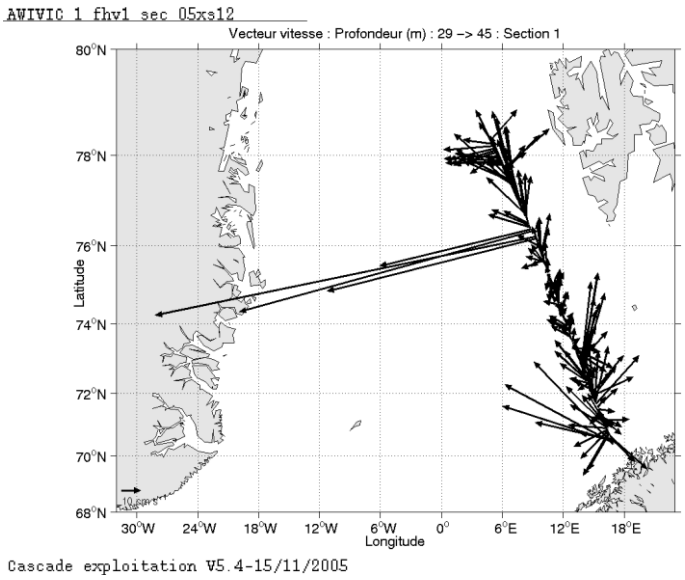


Figure 160 – Vecteurs de la section 1 de 0-50 m avant invalidation des ensembles

➔ Invalidation des ensembles **4360 à 4460** afin de supprimer les vecteurs qui semblent erronés.

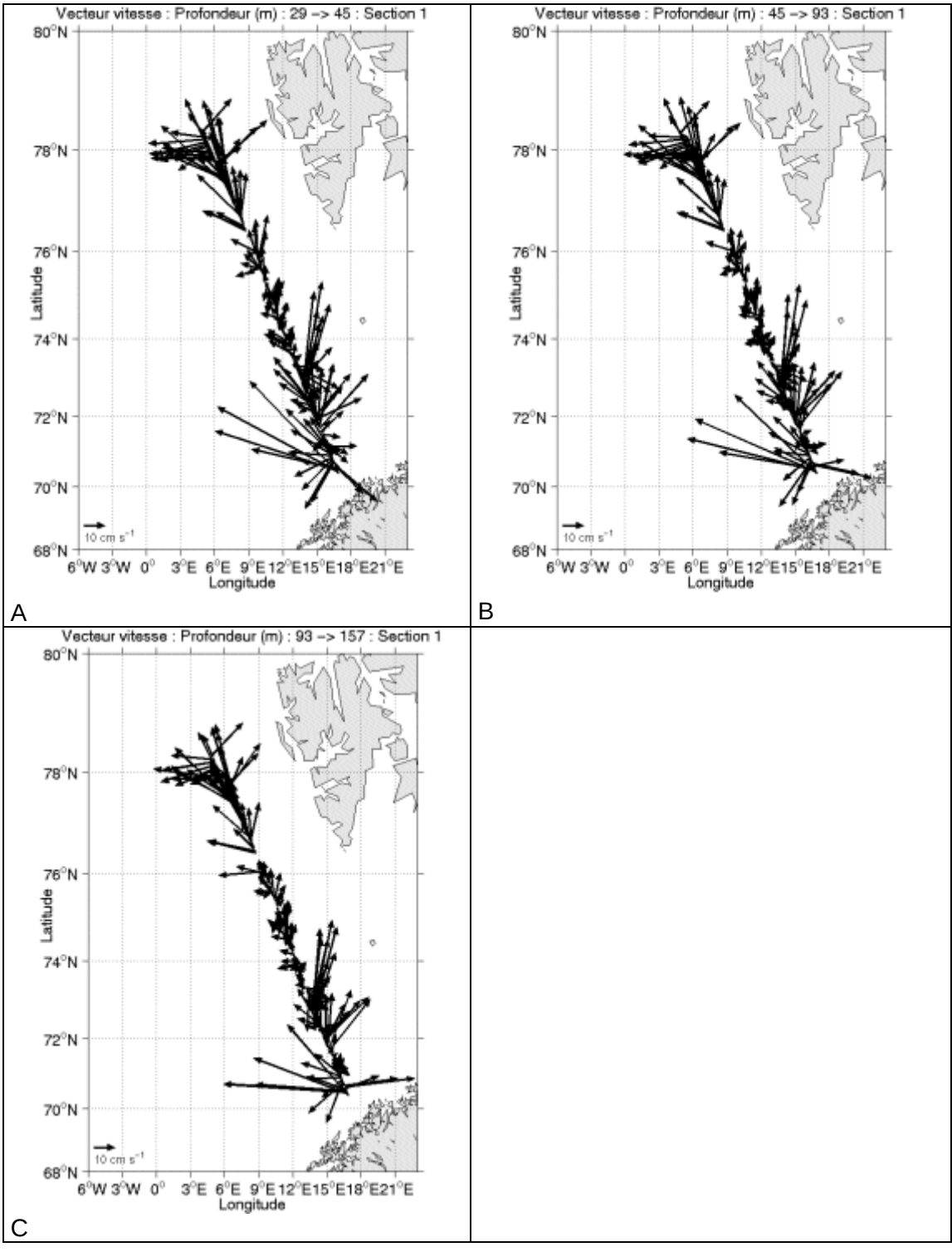


Figure 161– Vecteurs du courant sur la section 1 après invalidation des ensembles : Mer de Norvège : A : 0-50 m / B : 50-100m / C : 100 – 150m

Tracés de la section 2 :

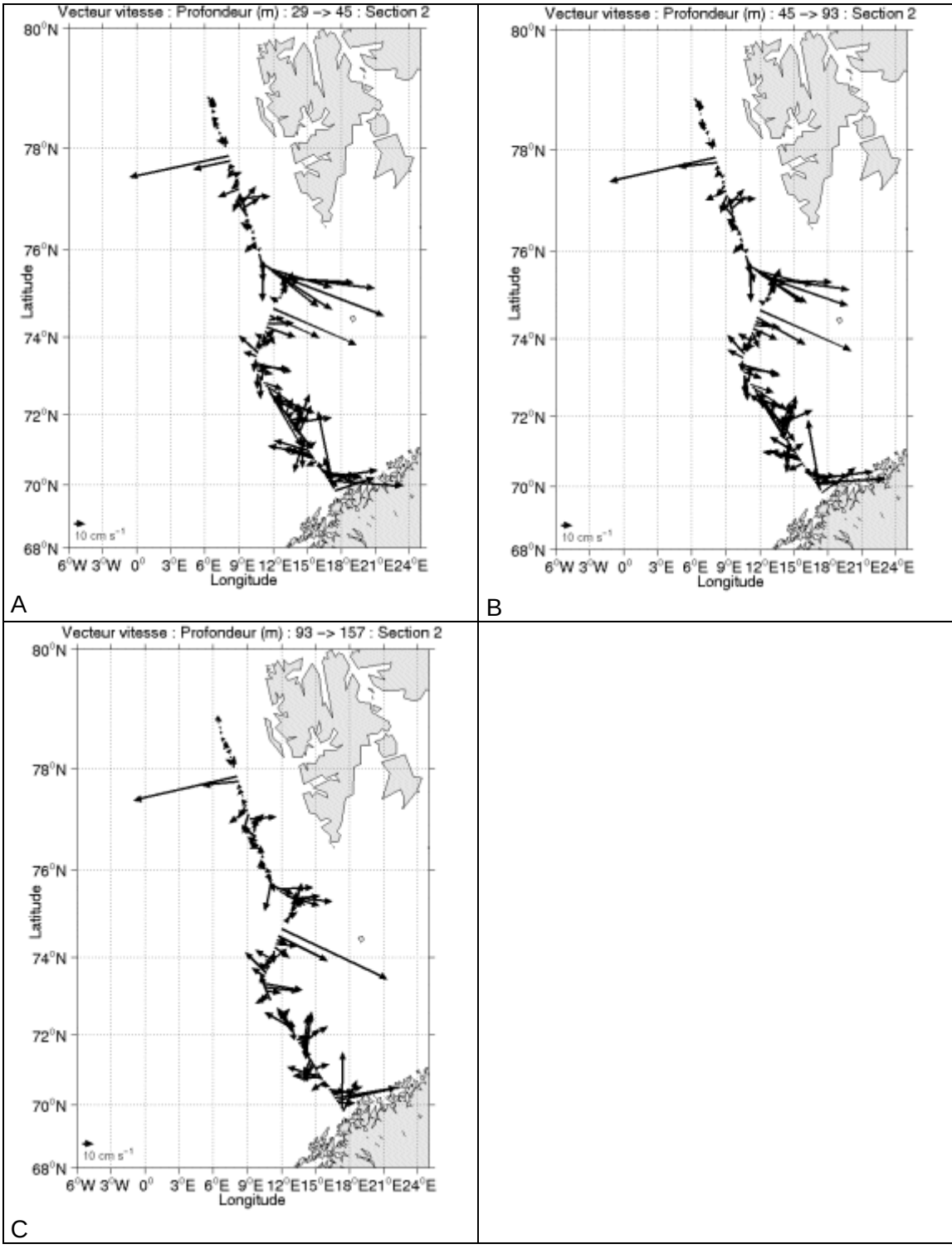


Figure 162– Vecteurs du courant sur la section 2 : Mer de Norvège : A : 0-50 m / B : 50-100m / C : 100 – 150m

12 Le transit TRBRPDA (Juillet 2005)

Le transit TRBRPDA s'est déroulé du 20 au 24 Juillet 2005 en Atlantique de Brest à Punta Delgada (Açores).

Le trajet du navire est le suivant :

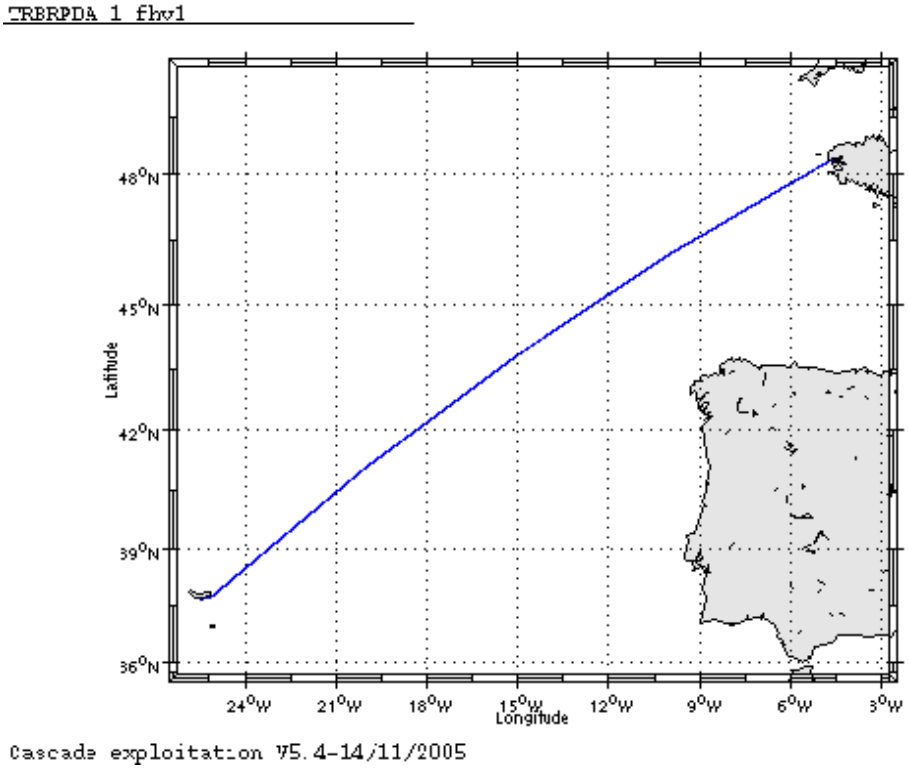


Figure 163– Route du navire du transit TRBRPDA

12.1 Bilan des anomalies

GENAVIR nous a fourni des fichiers de navigation dont les lignes CADCP sont entrecoupées par des lignes ENSEMBLES. Pour ne pas perdre de données au moment du traitement nous devons passer un programme qui corrige ces lignes erronées.

Le **format erroné de certaines dates dans les fichiers de navigation** n'a pas permis de faire correctement le traitement la première fois. Le LPO a dû palier à cette erreur de format et modifier un programme de Cascade pour que le traitement puisse se faire.

12.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude

12.2.1 Tracé des intervalles de temps :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 80 % 3 sec : 20%
Pings moyen par minutes	28
Temps de transfert moyen	2.19

Tableau 63- Cadences d'échantillonnage effectives

12.2.2 Calcul des polynômes

Les 6 fichiers ont été traités ensemble.
La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 6 : dérive ~= de 5 à 6 secondes

Le polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 1 à 6
  Polynôme de degré 1:

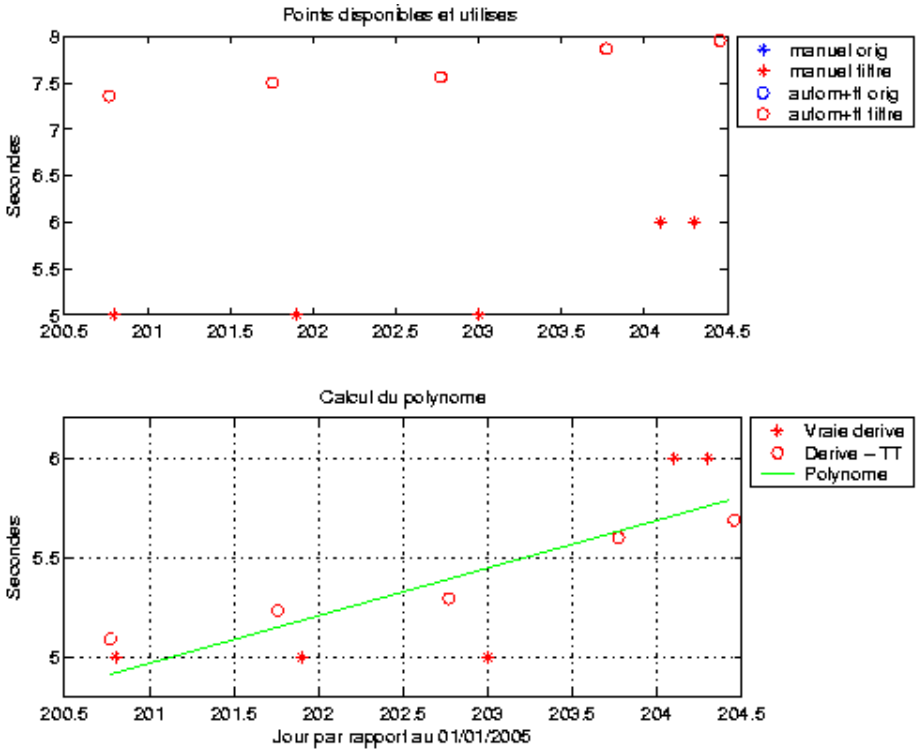


Figure 164- Polynôme de degré 1 pour les fichiers du transit TRBRPDA

12.2.3 Tracé de la dérive

Le tracé de la dérive a été réalisé sur les fichiers de 1 à 6

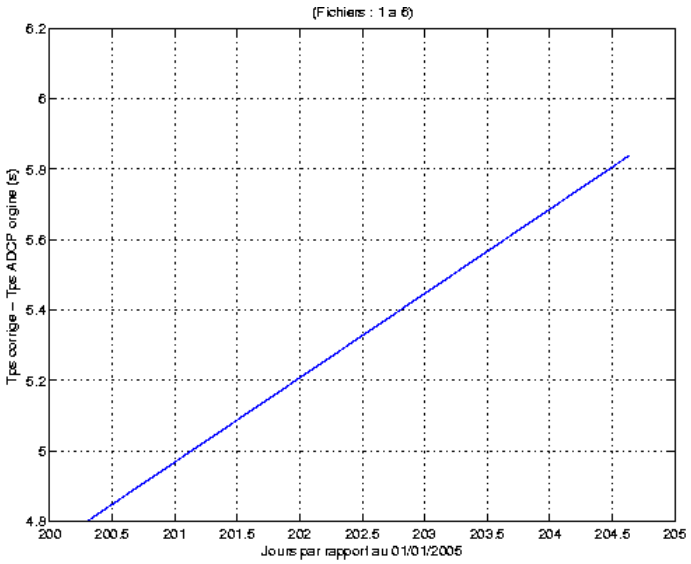


Figure 165 – Tracé de la dérive

12.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
TRBP001	36580	2005/07/20 07:19:33	2005/07/21 05:40:47	~23h	7.360	Oui	Oui
TRBP002	40789	2005/07/21 05:42: 8	2005/07/22 06:38:17	~25h	7.502	Oui	Oui
TRBP003	38809	2005/07/22 06:39:12	2005/07/23 06:22:42	~24h	7.564	Oui	Oui
TRBP004	39723	2005/07/23 06:23:57	2005/07/24 06:40:59	~24h	7.869	Oui	Oui
TRBP005	30	2005/07/24 06:44:11	2005/07/24 06:45:15	1min	Nan	Oui	Oui
TRBP006	13692	2005/07/24 06:45:44	2005/07/24 15:07:44	~8h	7.958	Oui	Oui

Tableau 64- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de TRBRPDA

12.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier campagne est constitué :

=> **TRBRPDA_0.nc** calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).

12.4 **Ajout de la bathymétrie**

Un fichier de bathymétrie (GEBCO) a été associé à cette campagne. Ceci a permis d'enlever les points que la bathymétrie a considéré comme étant sous le fond. Dans le graphe représentant la qualité des données (paragraphe suivant) on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir, trait sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

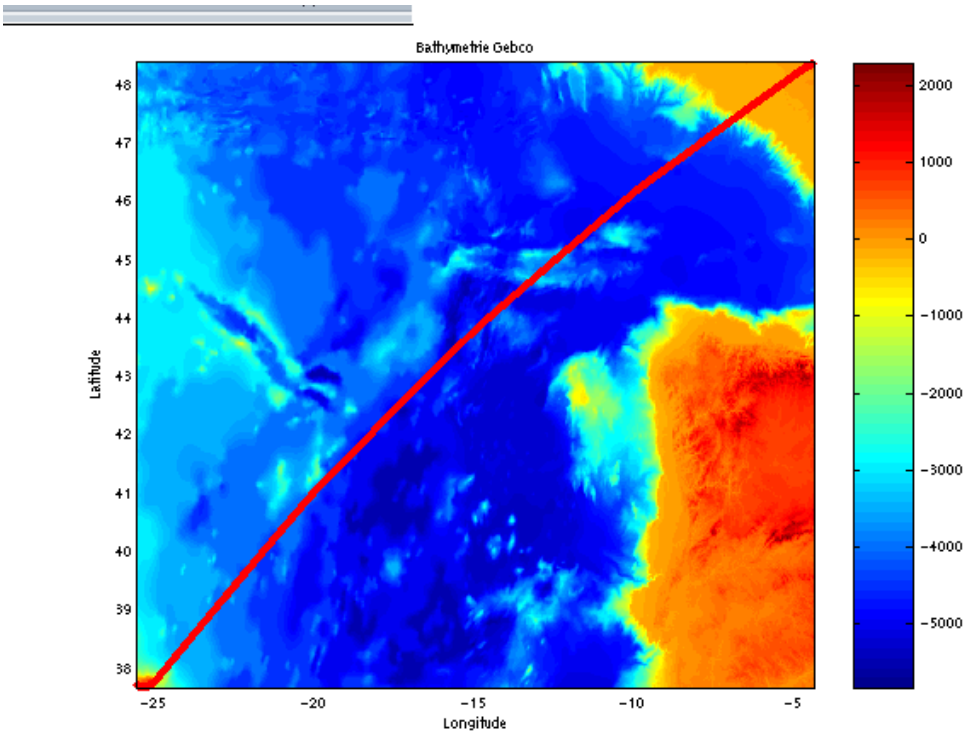


Figure 166 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet du transit TRBRPDA

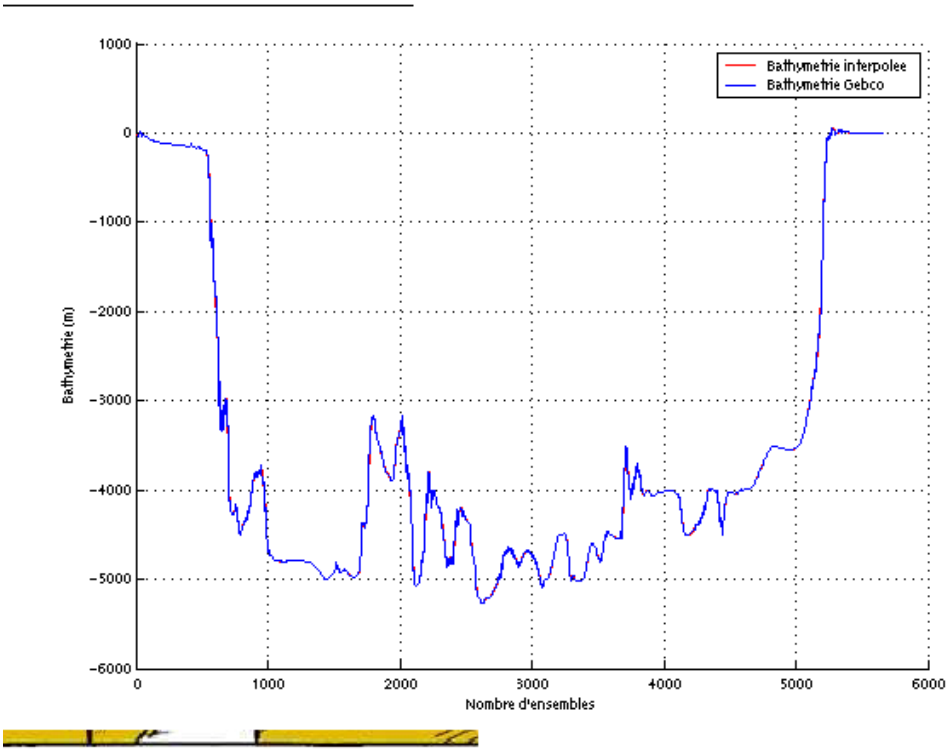


Figure 167 – Bathymétrie GEBCO

12.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par la valeur de l'erreur RMS et de l'intensité (Intensité rétro-diffusée).
Ces graphes ont été tracés avant toute exploitation des données reçues.
Toutes les données, quelque soit leur flag, sont utilisées.
L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

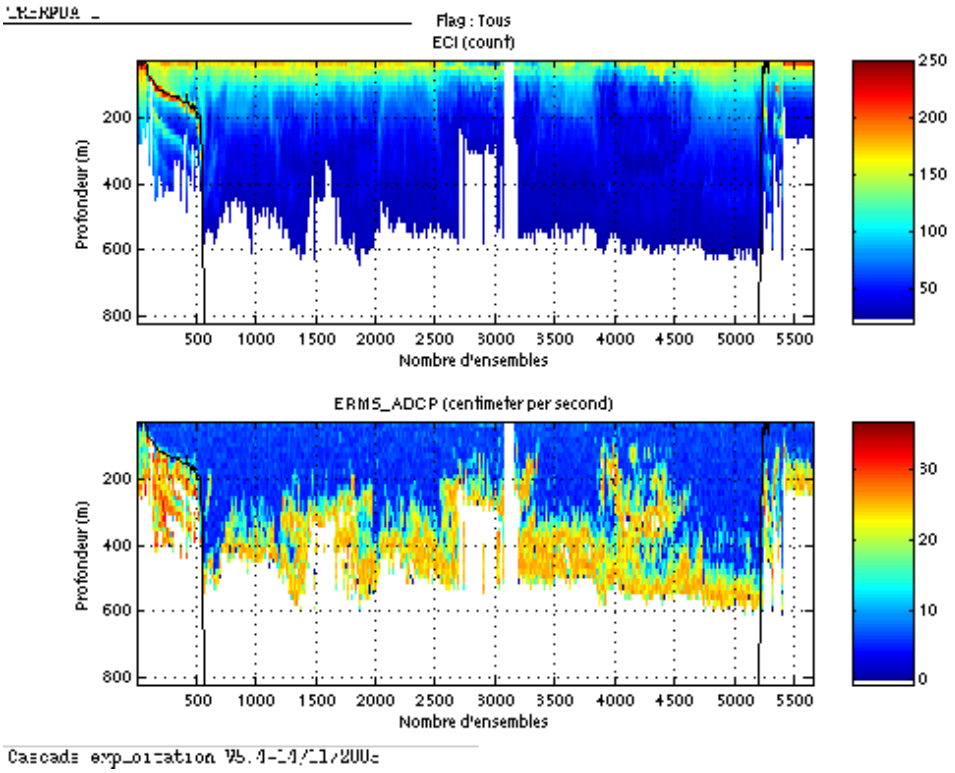


Figure 168 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier TRBRPDA

12.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

L'exploitation des données est basée sur les valeurs suivantes :

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.4*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-3.801 cm/s*	*0.3053 cm/s*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	-0.567	-0.555
Corrélation Max	0.453	0.467

Tableau 65 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	48.01
2	Données douteuses	0.19
3	Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	0.46
4	cisaillement > **0.07** cm/s	0.02
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0
6	U ou V > 4 m/s	0.03
7	Données absentes	35.01
8	Cellules sous le fond	16.28
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 66 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

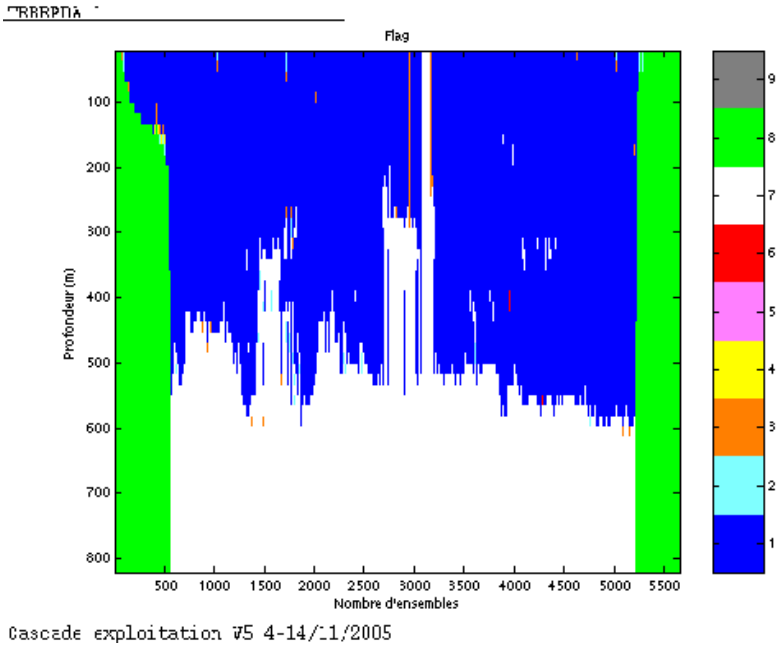


Figure 169 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques pour le transit TRBRPDA

12.7 Exploitation des données – Tracés

12.7.1 La marée

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

Les informations concernant la marée sont données dans les figures suivantes :

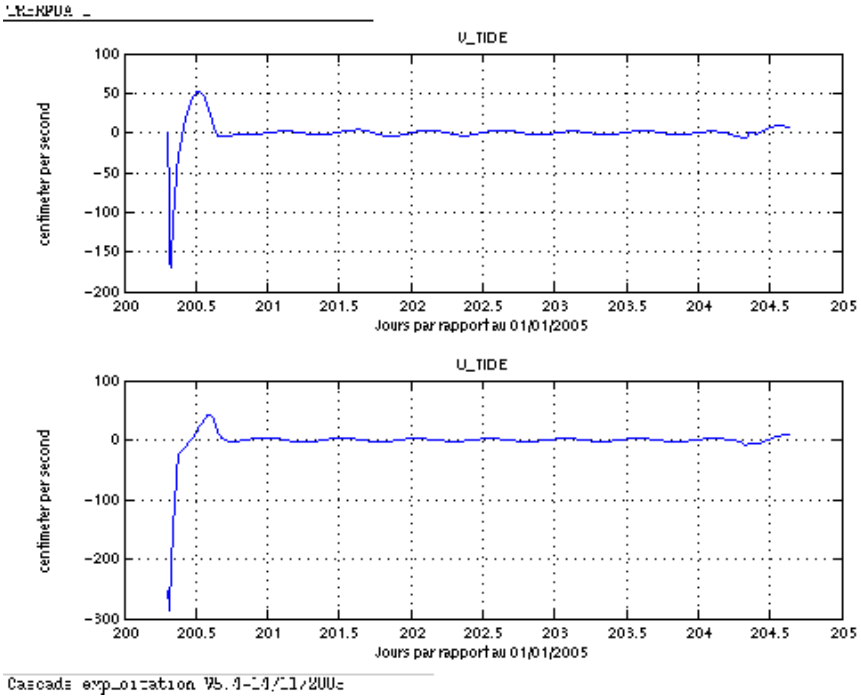


Figure 170 -Tracé de la marée pour le transit TRBRPDA

12.7.2 Définition de la section

La section est définie de la façon suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	20/07/2005 07 :20 :10	24/07/2005 12 :00 :58	Atlantique

Tableau 67 – Date et localisation de la section de TRBRPDA

La carte de la section est la suivante :

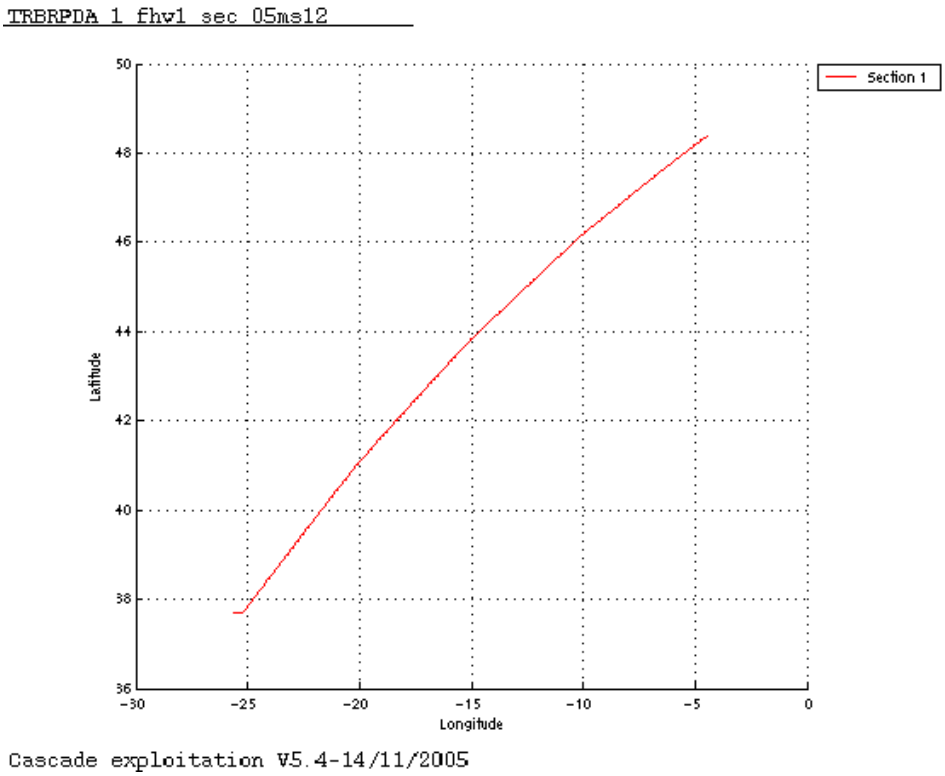


Figure 171 – Carte de la section définie sur le trajet de TRBRPDA

12.7.3 Image de la section

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 chaque section sont présentés 2 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

Des vecteurs suspects sont constatés si bien qu'une invalidation entre les ensembles 3170 et 3270 est nécessaire. Les vecteurs affichés ci-dessous tiennent compte de cette invalidation.

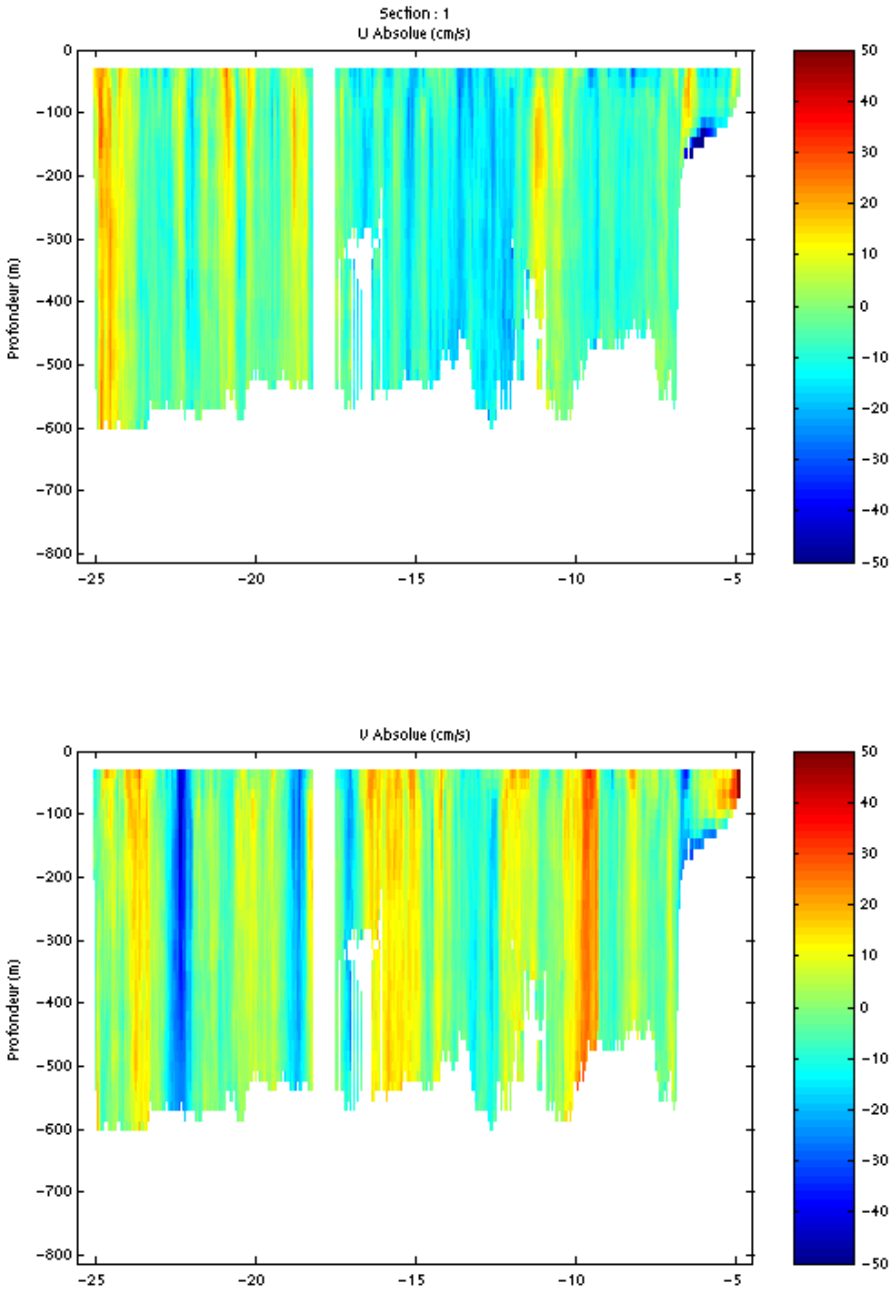


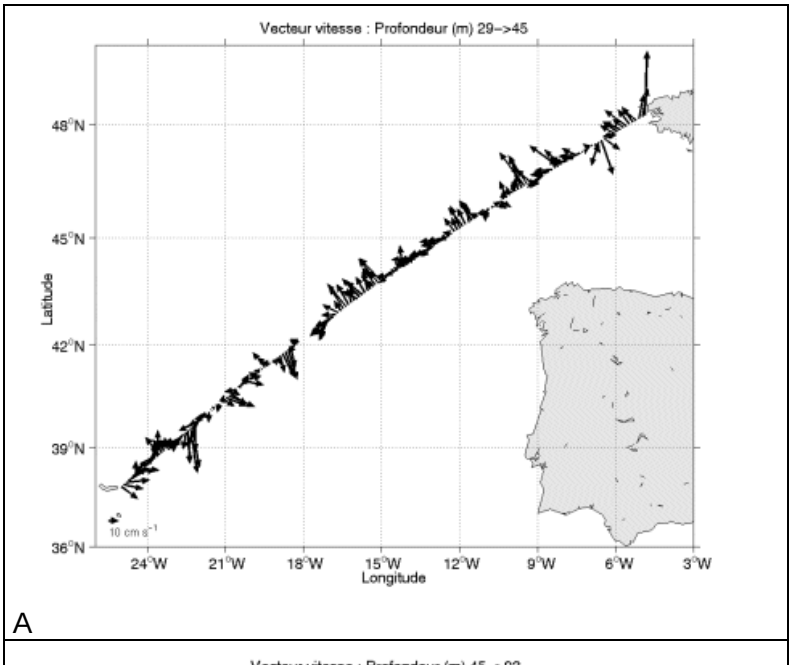
Figure 172 - Composantes du courant, section 1 – Atlantique

12.7.4 Tracés des vecteurs de la section

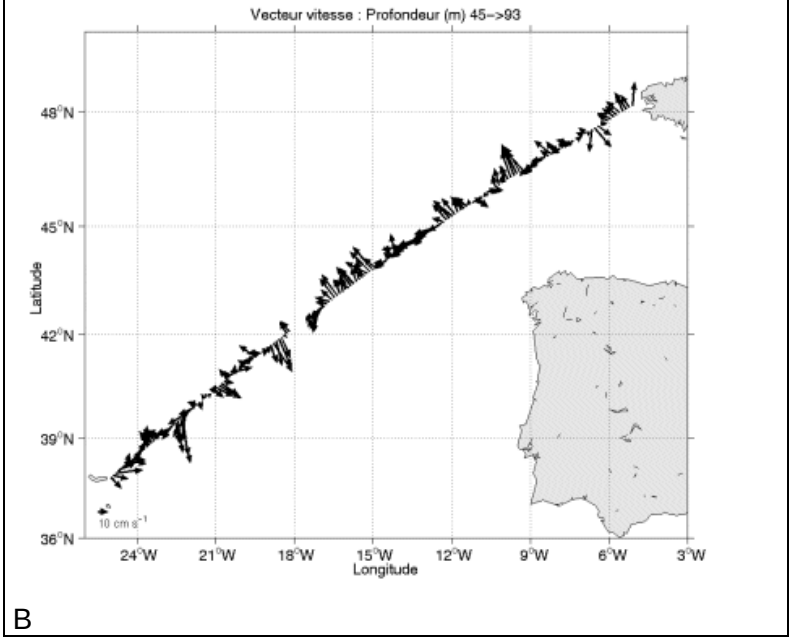
Les tracés de vecteurs sont réalisés avec une distance entre chaque point égale à 5 kms.

Pour le tracé de la section le facteur d'échelle est de 0.1 et 1 donnée sur 2 est tracée.

Trois tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-200m, 200-400m



A



B

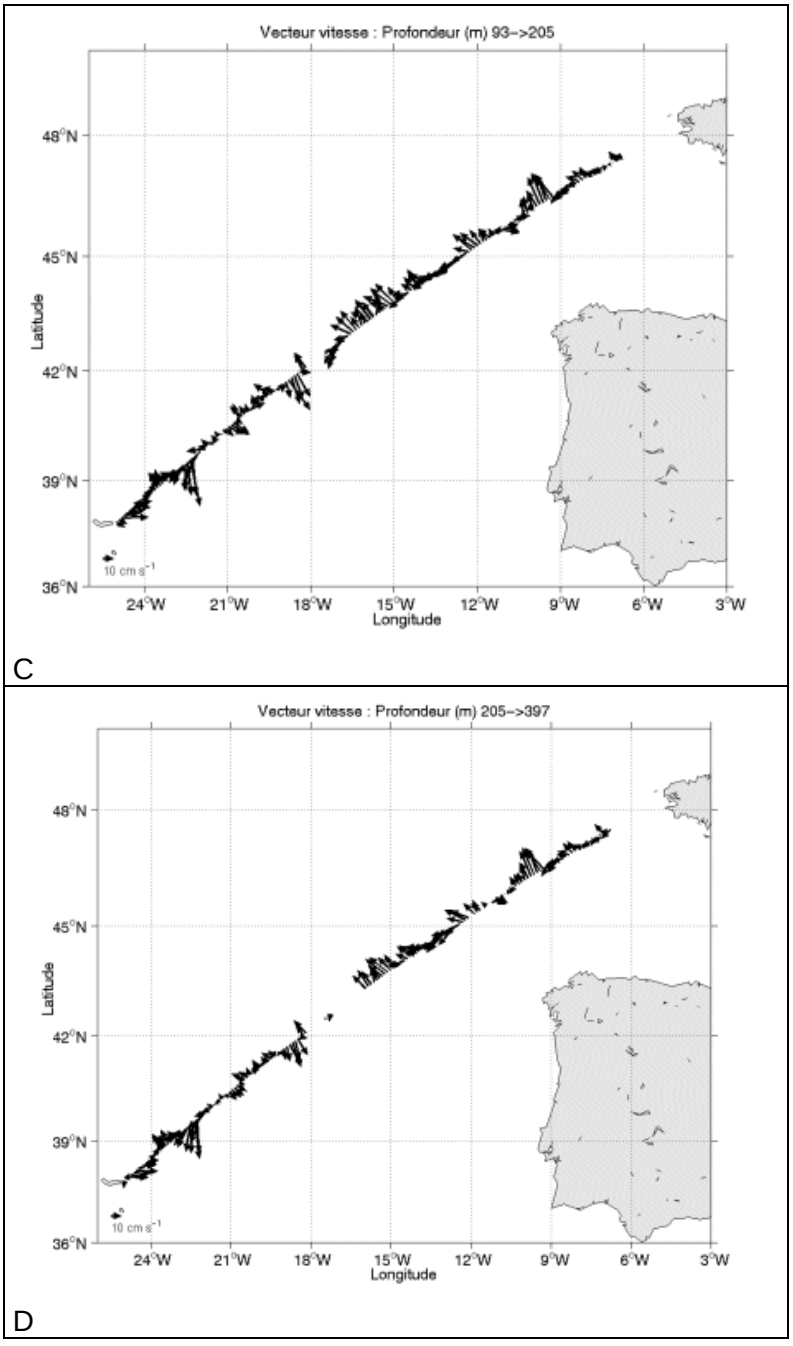


Figure 173– Vecteurs du courant sur la section 1 : Atlantique : A : 0-50 m, B : 50-100m, C : 100-200m, D : 200-400m

13 La campagne EXOMAR (Août 2005)

La campagne EXOMAR s'est déroulée du 25 Juillet au 28 Août 2005 en Atlantique, au large des Açores (Portugal), au départ de Ponta Delgada.

Le trajet du navire est le suivant :

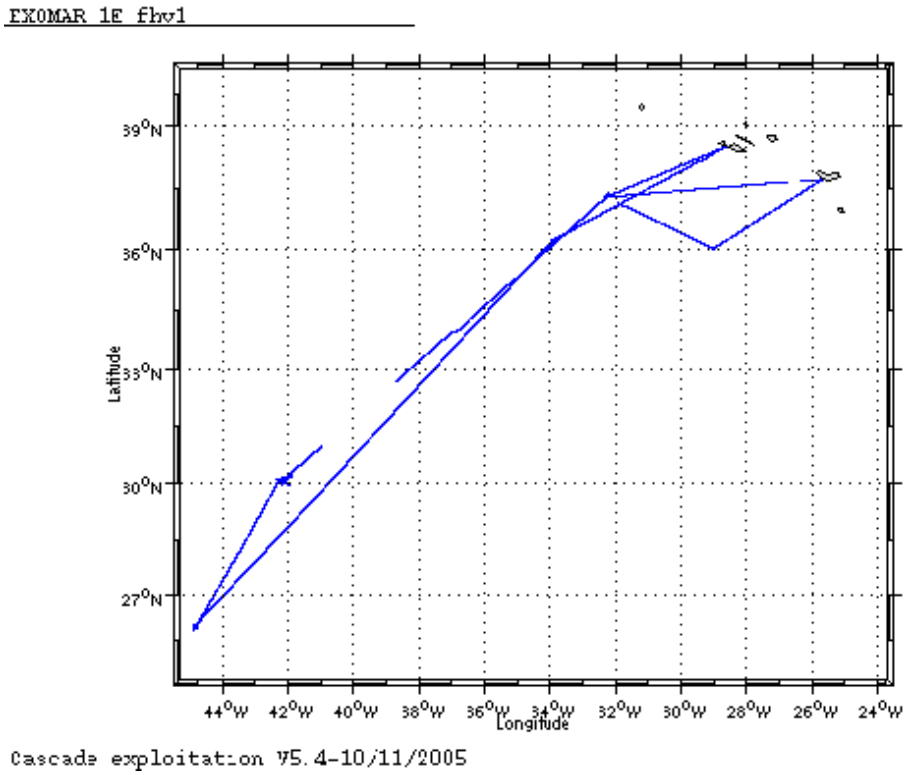


Figure 174– Route du navire de la campagne EXOMAR

La figure ci-dessus montre que, pendant le trajet, les mesures d'ADCP n'ont pas été fournies en continu. Nous avons dû également ne pas prendre en compte les fichiers 5 et 6 lors du traitement car ils n'étaient pas en mono-ping. Les périodes sans mesure sont les suivantes :

Début de la période sans mesures	Fin de la période sans mesures	Durée
22/08/2005 17 :11	23/08/2005 08 :45	~16 heures
27/08/2005 07 :26	27/08/2005 09 :10	~2 heures

Tableau 68– Date et durée des périodes sans mesures

13.1 Bilan des anomalies

1) GENAVIR nous a fourni des fichiers de navigation dont les lignes CADCP sont entrecoupées par des lignes ENSEMBLES. Pour ne pas perdre de données au moment du traitement nous devons passer un programme qui corrige ces lignes erronées.

2) Les fichiers 5 et 6 ne sont pas en mono-ping. Ils ne sont pas pris en compte lors du traitement.

13.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude

13.2.1 Tracé des intervalles de temps :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 80 % 3 sec : 20 %
Pings moyen par minutes	28
Temps de transfert moyen	2.21

Tableau 69- Cadences d'échantillonnage effectives – fichiers 1 à 35

13.2.2 Calcul des polynômes

Les 35 fichiers ont été traités ensemble.
La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 35 : dérive ~= de 1 à 7 secondes

Les polynômes obtenus sont les suivants :

- Fichiers 1 à 35
  Polynôme de degré 1

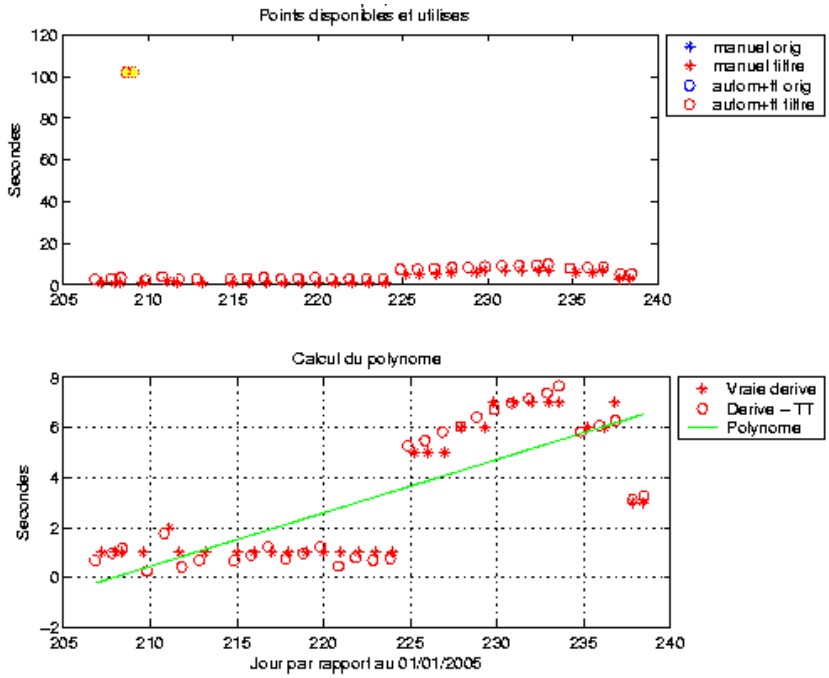


Figure 175 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers de 1 à 35 (campagne EXOMAR)

13.2.3 Tracés de la dérive

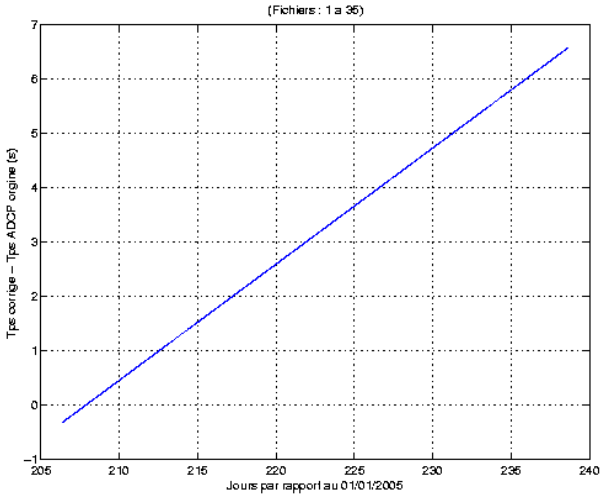


Figure 176 – Tracé de la dérive pour les fichiers de 1 à 35

13.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc. heure	Ajout Attitude
EXOM001	37432	2005/07/26 08:24:45	2005/07/27 07:17:15	~23h	2.897	Oui	Oui
EXOM002	39376	2005/07/27 07:18:41	2005/07/28 07:22:26	~24h	3.199	Oui	Oui
EXOM003	6449	2005/07/28 07:24:57	2005/07/28 11:21:22	4h	3.378	Oui	Oui
EXOM004	45	2005/07/28 11:26:51	2005/07/28 11:28:28	2min	Nan	Oui	Oui
EXOM005	*373*	*2005/07/28 11:30:47*	*2005/07/28 21:50:36*	*~11h*	*101.935*	*Oui*	*Oui*
EXOM006	*341*	*2005/07/28 21:53:32*	*2005/07/29 07:20: 1*	*~11h*	*102.019*	*Oui*	*Oui*
EXOM007	39249	2005/07/29 07:29:42	2005/07/30 07:28:48	~24h	2.476	Oui	Oui
EXOM008	39585	2005/07/30 07:33:16	2005/07/31 07:44:41	~24h	3.989	Oui	Oui
EXOM009	38921	2005/07/31 07:49:19	2005/08/01 07:36:31	~24h	2.640	Oui	Oui
EXOM010	41241	2005/08/01 07:39:50	2005/08/02 08:51:58	~24h	2.902	Oui	Oui
EXOM011	37550	2005/08/03 08:32:28	2005/08/04 07:29:16	~24h	2.893	Oui	Oui
EXOM012	38884	2005/08/04 07:31:15	2005/08/05 07:17: 0	~24h	3.096	Oui	Oui
EXOM013	39454	2005/08/05 07:19: 1	2005/08/06 07:25:38	~24h	3.447	Oui	Oui
EXOM014	39494	2005/08/06 07:30:30	2005/08/07 07:39: 1	~24h	2.953	Oui	Oui
EXOM015	38612	2005/08/07 07:41:56	2005/08/08 07:17:40	~24h	3.179	Oui	Oui
EXOM016	40960	2005/08/08 07:19:32	2005/08/09 08:21:55	~24h	3.453	Oui	Oui
EXOM017	39222	2005/08/09 08:25:12	2005/08/10 08:23:21	~24h	2.669	Oui	Oui
EXOM018	39253	2005/08/10 08:25:37	2005/08/11 08:24:51	~24h	3.013	Oui	Oui
EXOM019	39081	2005/08/11 08:28:25	2005/08/12 08:22:27	~24h	2.924	Oui	Oui
EXOM020	39041	2005/08/12 08:26:31	2005/08/13 08:18: 1	~24h	2.977	Oui	Oui
EXOM021	38931	2005/08/13 08:38:34	2005/08/14 08:26: 0	~24h	7.502	Oui	Oui
EXOM022	39148	2005/08/14 08:28:42	2005/08/15 08:24: 5	~24h	7.705	Oui	Oui
EXOM023	39495	2005/08/15 08:27: 5	2005/08/16 08:35:12	~24h	8.045	Oui	Oui
EXOM024	35314	2005/08/16 10:48: 3	2005/08/17 08:22:52	~24h	8.260	Oui	Oui
EXOM025	39263	2005/08/17 08:26:18	2005/08/18 08:25:54	~24h	8.634	Oui	Oui
EXOM026	39139	2005/08/18 08:32: 5	2005/08/19 08:27: 8	~24h	8.926	Oui	Oui
EXOM027	39066	2005/08/19 08:30: 1	2005/08/20 08:22:24	~24h	9.187	Oui	Oui
EXOM028	39110	2005/08/20 08:36:24	2005/08/21 08:30:24	~24h	9.350	Oui	Oui
EXOM029	41176	2005/08/21 08:36:31	2005/08/22 09:46:33	~24h	9.594	Oui	Oui
EXOM030	11609	2005/08/22 10:05:55	2005/08/22 17:11:35	~7h	9.877	Oui	Oui
EXOM031	38627	2005/08/23 08:44: 6	2005/08/24 08:20:25	~24h	8.045	Oui	Oui
EXOM032	35820	2005/08/24 10:16:48	2005/08/25 08:10:10	~24h	8.283	Oui	Oui
EXOM033	37462	2005/08/25 08:26:27	2005/08/26 07:20: 1	~24h	8.474	Oui	Oui
EXOM034	39208	2005/08/26 07:29: 5	2005/08/27 07:26:40	~24h	5.326	Oui	Oui
EXOM035	7753	2005/08/27 09:05: 9	2005/08/27 13:49:23	~5h	5.477	Oui	Oui

Tableau 70- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de EXOMAR

13.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier campagne est constitué :

=> **EXOMAR_0.nc** calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).

13.4 Ajout de la bathymétrie

Un fichier de bathymétrie (GEBCO) a été associé à cette campagne. Ceci a permis d'enlever les points que la bathymétrie a considéré comme étant sous le fond. Dans le graphe représentant la qualité des données (paragraphe suivant) on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir, trait sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

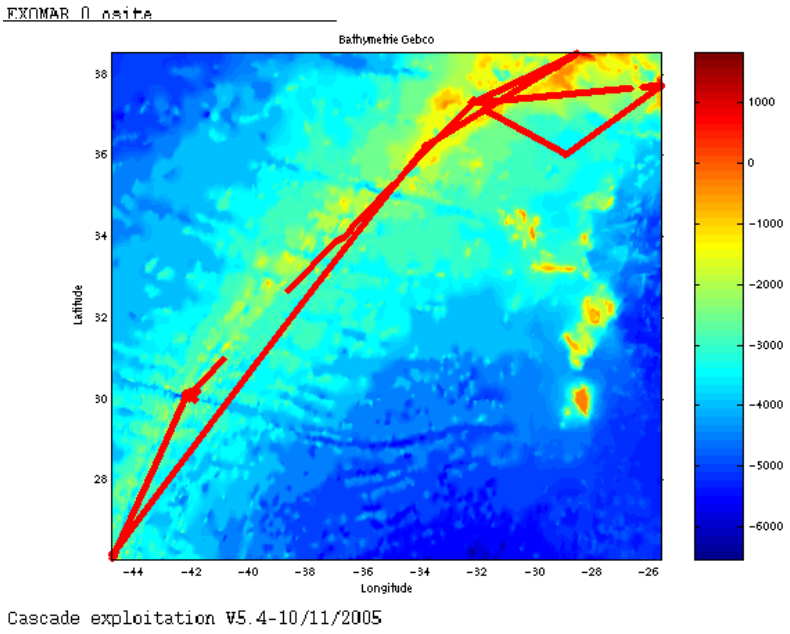


Figure 177 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne EXOMAR

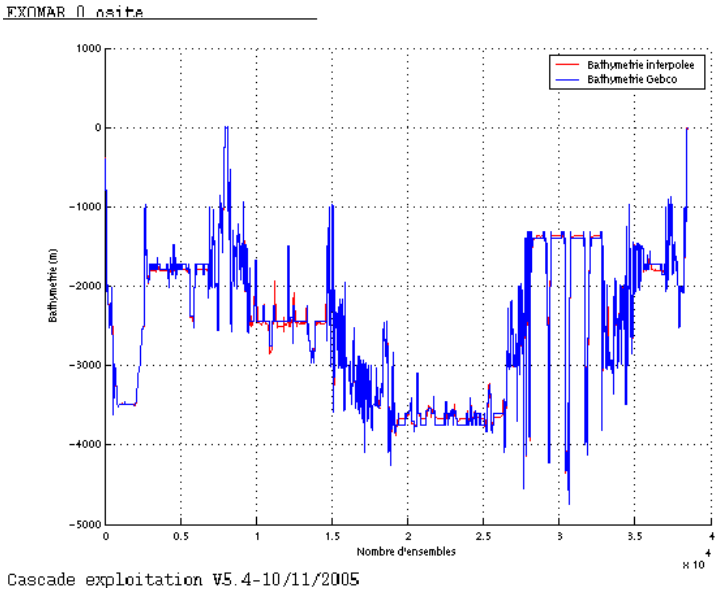


Figure 178 – Bathymétrie GEBCO

13.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par la valeur de l'erreur RMS et de l'intensité (Intensité rétro-diffusée).
Ces graphes ont été tracés avant toute exploitation des données reçues.
Toutes les données, quelque soit leur flag, sont utilisées.
L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

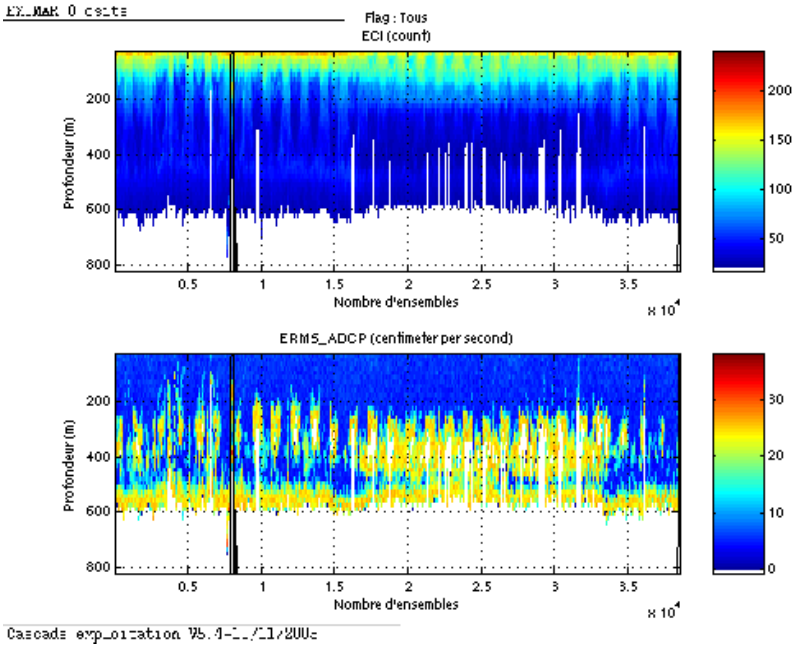


Figure 179 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier EXOMAR

13.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

L'exploitation des données est basée sur les valeurs suivantes :

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.4*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-1.495cm/s*	*-0.037 cm/s*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	0.155	-0.051
Corrélation Max	0.260	0.059

Tableau 71 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	64.24
2	Données douteuses	0.33
3	Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	0.31
4	cisaillement > **0.02** cm/s	0.19
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0
6	U ou V > 4 m/s	0.04
7	Données absentes	33.85
8	Cellules sous le fond	1.03
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 72 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

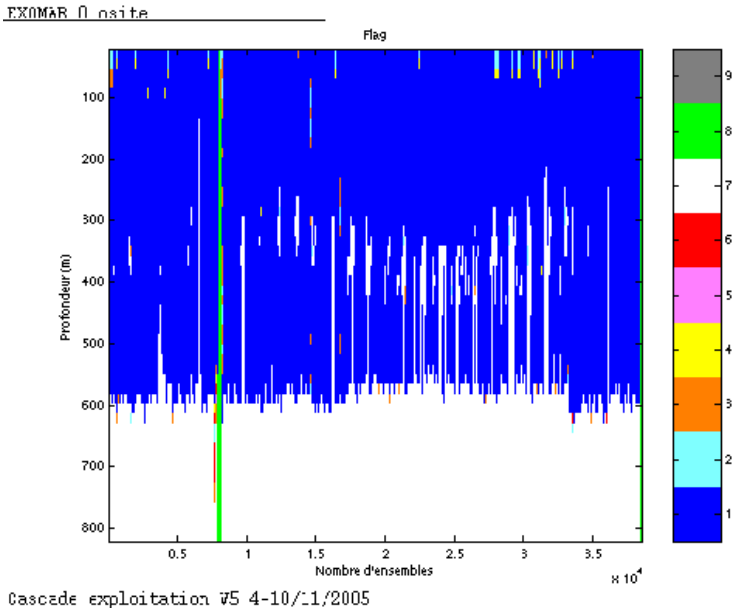


Figure 180 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques pour la campagne EXOMAR

13.7 Exploitation des données – Tracés

13.7.1 La marée

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

Les informations concernant la marée sont données dans les figures suivantes :

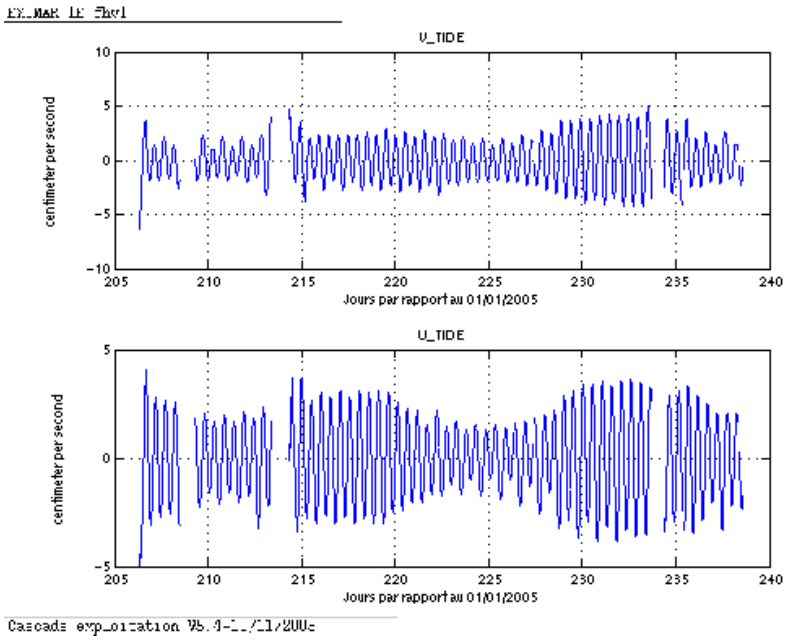


Figure 181 -Tracé de la marée pour la campagne EXOMAR

13.7.2 Définition des sections

Les sections sont définies de la façon suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	26/07/2005 08:48:22	28/07/2005 10:58:53	Açores
2	08/08/2005 09:20:34	11/08/2005 06:13:00	Açores

Tableau 73 – Date et localisation des sections de EXOMAR

La carte des sections est la suivante :

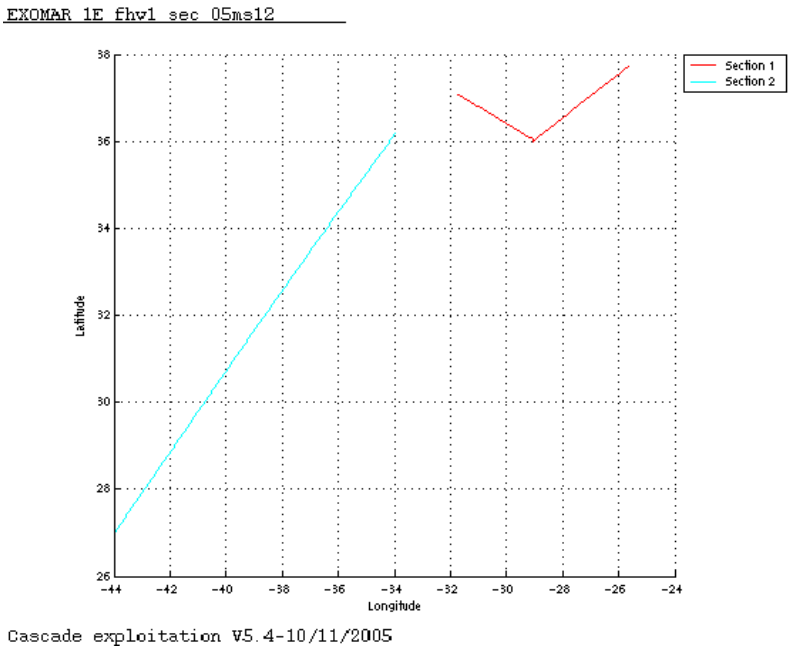


Figure 182 – Carte des sections définies sur le trajet de EXOMAR

13.7.3 Images 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 chaque section sont présentés 2 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

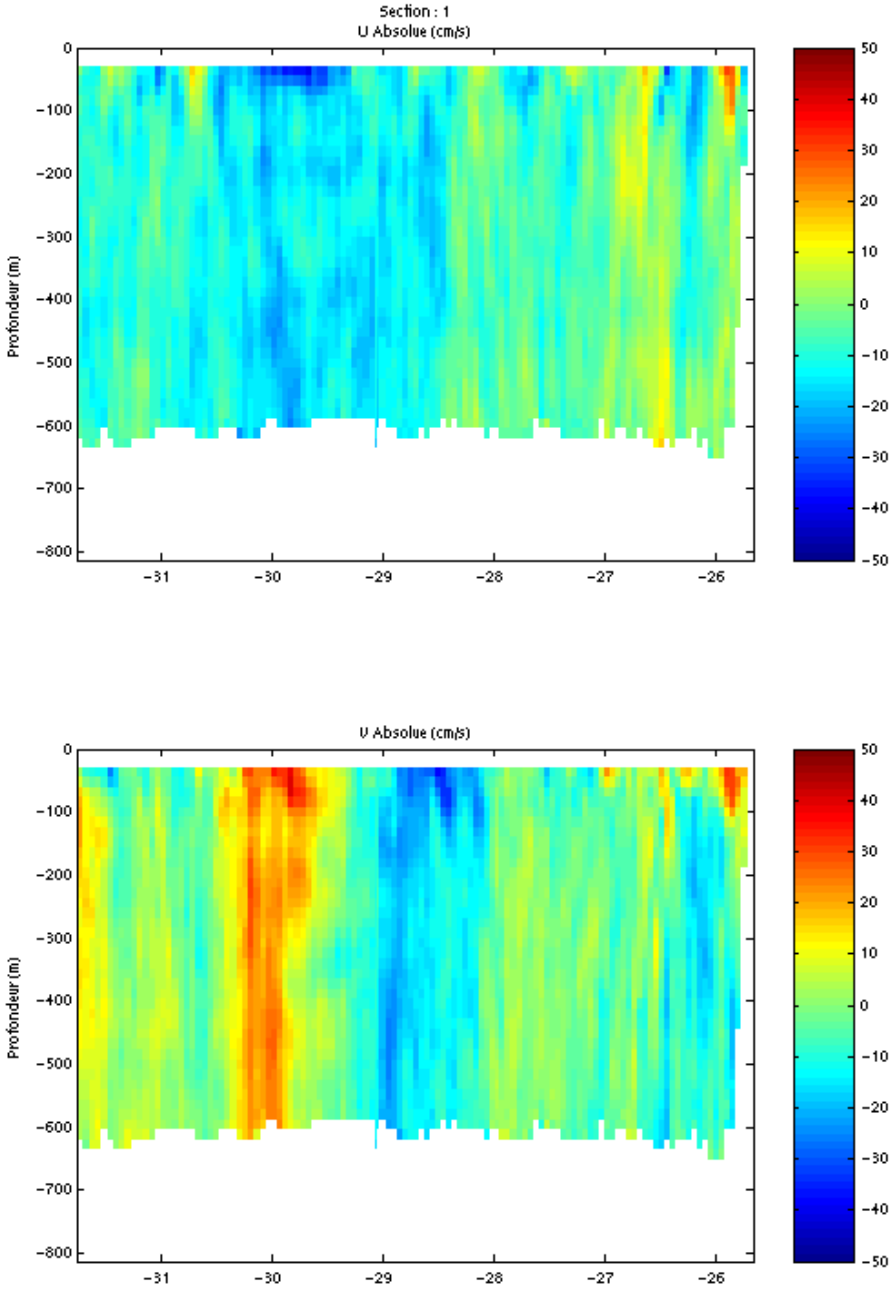


Figure 183 - Composantes du courant, section 1 – Açores

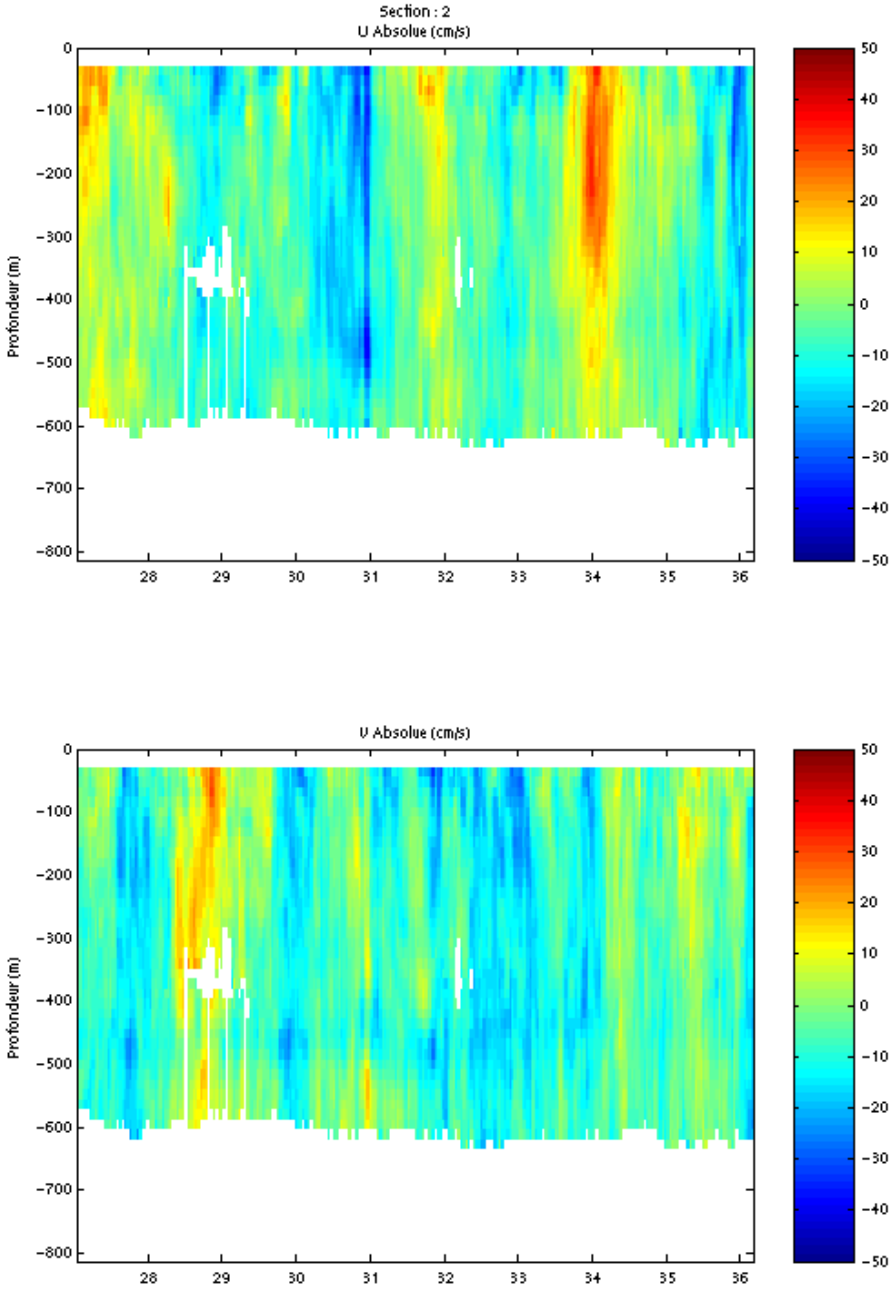


Figure 184 – Composantes du courant, section 2 – Açores

13.7.4 Tracés des vecteurs des sections

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

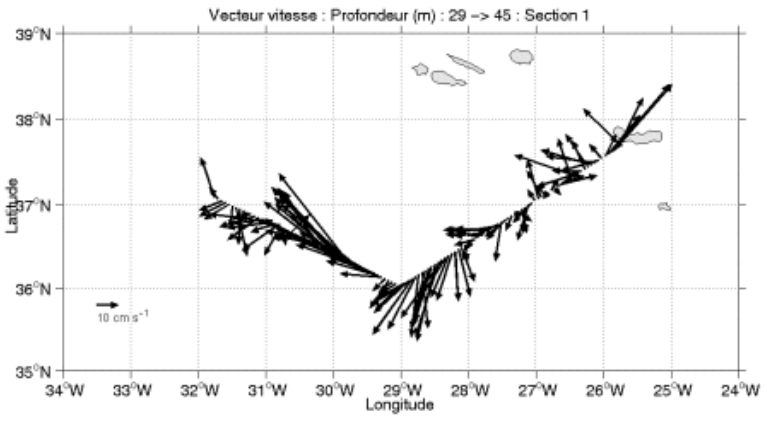
Pour le tracé de la section 1 : le facteur d'échelle est de 0.2 et toutes le données sont tracées.

Pour le tracé de la section 2 : le facteur d'échelle est de 0.2 et 1 donnée sur 2 est tracée.

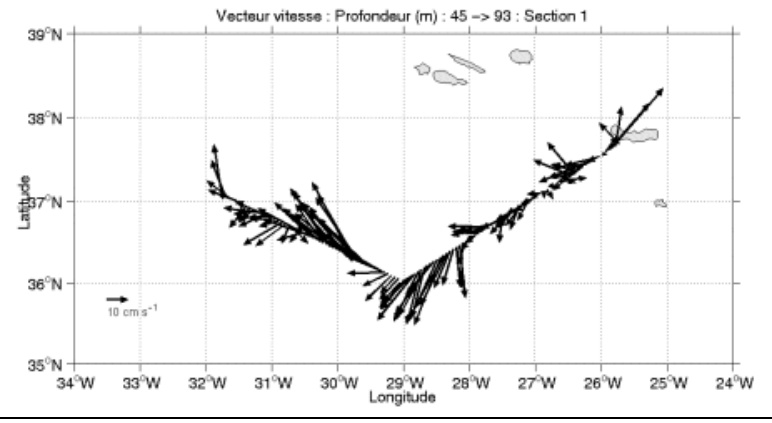
Quatre tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-200 m, 200-400m.

Tracés de la section 1 :

A



B



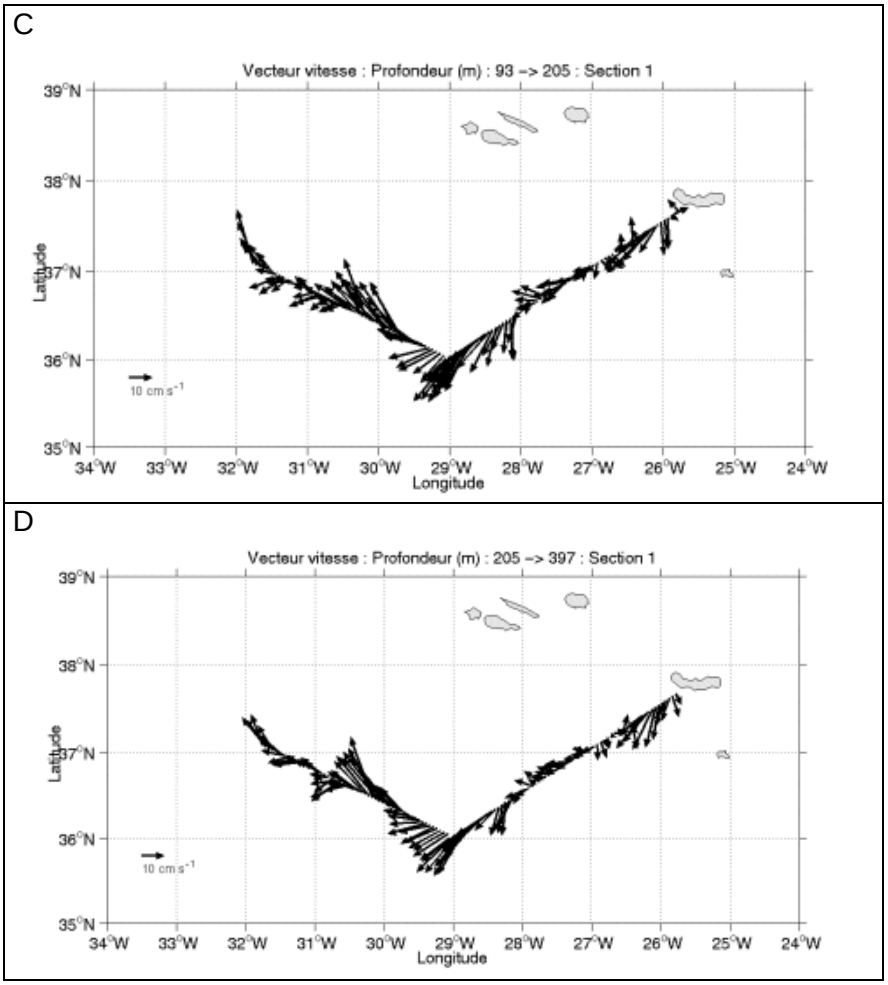
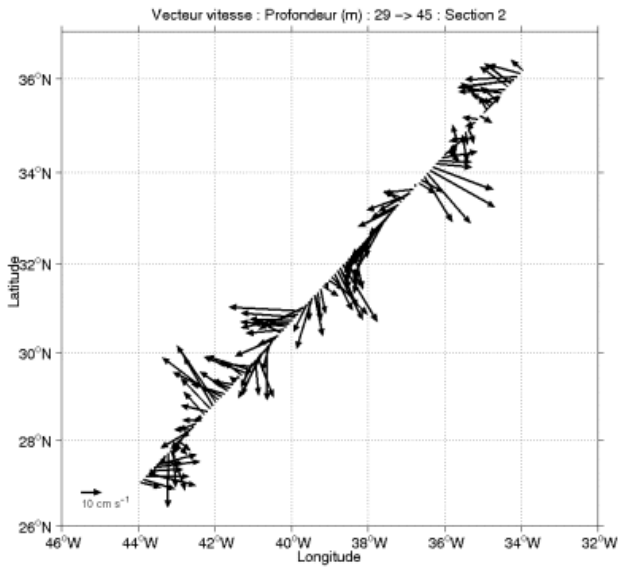


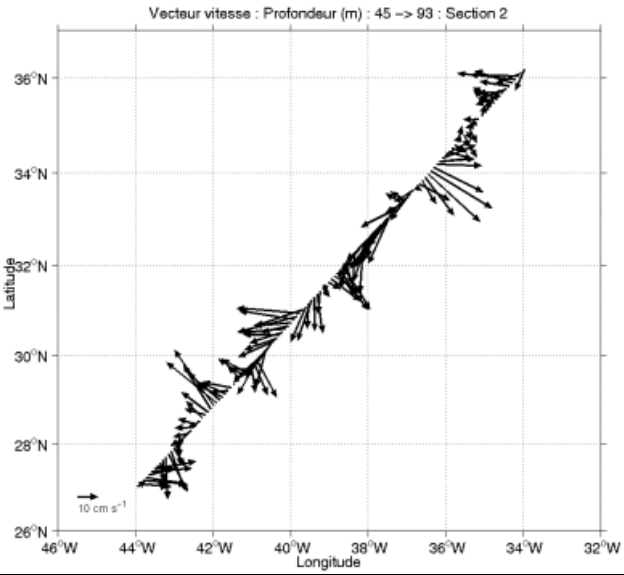
Figure 185– Vecteurs du courant sur la section 1 : Açores : A : 0-50 m / B : 50-100m / C : 100 – 200m / D : 200 – 400 m.

Tracés de la section 2 :

A



B



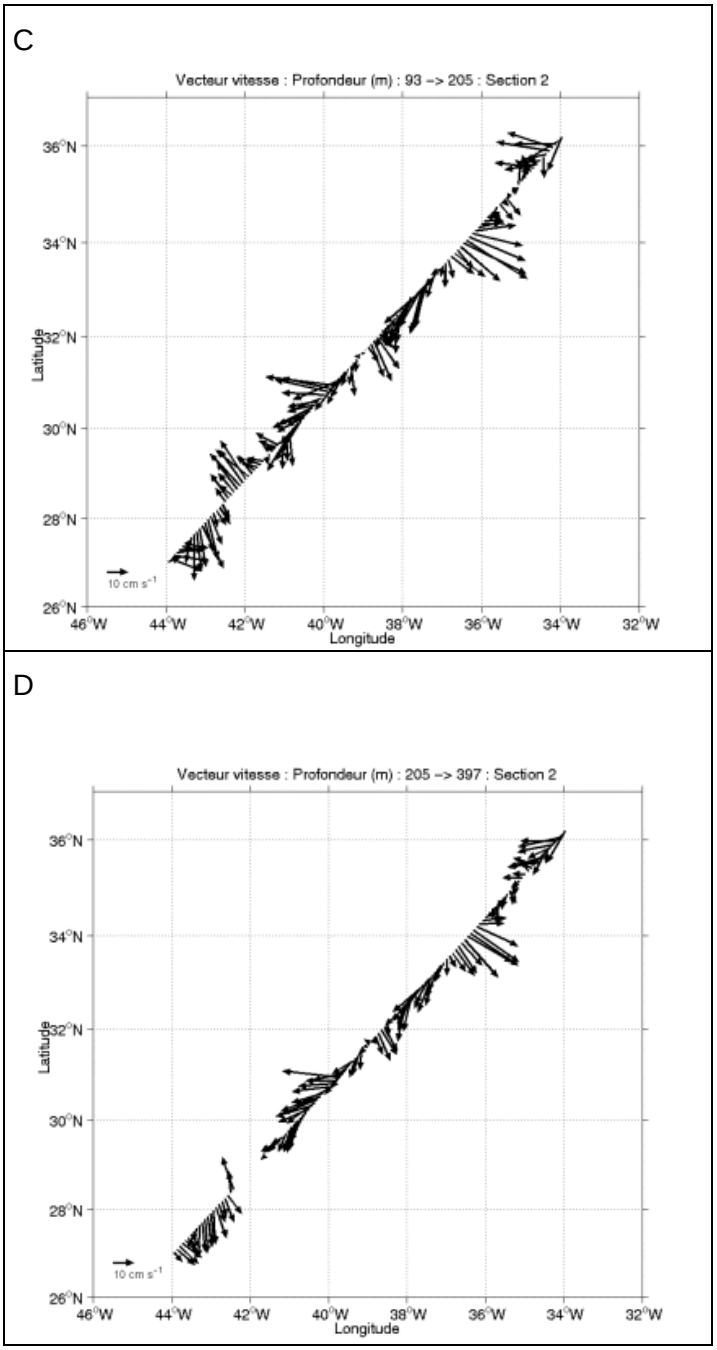


Figure 186– Vecteurs du courant sur la section 2 : Açores : A : 0-50 m / B : 50-100m / C : 100 – 200m / D : 200 – 400 m.

14 Le transit TVMMR (Octobre 2005)

Le transit TVMMR s'est déroulé du 01 au 10 Octobre 2005 en Mer de Norvège de Tromsoe (Norvège) à Brest (France).

Le trajet du navire est le suivant :

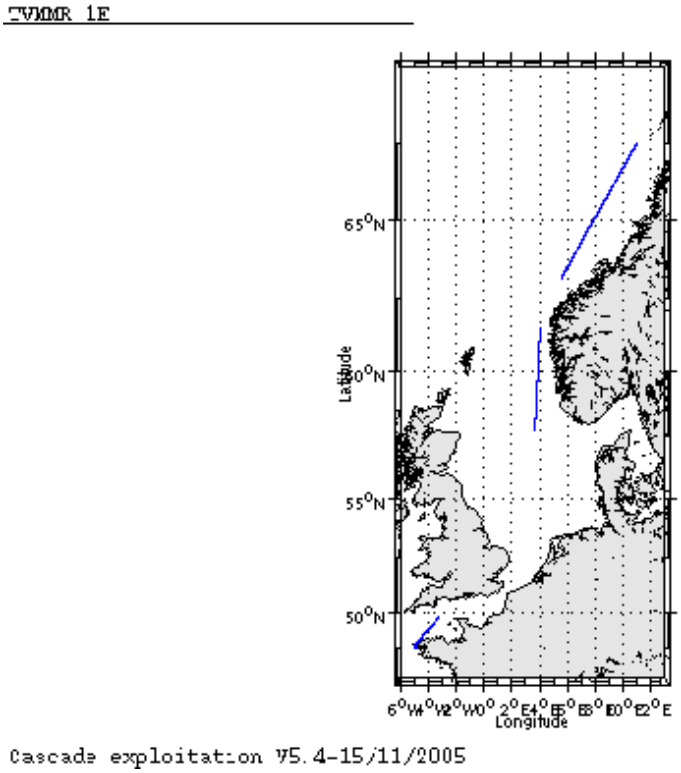


Figure 187– Route du navire du transit TVMMR

La figure ci-dessus montre que, pendant le trajet, de nombreuses mesures d'ADCP sont manquantes. Nous avons dû ne pas prendre en compte le fichier 3 lors du traitement car le fichier n'est pas en mono-ping. Quant aux fichiers 5 et 6, il n'ont pas non plus été pris en compte (Voir bilan des anomalies).
Les périodes sans mesure sont les suivantes :

Début de la période sans mesures	Fin de la période sans mesures	Durée
03 Octobre2005 à 17h59	04 Octobre 2005 à 05h46	Mer de Norvège
05 Octobre 2005 01h57	07 Octobre 2005 à 05h37	Mer du Nord, Manche

Tableau 74– Date et durée des périodes sans mesures

14.1 Bilan des anomalies

-GENAVIR nous a fourni des fichiers de navigation dont les lignes CADCP sont entrecoupées par des lignes ENSEMBLES. Pour ne pas perdre de données au moment du traitement nous devons passer un programme qui corrige ces lignes erronées.

-Le fichier 3 n'est pas pris en compte car il n'est pas en mono-ping.
-Les fichiers 5 et 6 ne contiennent pas d'indicateur d'attitude. Dans les fichiers de navigation l'indicateur est positionné à NOC. Prendre en compte ces fichiers est donc impossible.

Bilan : sur les 7 fichiers de départs seuls 4 fichiers sont utilisables : Fichiers 1, 2, 4 et 7.

14.2 Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude

14.2.1 Tracé des intervalles de temps :

Pour les fichiers de 1 à 4 :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 48 % 3 sec : 52% 4 sec : 0.45%
Pings moyen par minutes	
Temps de transfert moyen	2.72 (Fichiers 1 et 2) 2.85 (Fichier 4)

Tableau 75- Cadences d'échantillonnage effectives

Pour le fichier 7 :

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 80 % 3 sec : 20 %
Pings moyen par minutes	
Temps de transfert moyen	2.13

Tableau 76- Cadences d'échantillonnage effectives

14.2.2 Calcul des polynômes

Les 4 fichiers ont été traités séparément car cascade n'autorise pas à calculer des polynômes entre 2 fichiers si des fichiers sont manquants. Les polynômes ont été calculés en 3 fois : de 1 à 2, puis 4, puis 7.

La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 2 : dérive ~= de 2 secondes
- Fichier 4 : dérive ~= de 2 secondes
- Fichier 7 : dérive ~= de 3 secondes
- La dérive du fichier 3 n'est pas prise en compte car elle atteint 100 secondes. En effet, ce fichier n'est pas en mono-ping.

Les polynômes obtenus sont les suivants :

- Fichiers 1 à 2
  Polynôme de degré 1:

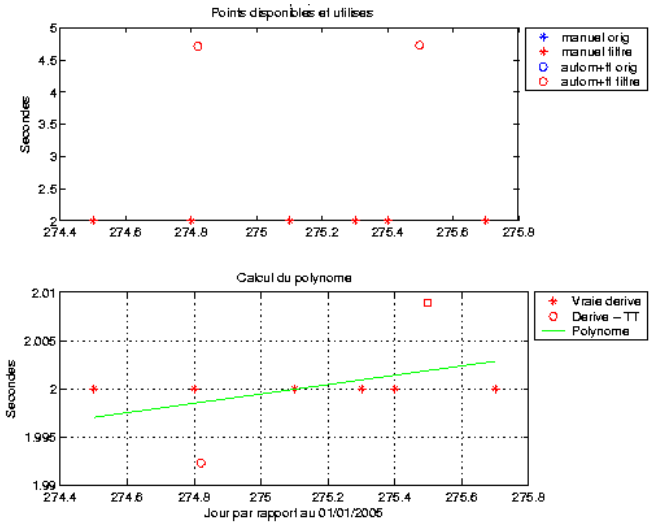


Figure 188 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers 1 à 2 du transit TVMMR

- Fichier 4
  Polynôme de degré 1:

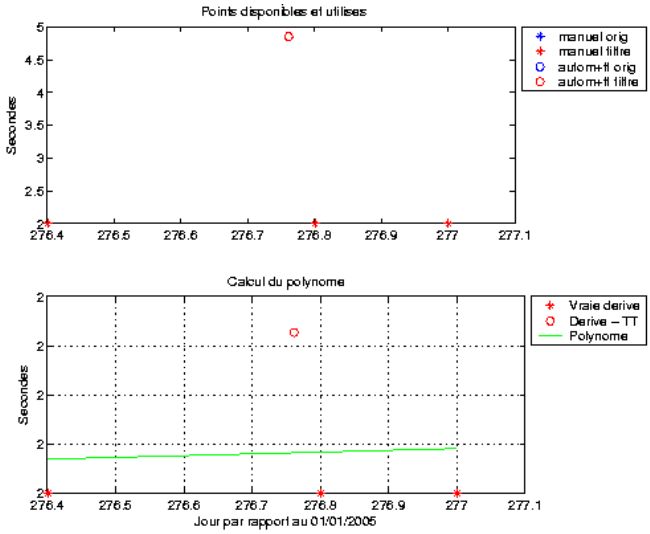


Figure 189- Polynôme de degré 1 pour le fichier 4 du transit TVMMR

- Fichier 7
  Polynôme de degré 1:

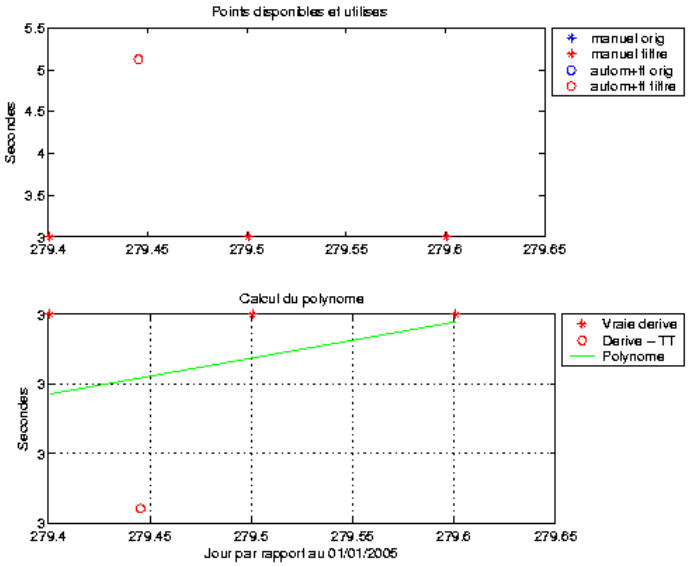


Figure 190 - Polynôme de degré 1 pour le fichier 7 du transit TVMMR

14.2.3 Tracé de la dérive

Le tracé de la dérive a été réalisé en 3 fois.

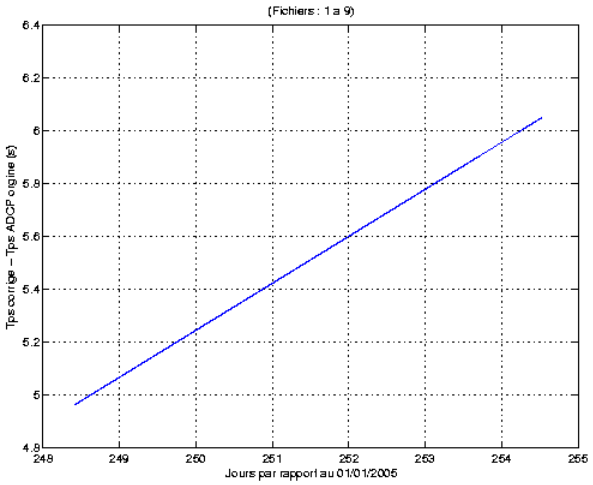


Figure 191 – Tracé de la dérive fichiers 1 et 2

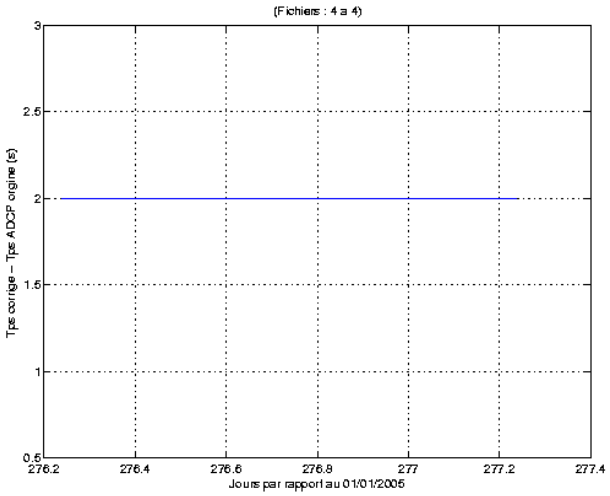


Figure 192– Tracé de la dérive fichier 4

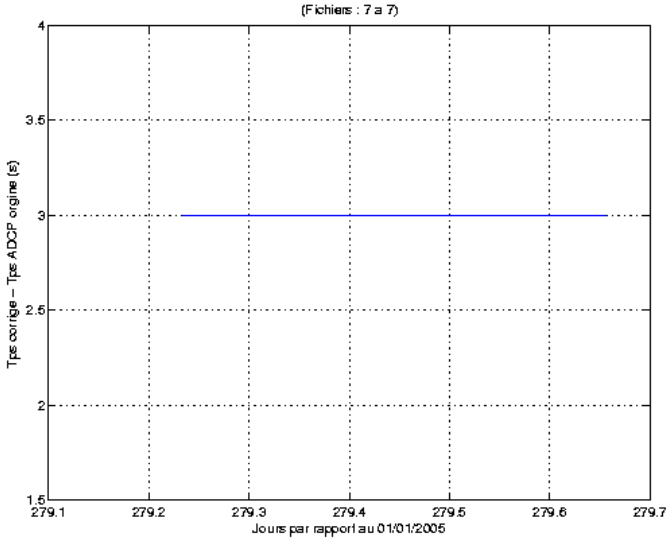


Figure 193– Tracé de la dérive fichier 7

14.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Dérive estimée	Durée	Correc. heure	Ajout Attitude
MMR001	27096	2005/10/02 09:47:47	2005/10/03 05:39:50	4.712	~20h	Oui	Oui
MMR002	17432	2005/10/03 05:40:49	2005/10/03 17:59:38	4.729	~12h	Oui	Oui
MMR003	422	2005/10/03 18:00:16	2005/10/04 05:41:40	102.555	~12h	Oui	Oui
MMR004	35278	2005/10/04 05:45:28	2005/10/05 05:39:21	4.852	~24h	Oui	Oui
MMR005	16602	2005/10/07 05:36:52	2005/10/07 15:45:42	5.123	~11h	Oui	Oui

Tableau 77- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de TVMMR

14.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier campagne est constitué :

=> **TVMMR_0.nc** calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0). Ce fichier ne contient que les données des fichiers 1, 2, 4 et 7.

14.4 Ajout de la bathymétrie

Un fichier de bathymétrie (GEBCO) a été associé à cette campagne. Ceci a permis d'enlever les points que la bathymétrie a considéré comme étant sous le fond. Dans le graphe représentant la qualité des données (paragraphe suivant) on peut apercevoir la bathymétrie sous forme de trait noir, trait sous lequel les données ne seront pas prises en compte.

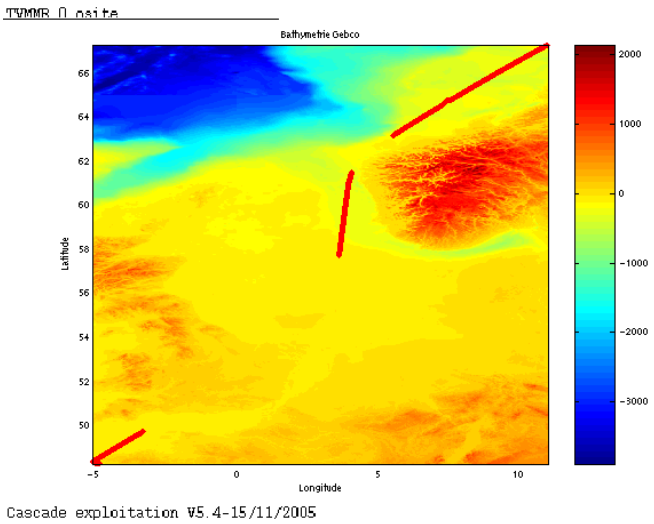


Figure 194 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet du transit TVMMR

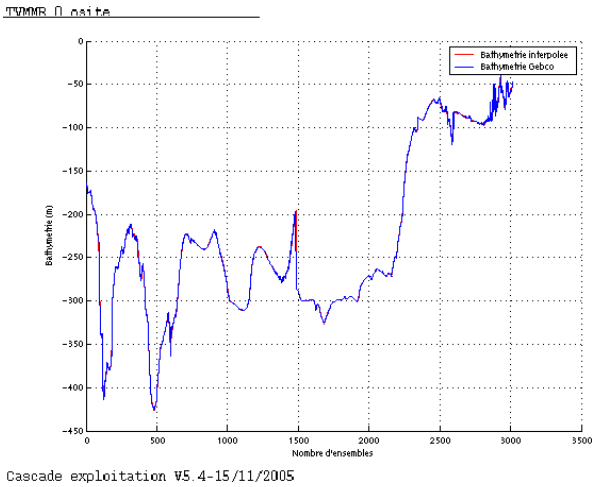


Figure 195 – Bathymétrie GEBCO

14.5 Qualité des données reçues

Un premier aperçu de la qualité des données est fourni par la valeur de l'erreur RMS et de l'intensité (Intensité rétro-diffusée).
Ces graphes ont été tracés avant toute exploitation des données reçues.
Toutes les données, quelque soit leur flag, sont utilisées.
L'intensité de l'écho rétro diffusé est une caractéristique de la qualité de la diffusion.

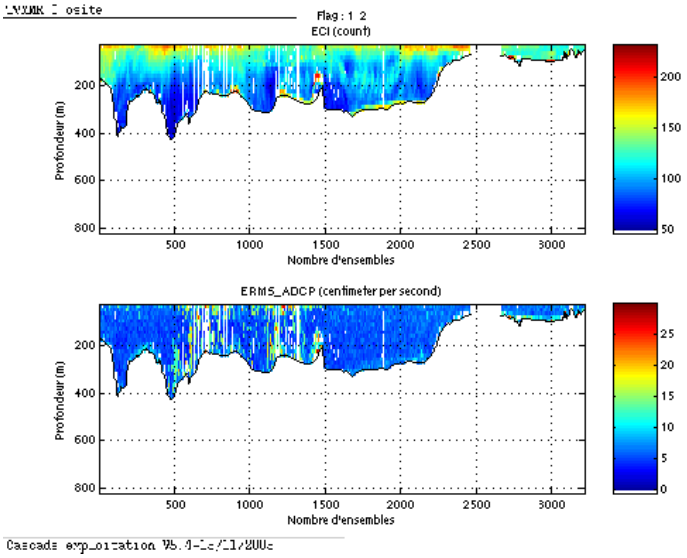


Figure 196 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier TVMMR

14.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

L'exploitation des données est basée sur les valeurs suivantes :

	Fichier standard	***Fichier ajusté***
Désalignement	*0*	*0*
Assiette	*0*	*-0.4*
Amplitude	*1*	*1*
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	*-3.596 cm/s*	*-0.071 cm/s*
Nombre d'ensembles moyennés	***30***	***30***

Le W moyen n'étant pas satisfaisant (pas proche de 0), un ajustement de l'assiette a été nécessaire.
Les informations sur les composantes parallèle et orthogonale à la vitesse du navire sont :

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	-0.326	-0.175
Corrélation Max	-0.065	0.096

Tableau 78 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	21.47
2	Données douteuses	0.72
3	Filtre médian sur **40** ensembles au-delà de **2.8** écarts-types	0.96
4	cisaillement > **0.08** cm/s	0.06
5	|W| > **30** cm/s ou erreur	0.01
6	U ou V > 4 m/s	0.03
7	Données absentes	7.24
8	Cellules sous le fond	69.51
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 79 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

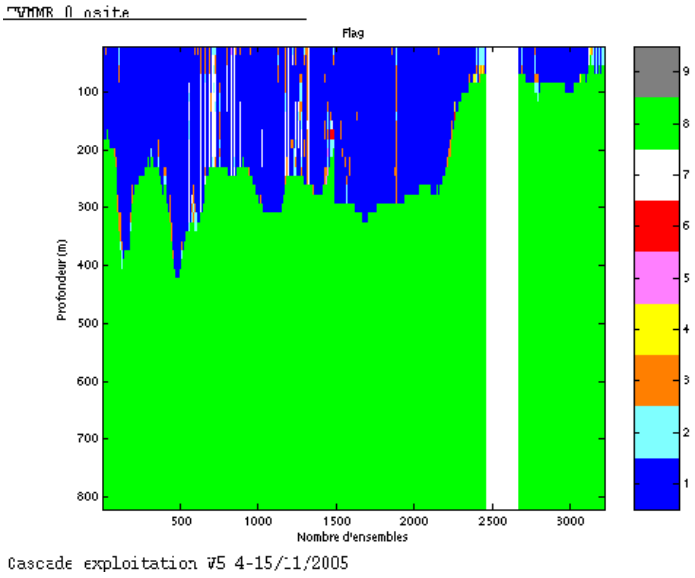


Figure 197 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques pour le transit TVMMR

14.7 Exploitation des données – Tracés

14.7.1 La marée

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

Les informations concernant la marée sont données dans les figures suivantes :

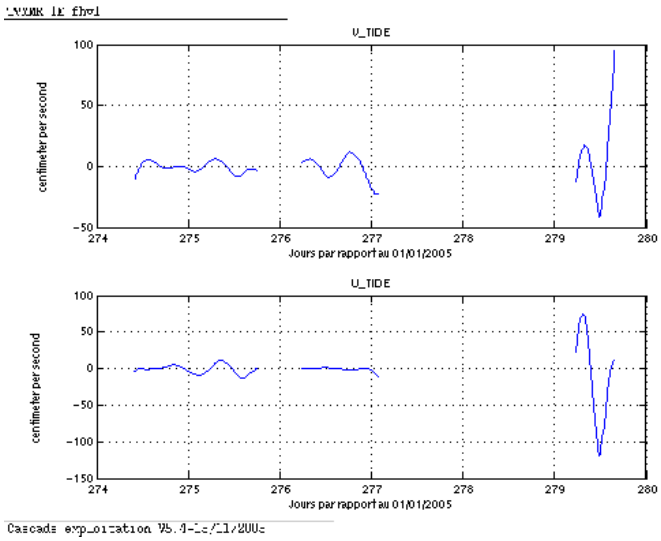


Figure 198 -Tracé de la marée pour le transit TVMMR

14.7.2 Définition des sections

Les sections sont définies de la façon suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	02/10/2005 03:48:21	03/10/2005 17:59:39	Mer de Norvège
2	04/10/2005 05:46:08	05/10/2005 01:57:50	Mer du Nord

Tableau 80 – Date et localisation des sections de TVMMR

La carte des sections est la suivante :

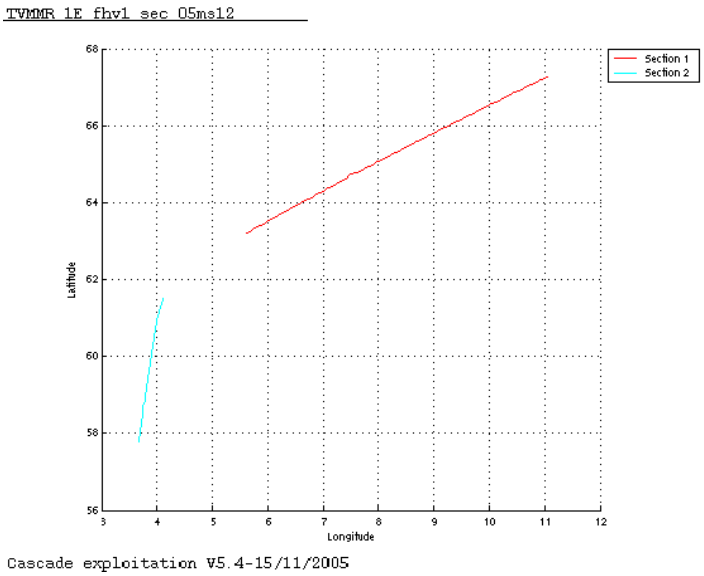


Figure 199 – Carte des sections définies sur le trajet de TVMMR

14.7.3 Image de la section

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 chaque section sont présentés 2 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

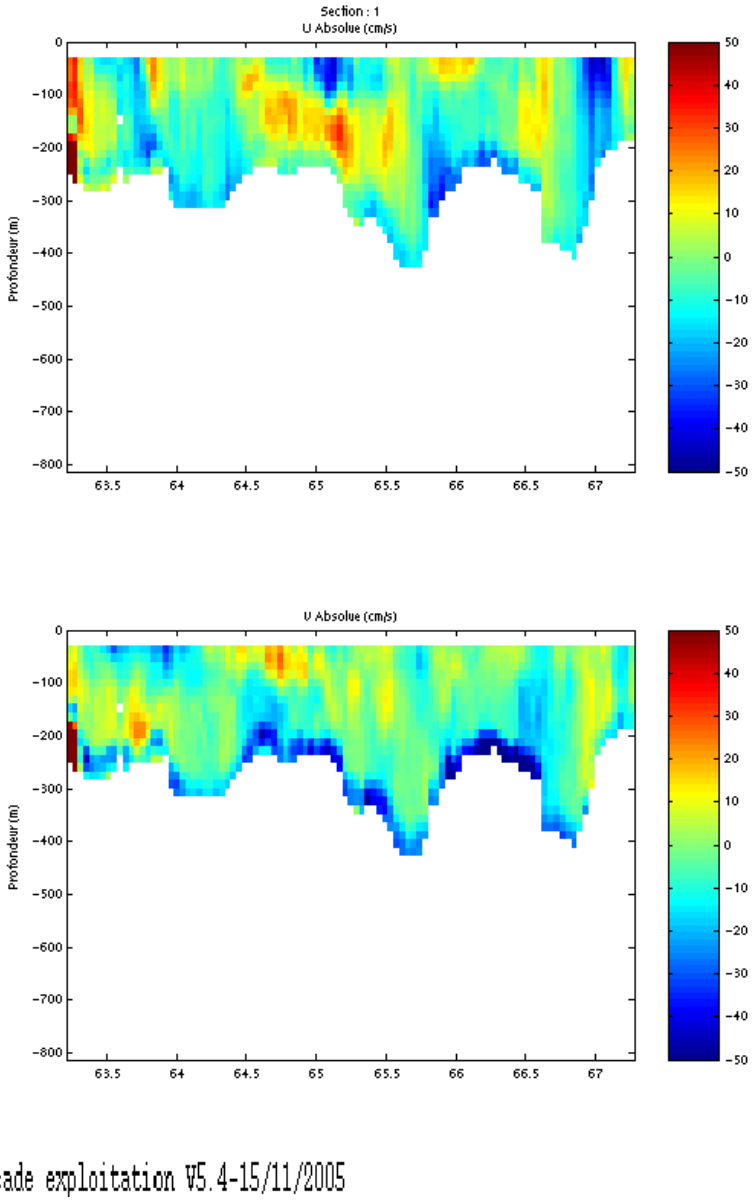


Figure 200 - Composantes du courant, section 1 –Mer de Norvège

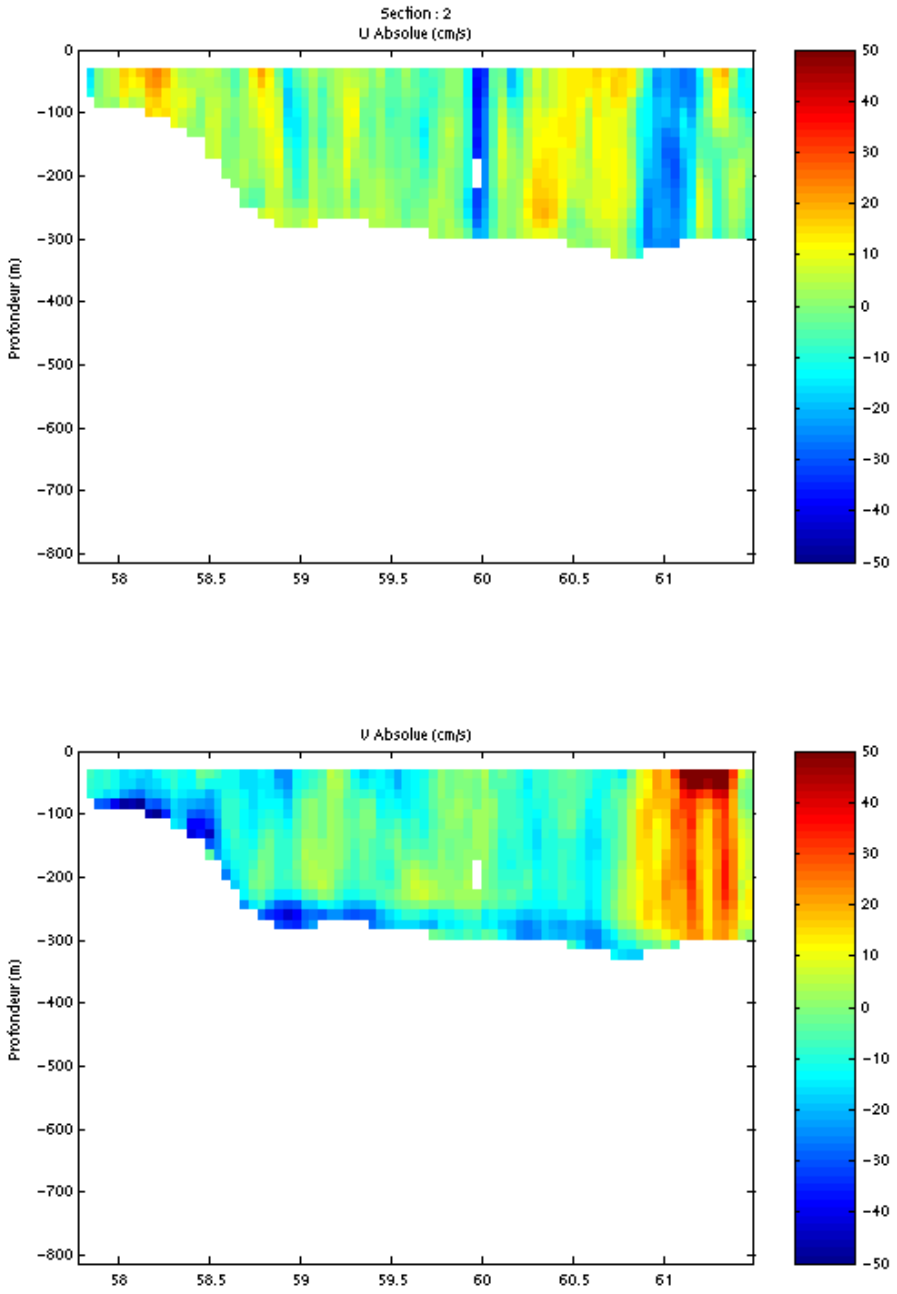


Figure 201- Composantes du courant, section 2– Mer du Nord

14.7.4 Tracés des vecteurs des sections

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

Pour le tracé des sections 1 et 2 le facteur d'échelle est de 0.2 et toutes les données sont tracées.

Trois tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-150m

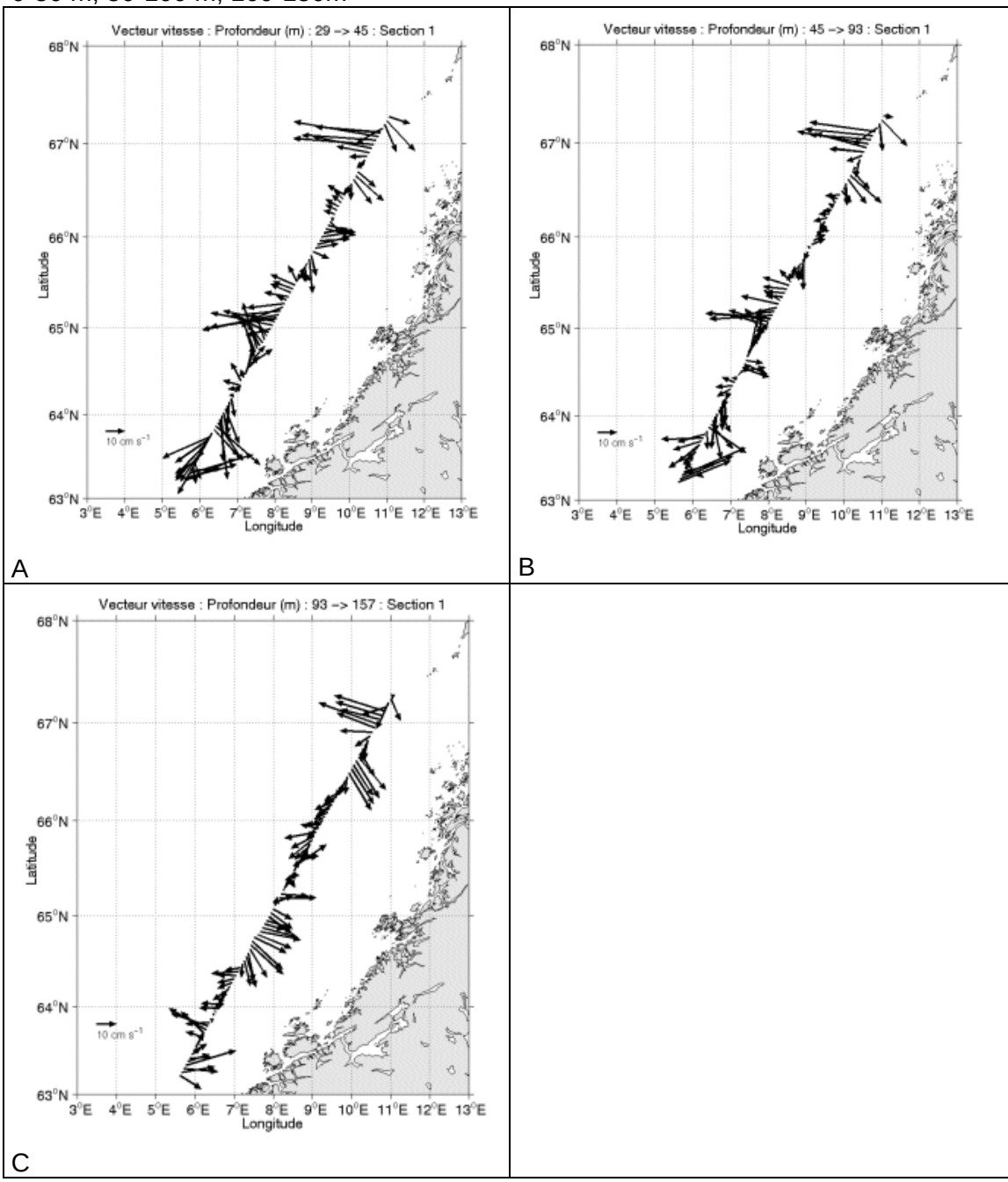


Figure 202– Vecteurs du courant sur la section 1 : Mer de Norvège – A : 0-50m, B : 50-100m, C : 100-150m

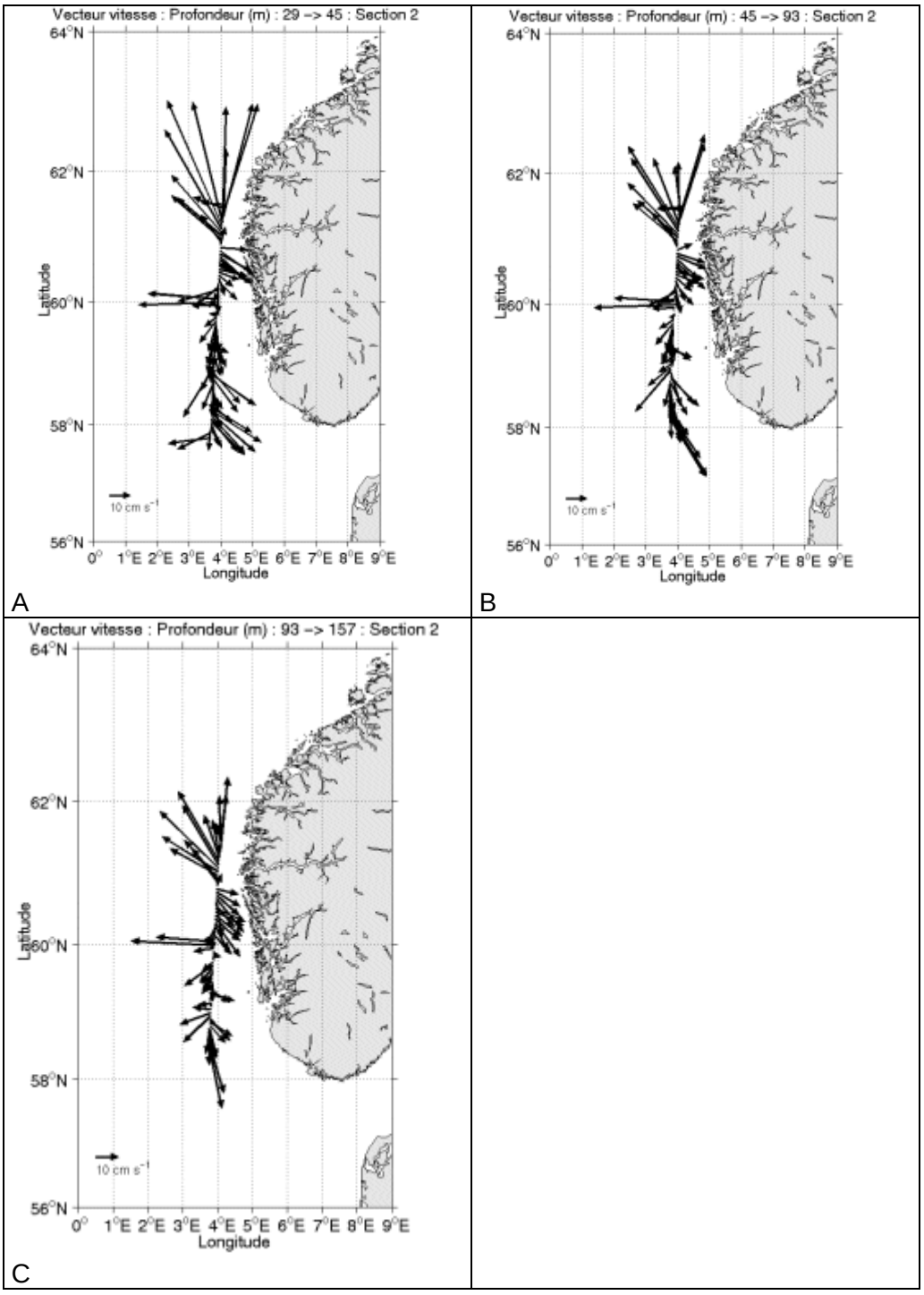


Figure 203– Vecteurs du courant sur la section 2 : Mer du Nord – A : 0-50m, B : 50-100m, C : 100-150m

15 Récapitulatif sur la qualité des données

Nom campagne	Type ADCP	Période	Zone	données bonnes (%)	données absentes (%)
AMADEUS	RDI NB75	Février	Guayaquil	59	23
ESMERALDAS	RDI NB75	Mars	Guayaquil	53	23
TRGUAFDF	RDI NB75	Avril	Guayaquil-Fort de France	56	26
MOVE	RDI NB75	Mai	Fort de France	68	30
TRFDFPDA	RDI NB75	Mai	Fort de France – Açores	58	39
SISMOMAR	RDI NB75	Juin	Açores	67	31
TRPDABR	RDI NB75	Juillet	Açores – Brest	53	41
TRBRPDA	RDI NB75	Juillet	Brest – Açores	48	35
EXOMAR	RDI NB75	Août	Açores	64	34
TRPDABR2	RDI NB75	Septembre	Açores – Brest	48	40
TRBRTRO	RDI NB75	Septembre	Brest – Tromsoe	12	0 mais 85% sous le fond
AWI VIC	RDI NB75	Septembre	Tromsoe	39	58
TVMMR	RDI NB75	Octobre	Tromsoe – Brest	21	7 mais 70% sous le fond

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 - Janvier 2004 : Manuel d'exploitation des données d'ADCP de coque. Rapport interne SISMER. (Référence : SIS-04-010).

- Y. Izenic, C. Kermabon, F. Gaillard, P. Lherminier – Février 2005 : Cascade 5.3 Logiciel de traitement et d'analyse des mesures ADCP de Coque – Documentation utilisateur et maintenance de la partie « exploitation des données ».

-Michèle Fichaut, Françoise Le Hingrat – Juin 2005 : Cascade 5.3 : Manuel d'exploitation des données d'ADCP de coque – Documentation utilisateur SISMER de la partie « exploitation des données » - Rapport interne SISMER (Référence : SIS-05-048).

-Michèle Fichaut, Françoise Le Hingrat – Septembre 2005 : Cascade 5.4 : Manuel d'exploitation des données d'ADCP de coque – Documentation utilisateur SISMER de la partie « exploitation des données » - Rapport interne SISMER (Référence : SIS-05-102).