

---

**DONNEES ADCP DE LA  
THALASSA**

**Année 2004**

Données ADCP de coque RDI NB 75

# SOMMAIRE

---

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>4</b>
1.1	Descriptif des campagnes .....	4
1.2	Traitements effectués.....	4
<b>2</b>	<b>LE TRANSIT TV/INF/SIS (OCTOBRE 2004).....</b>	<b>7</b>
2.1	Bilan des anomalies .....	8
2.2	Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude .....	8
2.2.1	Tracé des intervalles de temps :.....	8
2.2.2	Calcul des polynômes.....	8
2.2.3	Tracé de la dérive.....	9
2.2.4	Bilan de l'étape 1 .....	10
2.3	Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant .....	10
2.4	Ajout de la bathymétrie.....	10
2.5	Qualité des données reçues.....	11
2.6	Nettoyage des données et correction de l'attitude : .....	12
2.7	Exploitation des données – Tracés .....	13
2.7.1	La marée .....	13
2.7.2	Définition des sections.....	14
2.7.3	Images des sections.....	15
2.7.4	Tracés des vecteurs des sections.....	18
<b>3</b>	<b>LA CAMPAGNE DYNAPROC2 (SEP – OCT 2004).....</b>	<b>22</b>
3.1	Bilan des anomalies .....	23
3.2	Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude .....	23
3.2.1	Tracé des intervalles de temps :.....	23
3.2.2	Calcul des polynômes.....	24
3.2.3	Tracé de la dérive.....	25
3.2.4	Bilan de l'étape 1 .....	27
3.3	Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant .....	27
3.4	Ajout de la bathymétrie.....	28
3.5	Qualité des données reçues.....	30
3.6	Nettoyage des données et correction de l'attitude : .....	31
3.6.1	Valeurs pour le Leg1 .....	31
3.6.2	Valeurs pour le Leg2 .....	32
3.7	Exploitation des données – Tracés .....	33
3.7.1	La marée .....	33
3.7.2	Définition des sections.....	35

3.7.3	Images des sections.....	36
3.7.4	Tracés des vecteurs des sections.....	41
<b>4</b>	<b>LE TRANSIT TRCHNI (SEPTEMBRE 2004) .....</b>	<b>48</b>
4.1	Bilan des anomalies .....	49
4.2	Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude .....	50
4.2.1	Tracé des intervalles de temps :.....	50
4.2.2	Calcul des polynômes.....	50
4.2.3	Tracé de la dérive.....	51
4.2.4	Bilan de l'étape 1 .....	51
4.3	Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant.....	51
4.4	Ajout de la bathymétrie.....	51
4.5	Qualité des données reçues.....	52
4.6	Nettoyage des données et correction de l'attitude : .....	53
4.7	Exploitation des données – Tracés .....	54
4.7.1	La marée .....	54
4.7.2	Définition des sections.....	55
4.7.3	Images des sections.....	56
4.7.4	Tracés des vecteurs des sections.....	57
<b>5</b>	<b>RECAPITULATIF SUR LA QUALITE DES DONNEES .....</b>	<b>59</b>
	<b>REFERENCES .....</b>	<b>60</b>

## 1 Introduction générale

Ce document présente le traitement des données ADCP de coque, RDI-NB75 du navire Océanographique la THALASSA pour les campagnes qui se sont déroulées en 2004.

Le traitement des données a été réalisé avec le logiciel CASCADE 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
TVINFSIS	19 octobre 2004	28 octobre 2004	Transit La Seyne sur Mer – Saint-Nazaire
DYNAPROC2	13 Septembre 2004	18 Octobre 2004	Nice – La Seyne sur Mer
TRCHNI	05 Septembre 2004	12 Septembre 2004	Transit Cherbourg - Nice

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 la Thalassa

### 1.2 Traitements effectués

Les traitements ont été réalisés avec la version 5.3 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	$V_h = 1200$ cm/s
Vitesse verticale maximale	$V_z = 50$ 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 ( $> V_h$ ) et verticales ( $> V_z$ ) 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 <b>40</b> ensembles au-delà de <b>2.8</b> écarts-types.
4	Cellules dont l'une des composantes horizontales a un cisaillement vertical différentiel > <b>0.02</b> 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 <b>Bottom Ping</b> (ADCP) ou de la <b>Bathymétrie</b>
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 Le transit TV/INF/SIS (Octobre 2004)

Le transit TV/INF/SIS s'est déroulé du 19 au 28 octobre 2004 en Méditerranée puis en Atlantique entre La Seyne sur Mer et Saint-Nazaire.

Le trajet du navire est le suivant :

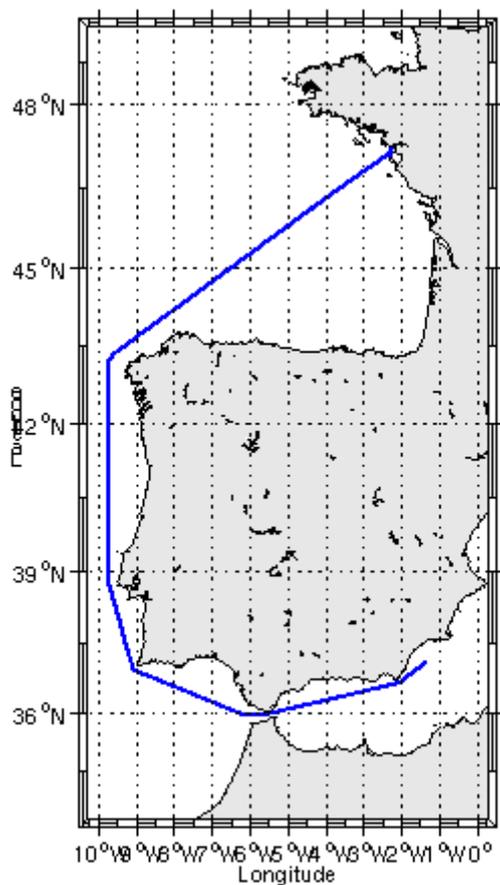


Figure 1– Route du navire entre La Seyne sur Mer et Saint-Nazaire

## 2.1 Bilan des anomalies

Deux anomalies conséquentes sont détectées dès le début du traitement.

### 1. GENAVIR nous a fourni seulement deux fichiers de données brutes pour toute la campagne :

- Le premier tvin001\* (seulement 3 fichiers tvin001n.000 tvin001p.000 tvin001r.000 ) ne contient pas assez de données et n'est pas pris en compte dans le traitement.

- Le second tvin002\* avec des extensions de fichiers allant de 000 à 327 nécessite une découpe des fichiers.

En effet, ce nombre de fichiers ne permet pas le traitement de la campagne par CASCADE. Nous décidons de découper ce fichier unique en 5 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.

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

### 2.2.1 Tracé des intervalles de temps :

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

**Tableau 5- Cadences d'échantillonnage effectives**

### 2.2.2 Calcul des polynômes

Les 5 fichiers ont été traités ensemble.

La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 5 : dérive  $\approx$  de 5 à 6 secondes

Les polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 1 à 5  
Polynôme de degré 1:

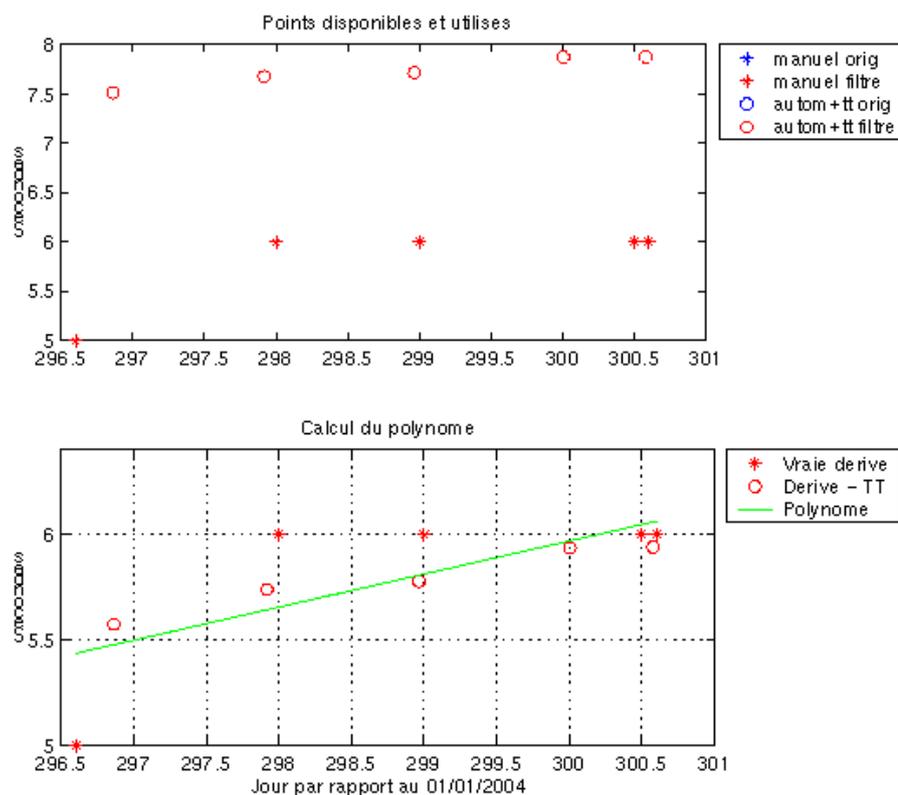


Figure 2- Polynôme de degré 1 pour les fichiers de 1 à 5

### 2.2.3 Tracé de la dérive

Le tracé de la dérive a été réalisé sur l'ensemble des fichiers.

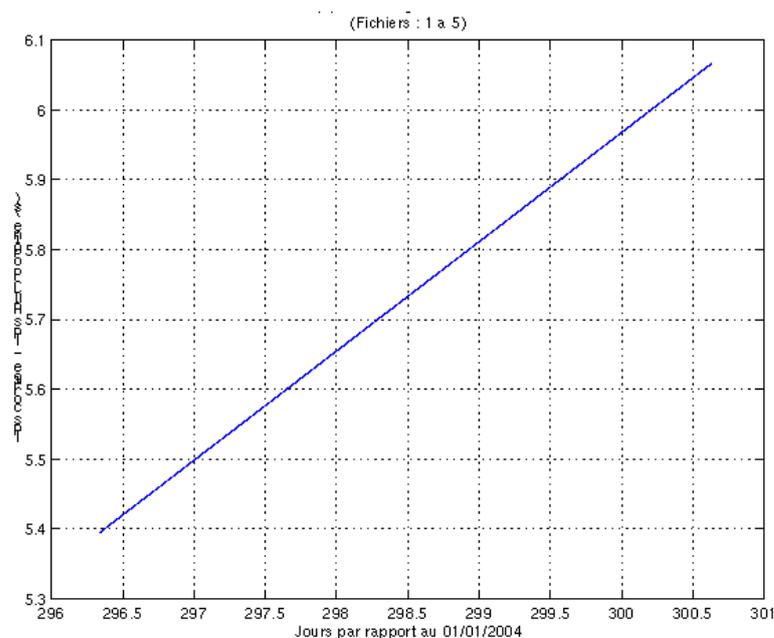


Figure 3- Tracé de la dérive

## 2.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
TVIN001	41440	2004/10/23 08:01:53	2004/10/24 09:21:19	~24h	7.510	Oui	Oui
TVIN002	41440	2004/10/24 09:21:21	2004/10/25 10:40:47	~24h	7.675	Oui	Oui
TVIN003	40788	2004/10/25 10:40:49	2004/10/26 11:38:26	~24h	7.713	Oui	Oui
TVIN004	40803	2004/10/26 11:38:28	2004/10/27 12:37:20	~24h	7.872	Oui	Oui
TVIN005	4128	2004/10/27 12:37:22	2004/10/27 15:08:41	~2h30	7.875	Oui	Oui

Tableau 6- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de TV/INF/SIS

## 2.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier est constitué : TVINF SIS\_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.

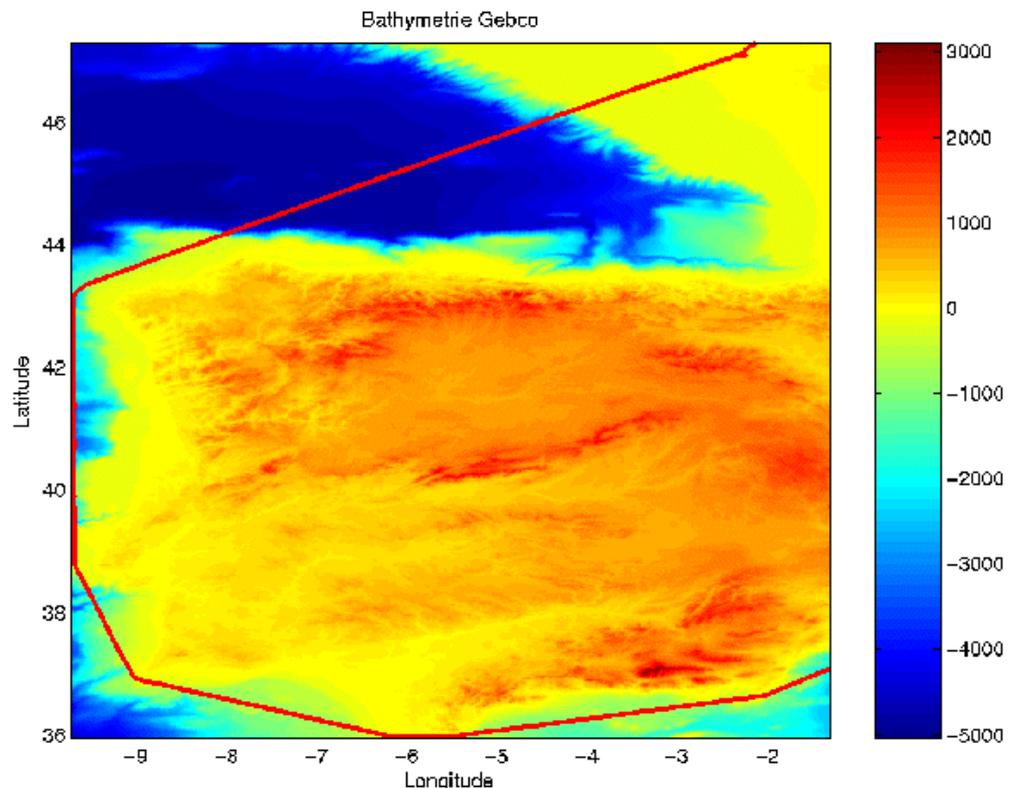


Figure 4– Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne

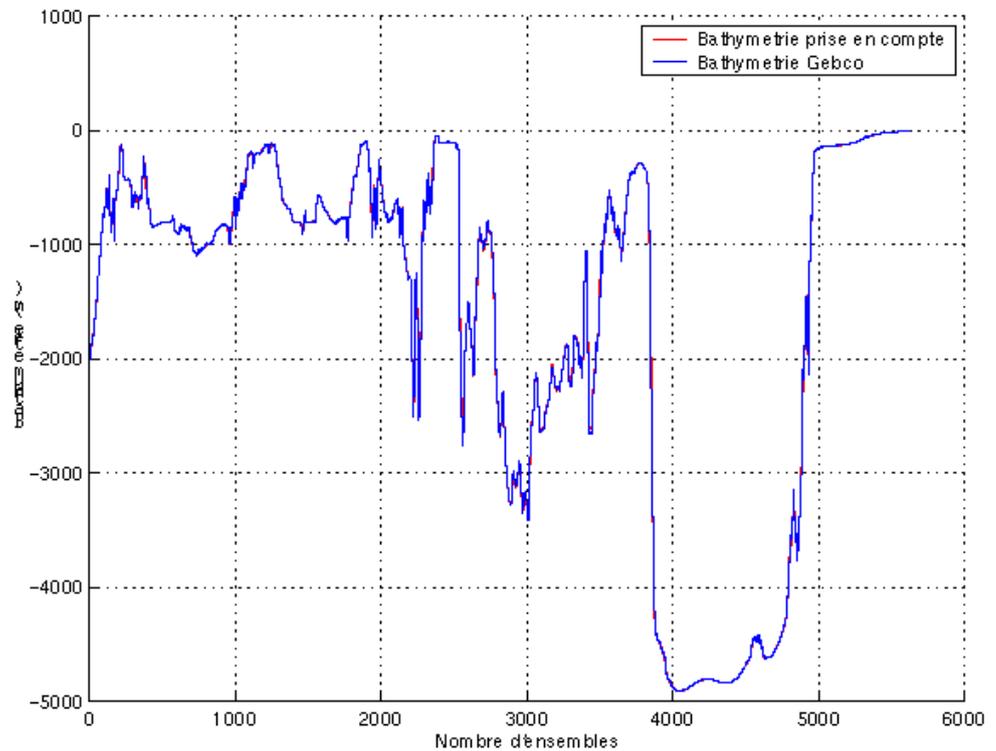


Figure 5– Bathymétrie GEBCO

## 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.

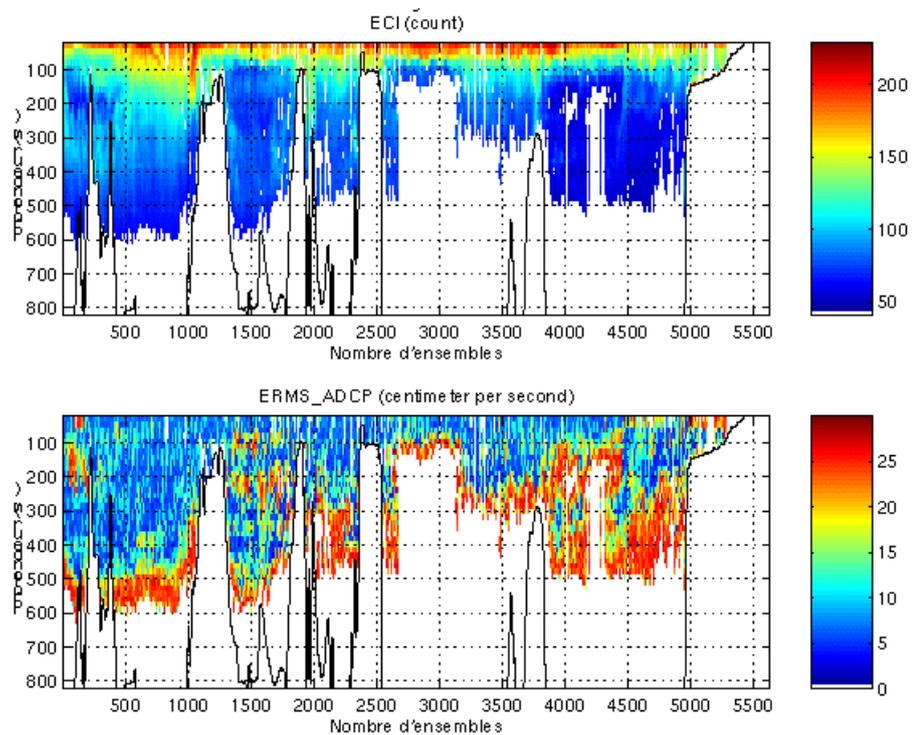


Figure 6- Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier TVINFSIS

## 2.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

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

	<b>Fichier standard</b>
Désalignement	0
Assiette	0
Amplitude	1
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	0.192 cm/s
Nombre d'ensembles moyennés	<b>30</b>

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

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	-0.110	-0.065
Corrélation Max	0.234	0.277

Tableau 7 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	38.53
2	Données douteuses	0.88
3	Filtre médian sur <b>40</b> ensembles au-delà de <b>2.8</b> écarts-types	1.60
4	cisaillement > <b>0.08</b> cm/s	0.09
5	$ W  > 30$ cm/s ou erreur	0.03
6	U ou V > 4 m/s	0.22
7	Données absentes	33.68
8	Cellules sous le fond	24.97
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

Tableau 8 – Types et pourcentage de flags attribués aux données

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

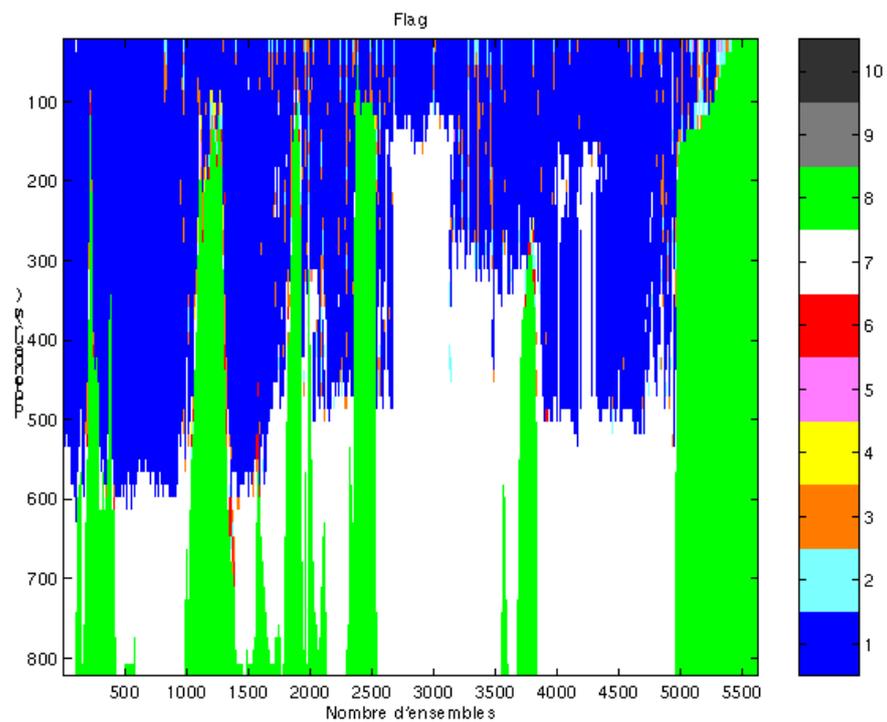


Figure 7– Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques

## 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 :

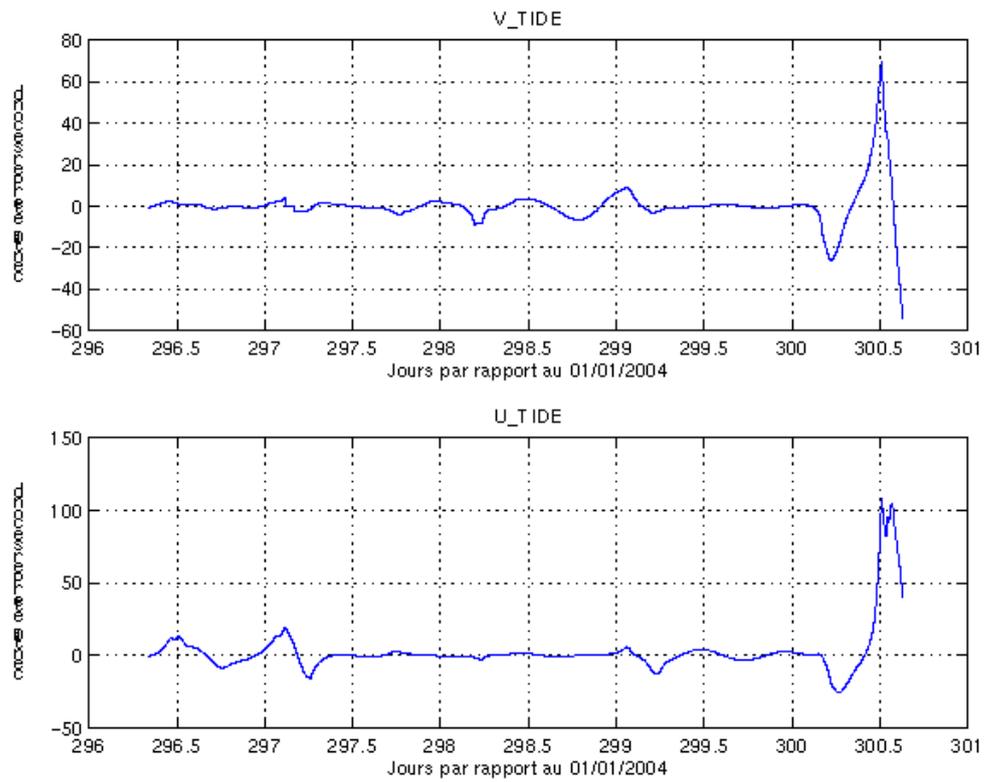


Figure 8-Tracé de la marée pour le transit TV/INF/SIS

**2.7.2 Définition des sections**

Au cours du trajet de La Seyne sur Mer à Saint-Nazaire, 2 sections ont été définies, en raison de leur localisation.

Les sections définies sont les suivantes :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	23/10/2004 08:02:30	24/10/2004 18:47:23	Méditerranée, Détroit de Gibraltar
2	24/10/2004 18:47:24	27/10/2004 14:44:30	Atlantique

Tableau 9 – Date et localisation des sections du transit TV/INF/SIS

La carte des sections est la suivante :

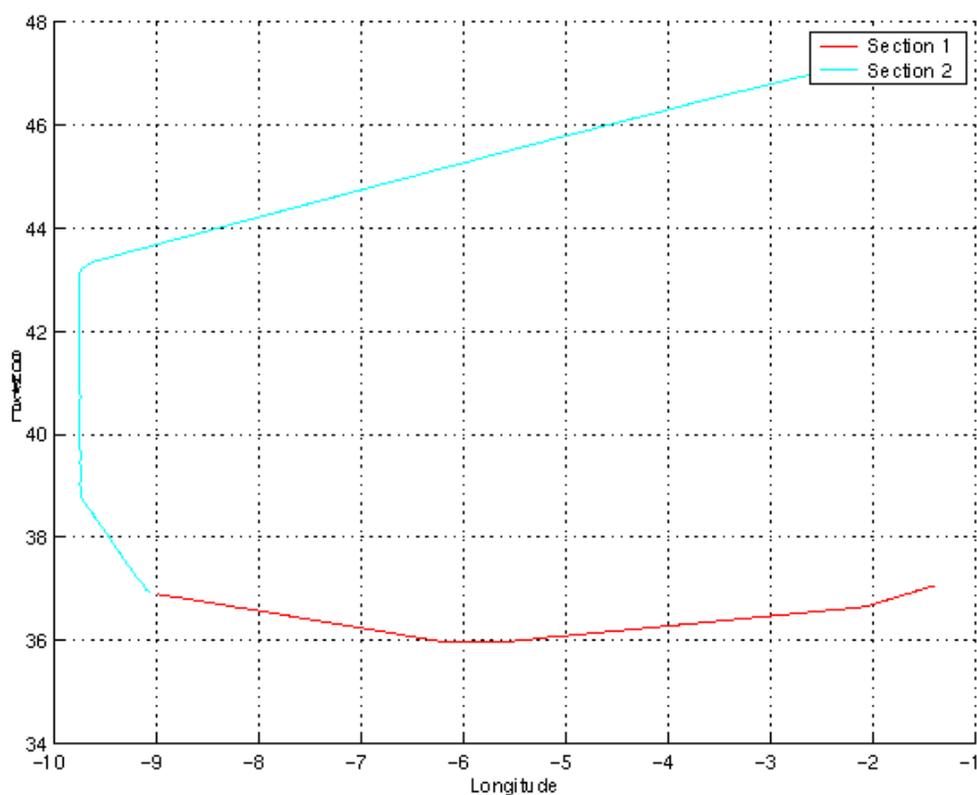


Figure 9– Carte des sections définies sur le trajet du transit

### 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 3 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

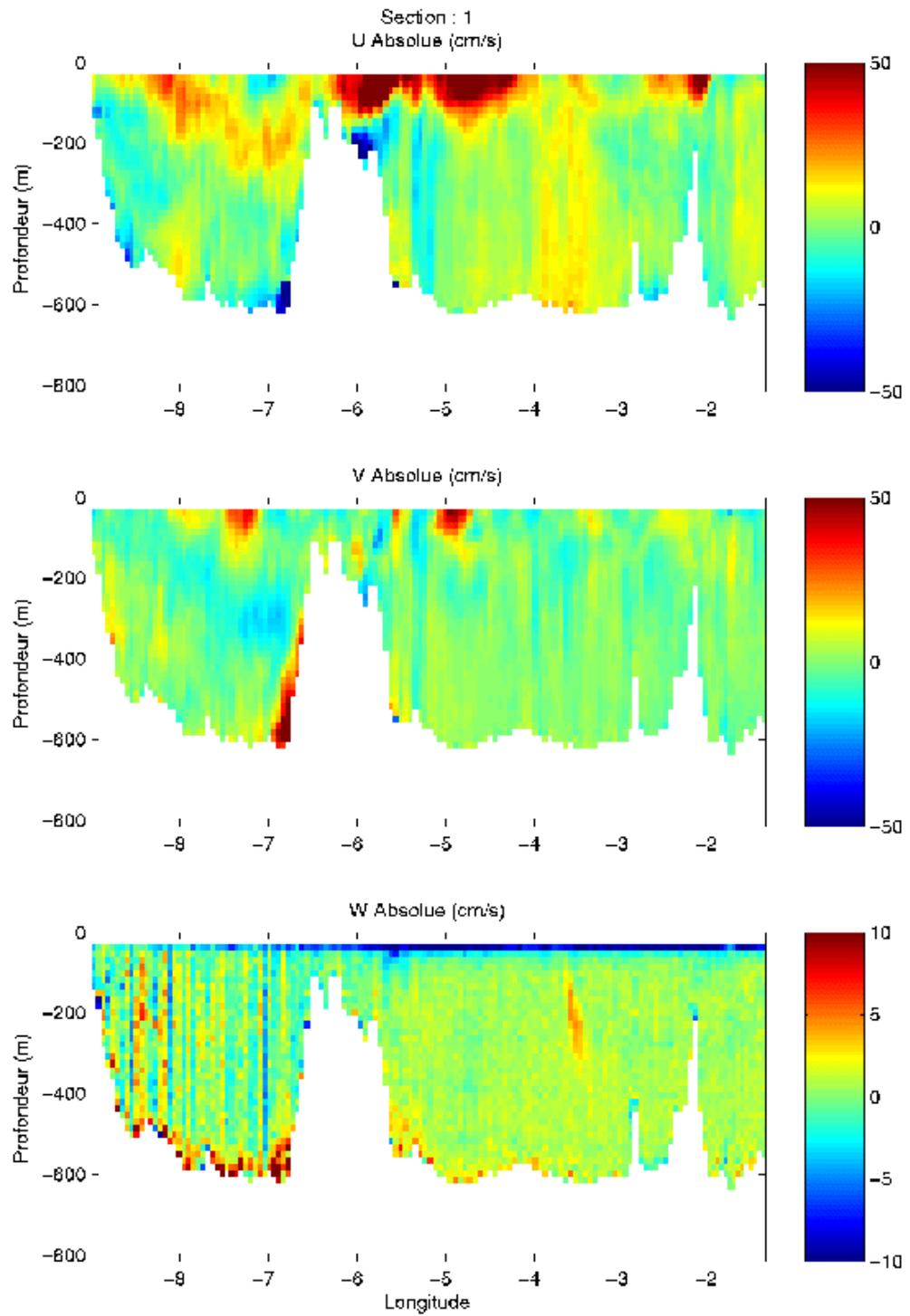


Figure 10– Composantes du courant, section 1 – Méditerranée, Déroit de Gibraltar

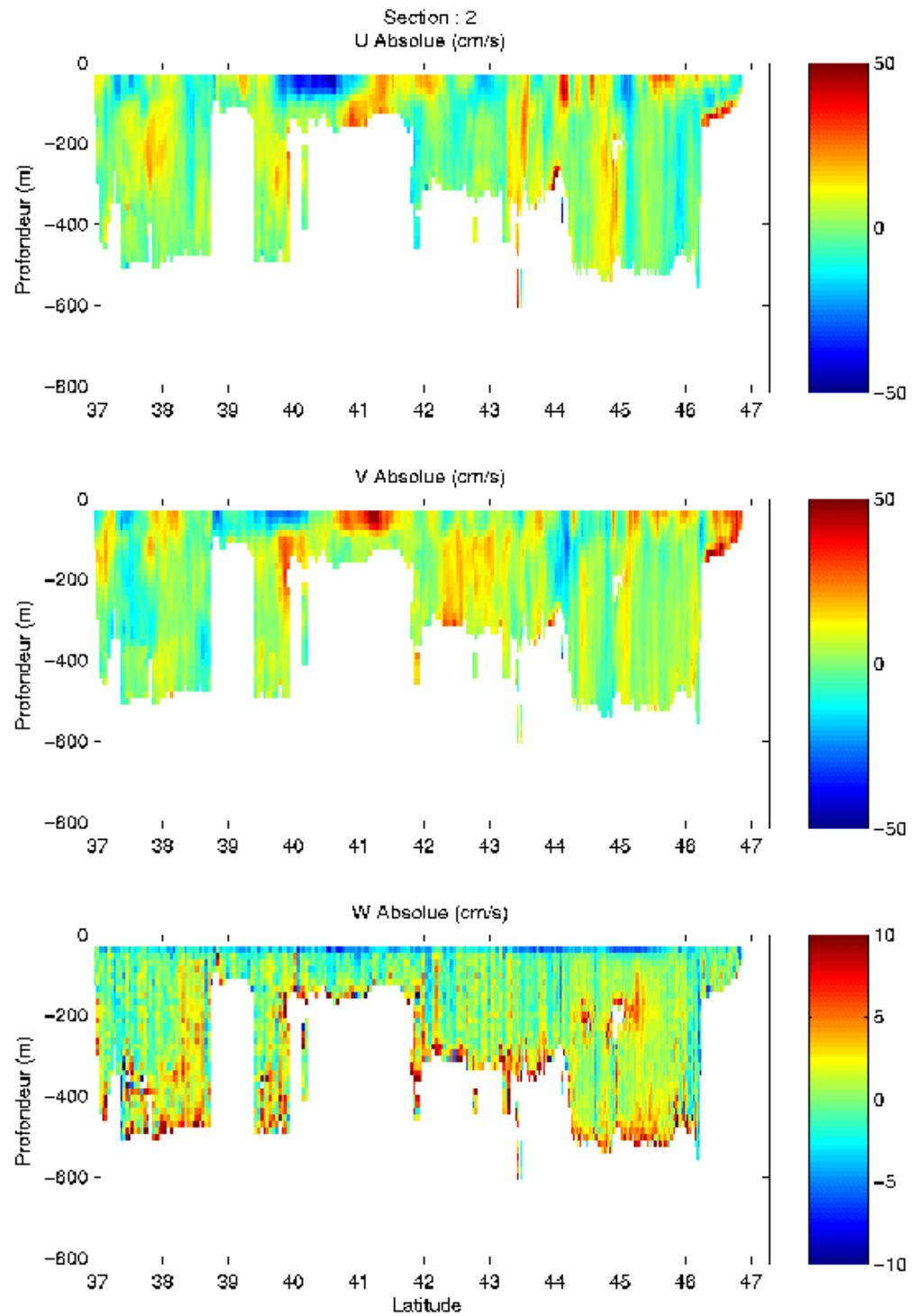


Figure 11- Composantes du courant , section 2 – Atlantique

### 2.7.4 Tracés des vecteurs des sections

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

Pour les tracés par section des sections 1 et 2, le facteur d'échelle est de 0.1 et 1 point sur 2 est tracé pour les couches de 0 à 50 m et 50 à 100 m et le facteur d'échelle passe à 0.2 pour les couches de 100 à 150 m et 150 à 200 m.

Quatre tracés de vecteurs ont été faits, moyennés sur les couches suivantes : 0-50 m, 50-100 m, 100-150m et 150-200m.

#### Tracés de la section 1 :

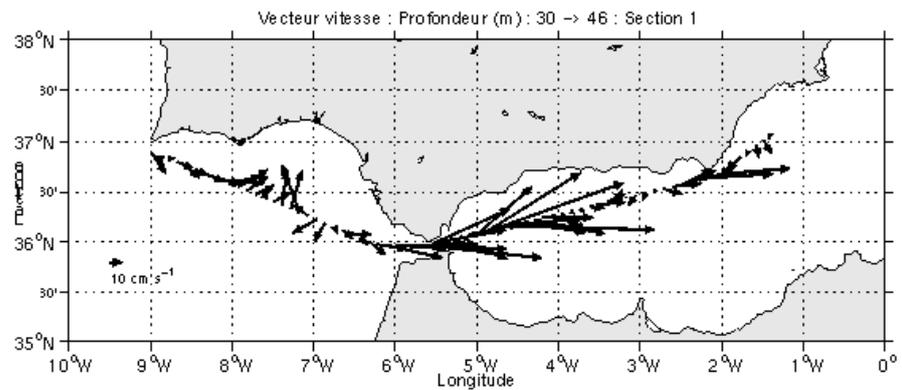


Figure 12– Vecteurs du courant sur la section 1 : Méditerranée : 0-50 m

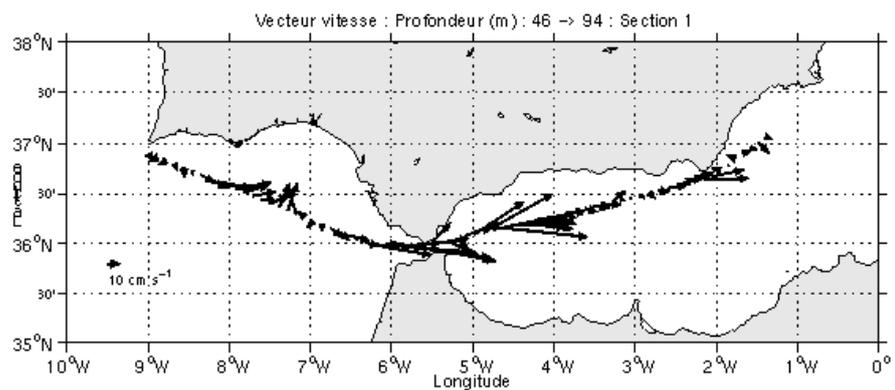


Figure 13– Vecteurs du courant sur la section 1 : Méditerranée : 50-100 m

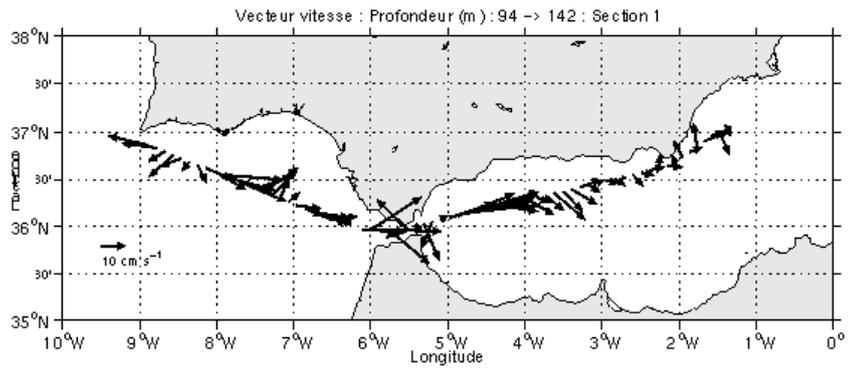


Figure 14- Vecteurs du courant sur la section 1 : Méditerranée : 100-150 m

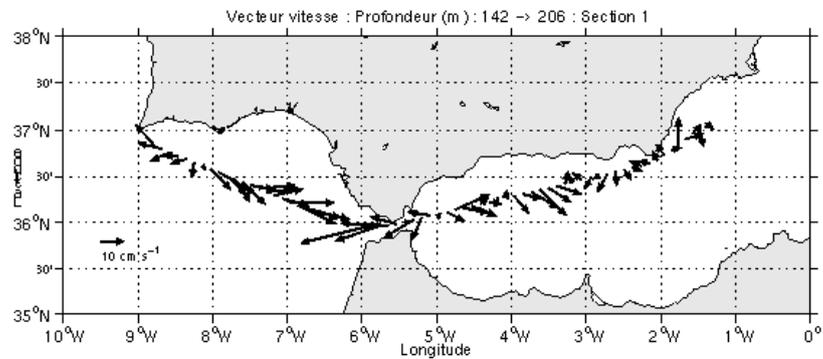


Figure 15- Vecteurs du courant sur la section 1 : Méditerranée : 150-200 m

**Tracés de la section 2 :**

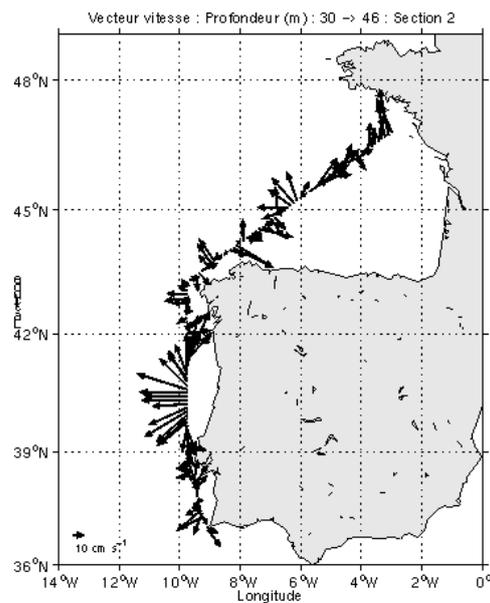


Figure 16- Vecteurs du courant sur la section 2 : Atlantique : 0-50 m

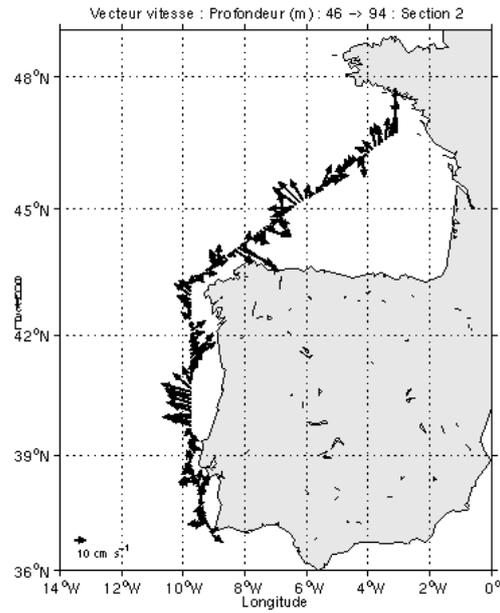


Figure 17- Vecteurs du courant sur la section 2 : Atlantique : 50-100 m

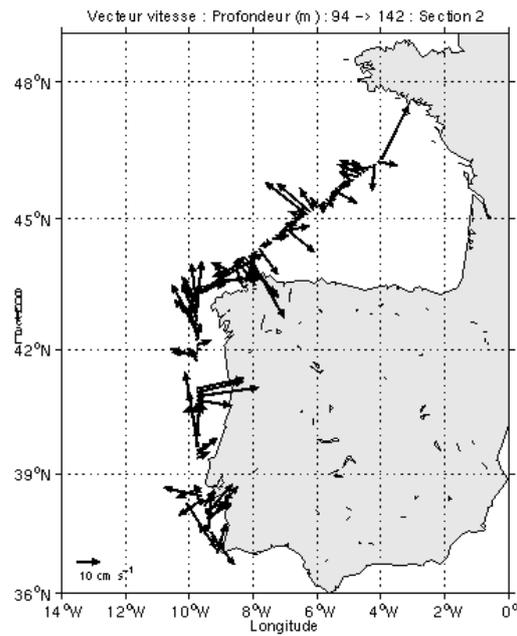


Figure 18- Vecteurs du courant sur la section 2 : Atlantique : 100-150 m

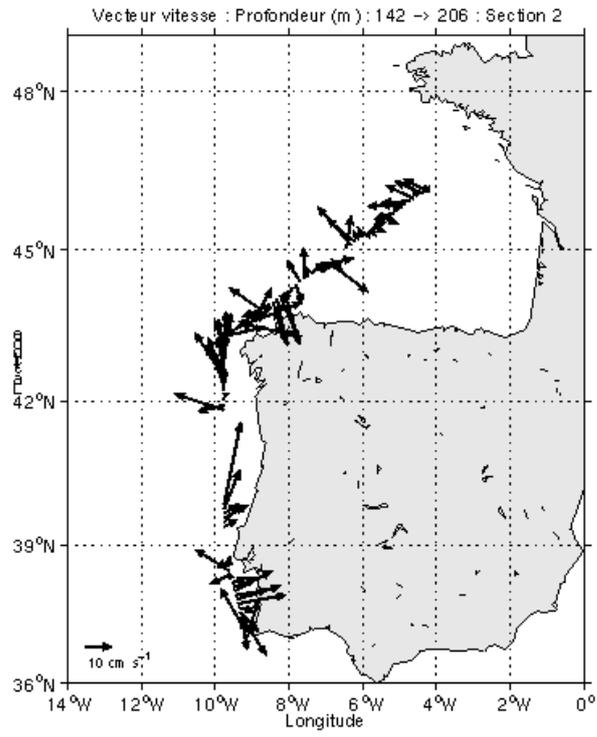


Figure 19- Vecteurs du courant sur la section 2 : Atlantique : 150-200 m

### 3 La campagne DYNAPROC2 (Sep – Oct 2004)

La campagne DYNAPROC2 s'est déroulée du 13 Septembre au 18 octobre 2004 en Méditerranée entre Nice et La Seyne sur Mer.

Les données transmises par Genavir se découpent en 2 legs.

Les dates du leg1 sont du 14 au 30 septembre 2004.

Les dates du leg2 sont du 02 au 17 octobre 2004.

Le trajet du navire du Leg 1 est le suivant :

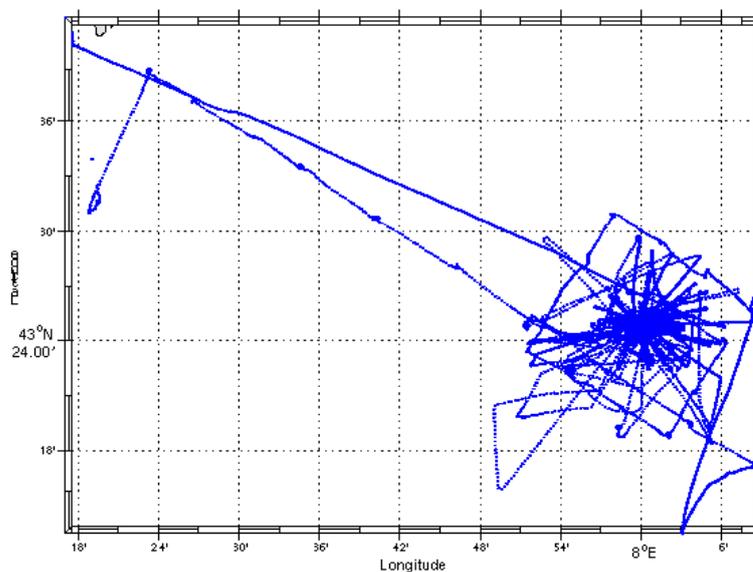


Figure 20– Route du navire entre Nice et La Seyne sur Mer ( Leg1 )

Le trajet du navire du Leg 2 est le suivant :

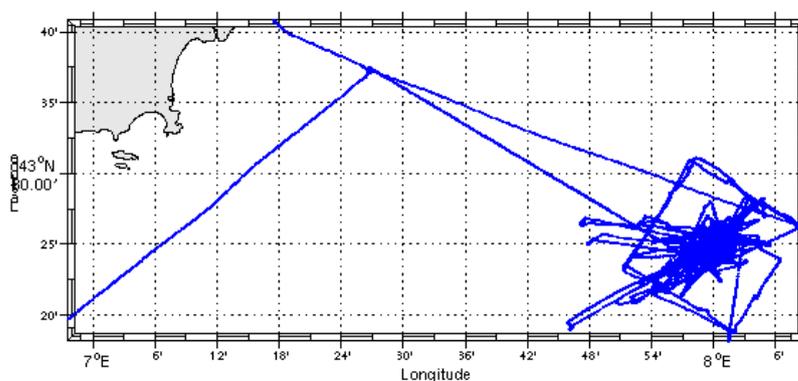


Figure 21- Route du navire entre Nice et La Seyne sur Mer (Leg2)

### 3.1 Bilan des anomalies

Deux anomalies conséquentes sont détectées dès le début du traitement.

#### Concernant le leg1 :

- GENAVIR nous a fourni seulement quatre fichiers de données brutes pour tout le leg1 de la campagne :

Ces fichiers (001, 002, 003, 004) ont des extensions de fichiers allant de 000 à 683 (fichier 002) – Une découpe des fichiers est nécessaire.

En effet, ce nombre de fichiers ne permet pas le traitement de la campagne par CASCADE. Nous décidons de découper ces 4 fichiers en 15 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.

#### Concernant le leg2 :

- GENAVIR nous a fourni seulement deux fichiers de données brutes pour tout le leg2 de la campagne :

Ces fichiers (001, 002) ont des extensions de fichiers allant de 000 à 817 (fichier 001) – Une découpe des fichiers est nécessaire.

En effet, ce nombre de fichiers ne permet pas le traitement de la campagne par CASCADE. Nous décidons de découper ces 2 fichiers en 14 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.

#### Concernant les deux legs :

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.

### 3.2 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 %
<b>Pings moyen par minutes</b>	28
Temps de transfert moyen	1.61

Tableau 10- Cadences d'échantillonnage effectives pour le leg1

Ping par ensemble	1
Temps entre ensembles	2 sec : 69 % 3 sec : 29 % 4 sec : 1.8 %
Pings moyen par minutes	28
Temps de transfert moyen	1.54

Tableau 11- Cadences d'échantillonnage effectives pour le leg2

### 3.2.2 Calcul des polynômes

#### 1.1.1.1 Calcul des polynômes du leg1

Les 15 fichiers ont été traités ensemble.

La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 15 : dérive  $\approx$  de 2 à 3 secondes

Le polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 1 à 15  
Polynôme de degré 1:

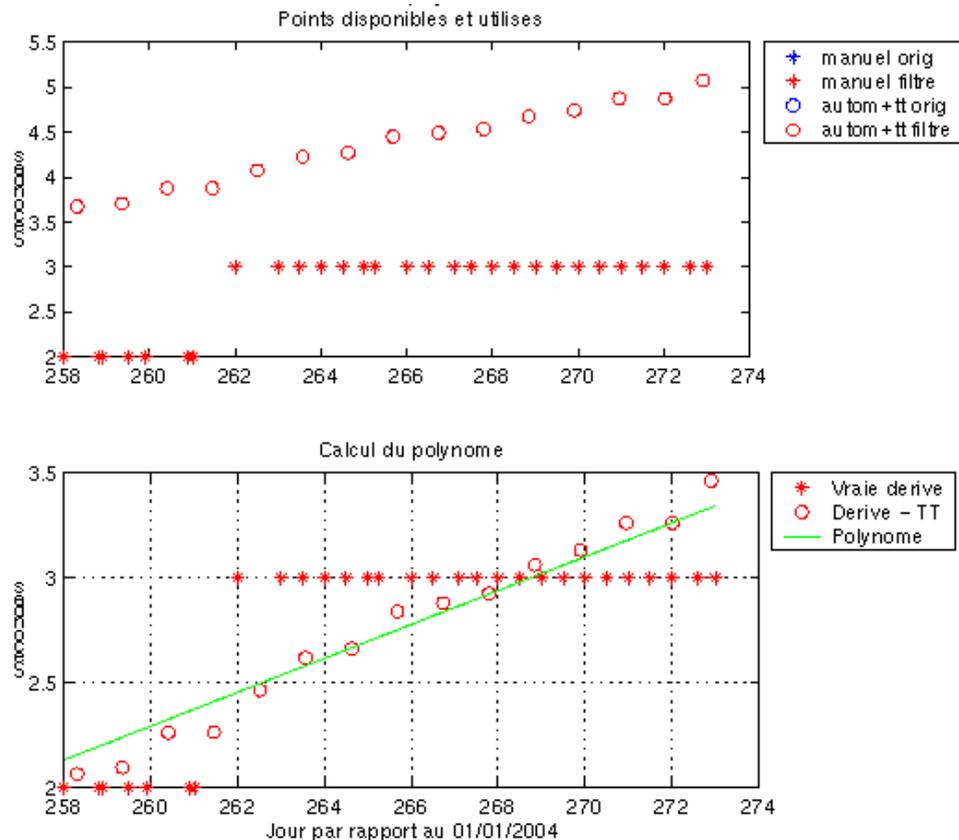


Figure 22 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers de 1 à 15 (Leg1)

### 1.1.1.2 Calcul des polynômes du leg2

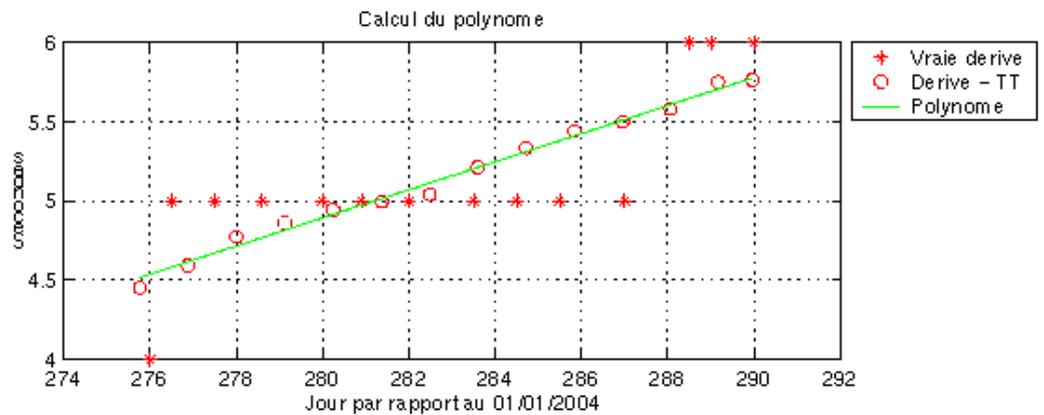
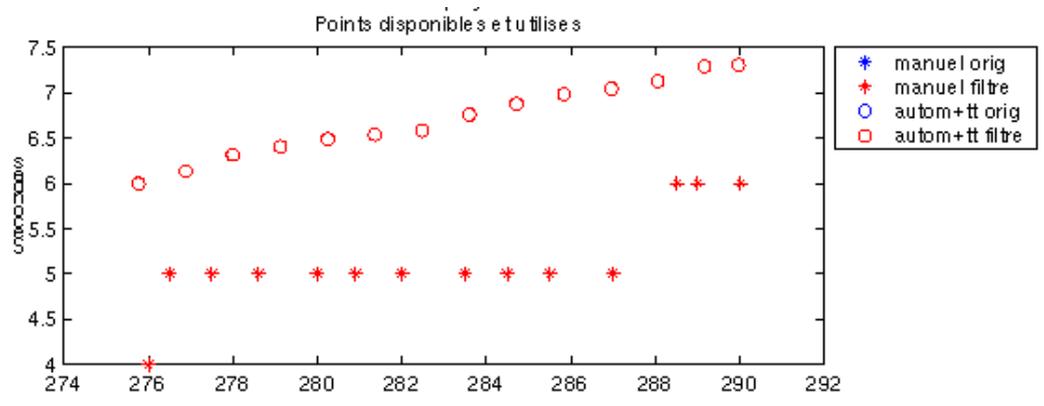
Les 14 fichiers ont été traités ensemble.

La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 14 : dérive  $\approx$  de 4 à 6 secondes

Le polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 1 à 14  
Polynôme de degré 1:



### 3.2.3 Tracé de la dérive

#### 1.1.1.3 Tracé de la dérive du leg1

Le tracé de la dérive a été réalisé sur l'ensemble des fichiers.

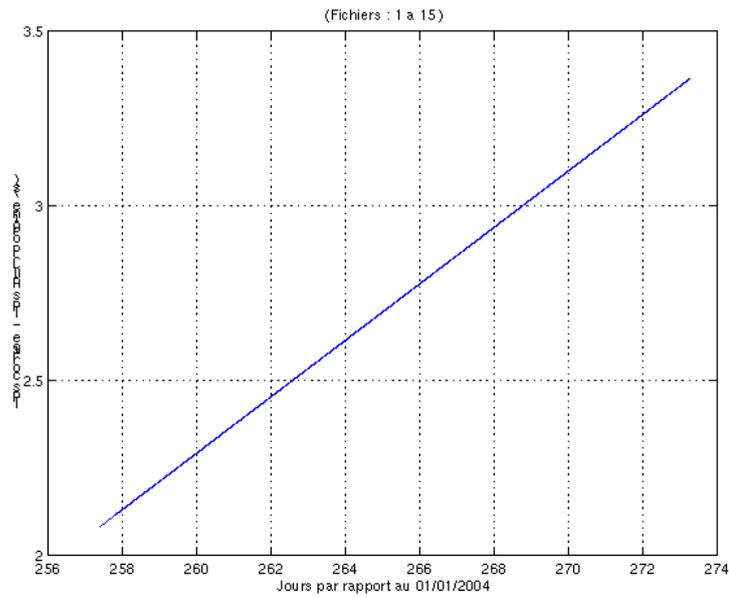


Figure 23 – Tracé de la dérive du Leg1

1.1.1.4 Tracé de la dérive du leg2

Le tracé de la dérive a été réalisé sur l'ensemble des fichiers.

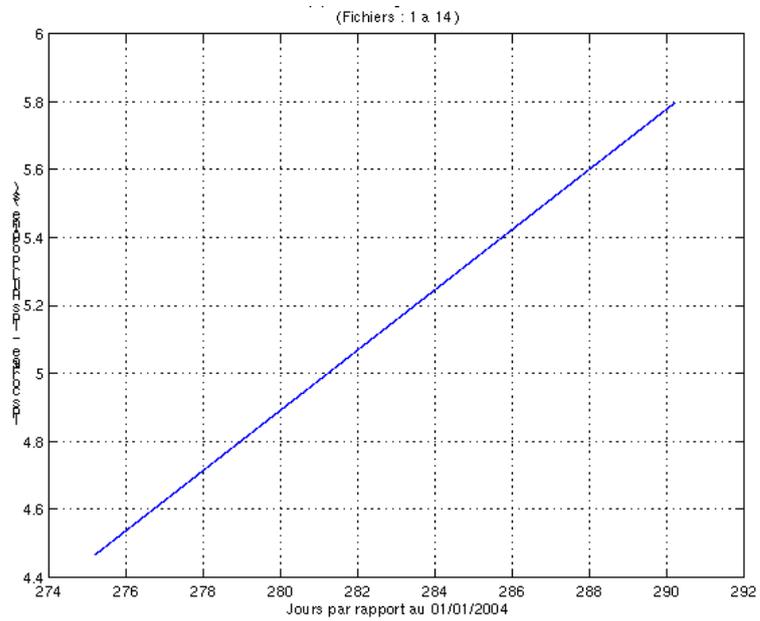


Figure 24– Tracé de la dérive du Leg2

### 3.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
Dyn1001	40956	2004/09/14 08:50: 9	2004/09/15 19:41:39	~11h	3.674	Oui	Oui
Dyn1002	41440	2004/09/15 19:41:42	2004/09/16 21:01: 7	~24h	3.706	Oui	Oui
Dyn1003	41440	2004/09/16 21:01:10	2004/09/17 22:20:35	~24h	3.873	Oui	Oui
Dyn1004	41440	2004/09/17 22:20:38	2004/09/18 23:40: 6	~24h	3.874	Oui	Oui
Dyn1005	41440	2004/09/18 23:40: 8	2004/09/20 00:59:34	~24h	4.074	Oui	Oui
Dyn1006	41440	2004/09/20 00:59:36	2004/09/21 02:19: 2	~24h	4.227	Oui	Oui
Dyn1007	41440	2004/09/21 02:19: 4	2004/09/22 03:38:30	~24h	4.272	Oui	Oui
Dyn1008	41440	2004/09/22 03:38:32	2004/09/23 04:57:58	~24h	4.449	Oui	Oui
Dyn1009	41260	2004/09/23 04:58: 0	2004/09/24 06:17:41	~24h	4.490	Oui	Oui
Dyn1010	41440	2004/09/24 06:17:43	2004/09/25 07:37:11	~24h	4.535	Oui	Oui
Dyn1011	41440	2004/09/25 07:37:14	2004/09/26 08:56:39	~24h	4.672	Oui	Oui
Dyn1012	41440	2004/09/26 08:56:42	2004/09/27 10:16: 7	~24h	4.742	Oui	Oui
Dyn1013	41440	2004/09/27 10:16:10	2004/09/28 11:35:35	~24h	4.873	Oui	Oui
Dyn1014	41138	2004/09/28 11:35:38	2004/09/29 12:59:35	~24h	4.873	Oui	Oui
Dyn1015	28575	2004/09/29 12:59:37	2004/09/30 06:27:20	~18h	5.075	Oui	Oui

Tableau 12- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de DYNAPROC2 Leg1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
Dyn2001	41440	2004/10/02 04:49:39	2004/10/03 07:37:21	~26h	5.996	Oui	Oui
Dyn2002	41440	2004/10/03 07:37:24	2004/10/04 10:33:13	~27h	6.133	Oui	Oui
Dyn2003	41440	2004/10/04 10:33:16	2004/10/05 13:32: 7	~27h	6.316	Oui	Oui
Dyn2004	41440	2004/10/05 13:32:10	2004/10/06 16:31:50	~27h	6.404	Oui	Oui
Dyn2005	41440	2004/10/06 16:31:52	2004/10/07 19:21:55	~27h	6.486	Oui	Oui
Dyn2006	41440	2004/10/07 19:21:57	2004/10/08 22:13:53	~27h	6.539	Oui	Oui
Dyn2007	41440	2004/10/08 22:13:56	2004/10/10 00:56:41	~26h	6.583	Oui	Oui
Dyn2008	41440	2004/10/10 00:56:43	2004/10/11 03:45: 6	~26h	6.756	Oui	Oui
Dyn2009	41260	2004/10/11 03:45: 8	2004/10/12 06:33: 8	~26h	6.877	Oui	Oui
Dyn2010	41440	2004/10/12 06:33:10	2004/10/13 09:32:33	~26h	6.984	Oui	Oui
Dyn2011	41428	2004/10/13 09:32:35	2004/10/14 12:12:15	~26h	7.042	Oui	Oui
Dyn2012	41440	2004/10/14 12:12:18	2004/10/15 14:39:50	~26h	7.124	Oui	Oui
Dyn2013	41440	2004/10/15 14:39:52	2004/10/16 17:19:58	~26h	7.292	Oui	Oui
Dyn2014	18369	2004/10/16 17:20: 0	2004/10/17 05:01:19	~11h	7.306	Oui	Oui

Tableau 13- Etat d'avancement pour les fichiers ADCP de DYNAPROC2 Leg2

### 3.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, deux fichiers sont constitués :

- Leg 1 : DYNAPROC2L1\_0.nc calculé avec les valeurs par défaut de corrections d'angle et d'amplitude (0,1,0).
- Leg 2 : DYNAPROC2L2\_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.

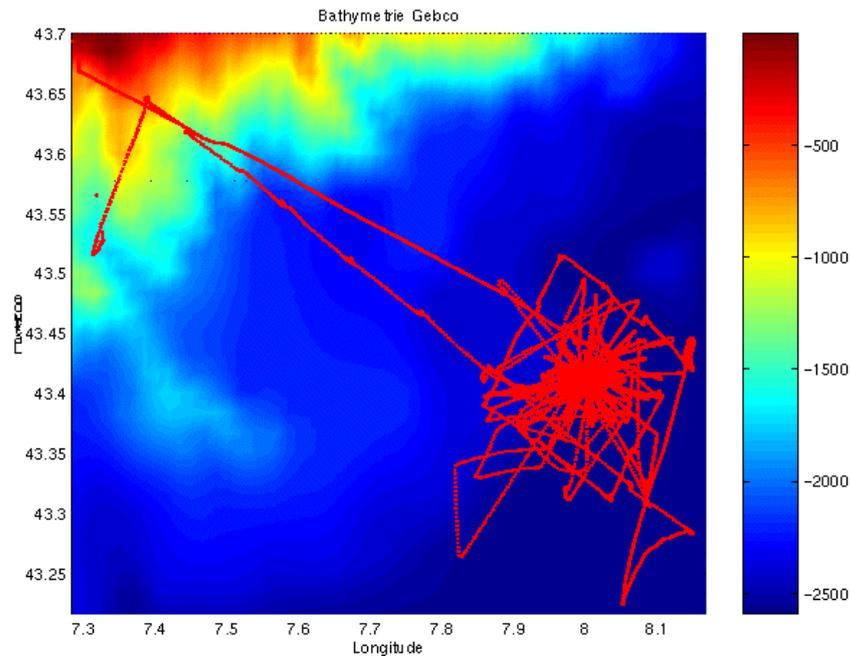


Figure 25 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne (Leg1)

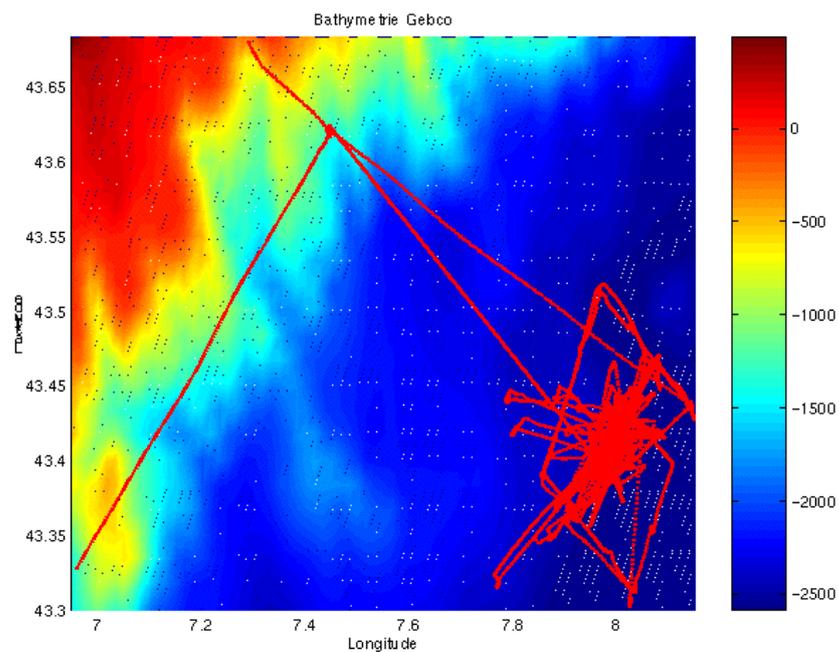


Figure 26– Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne (Leg2)

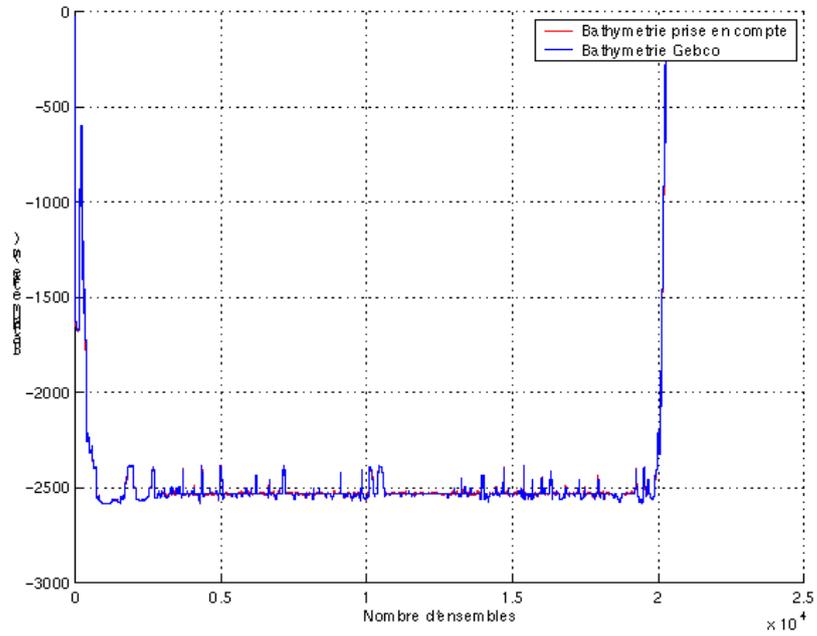


Figure 27 – Bathymétrie GEBCO (Leg1)

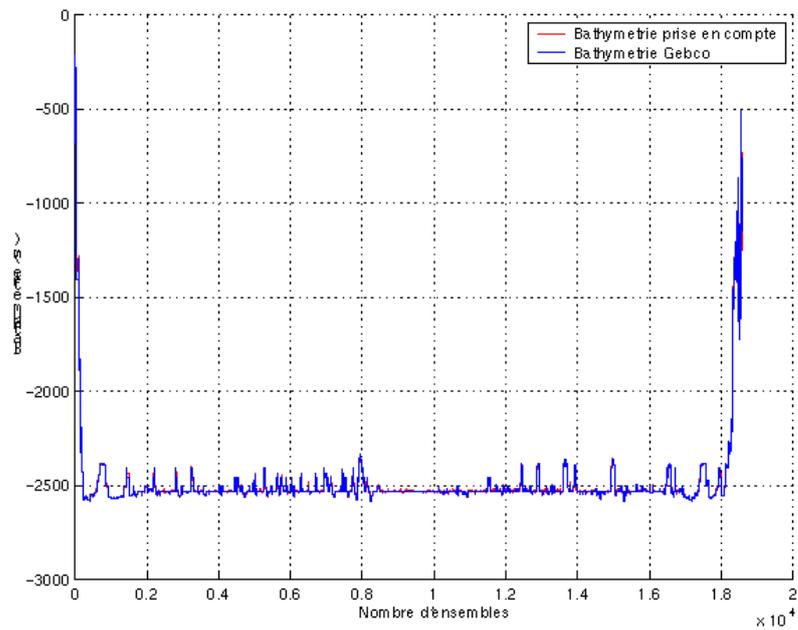


Figure 28 – Bathymétrie GEBCO (Leg2)

### 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.

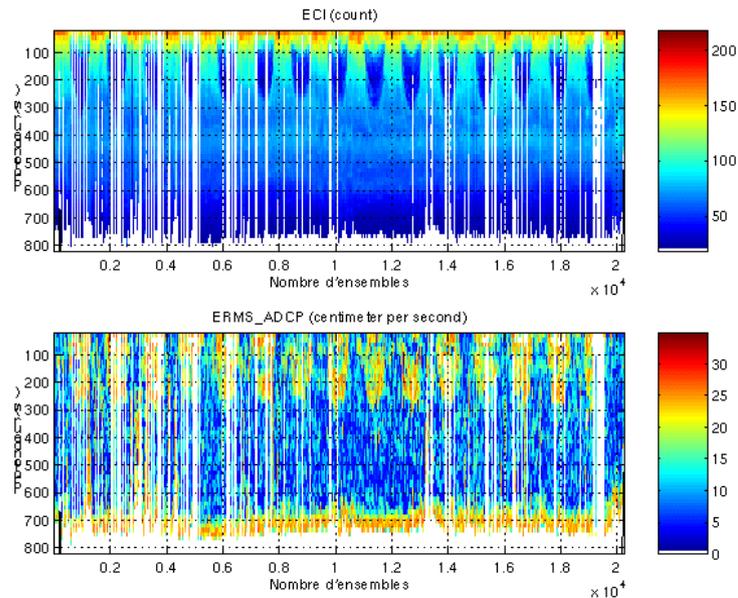


Figure 29 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier DYNAPROC2L1 (Leg1)

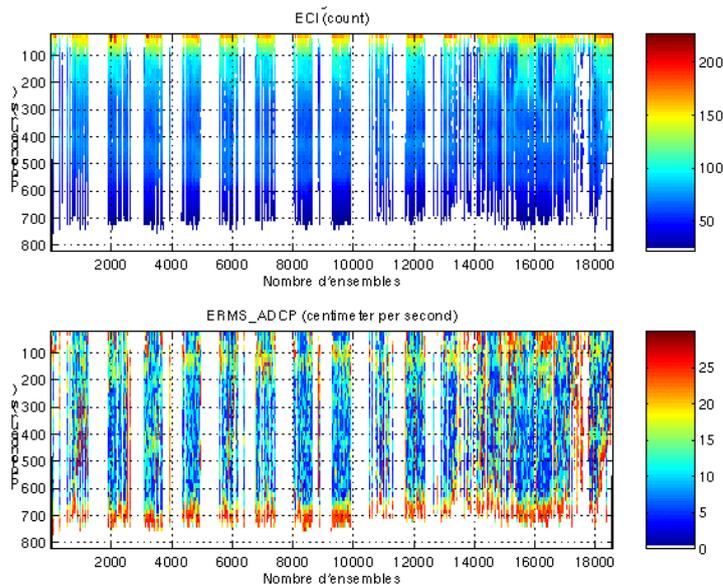


Figure 30- Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier DYNAPROC2L2 (Leg2)

### 3.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

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

#### 3.6.1 Valeurs pour le Leg1

	<b>Fichier standard</b>
Désalignement	0
Assiette	0
Amplitude	1
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	-0.467 cm/s
Nombre d'ensembles moyennés	<b>30</b>

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

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	-0.344	-0.111
Corrélation Max	-0.268	-0.028

**Tableau 14 – Composantes parallèle et orthogonale**

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	65.12
2	Données douteuses	0.76
3	Filtre médian sur <b>40</b> ensembles au-delà de <b>2.8</b> écarts-types	4.59
4	cisaillement > <b>0.08</b> cm/s	0
5	$ W  > 30$ cm/s ou erreur	0.01
6	U ou V > 4 m/s	0.06
7	Données absentes	29.30
8	Cellules sous le fond	0.13
9	Données invalidées entre 2 dates	
10	Cellules sous le fond	

**Tableau 15 – Types et pourcentage de flags attribués aux données**

Ce qui correspond au graphique de la figure suivante :

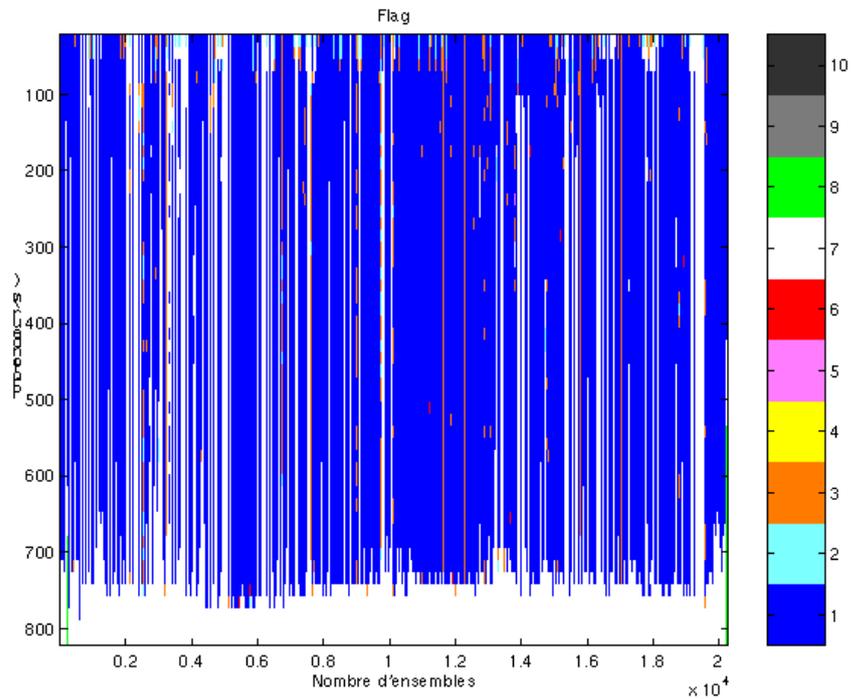


Figure 31 – Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques (Leg1)

### 3.6.2 Valeurs pour le Leg2

	<b><i>Fichier standard</i></b>
Désalignement	0
Assiette	0
Amplitude	1
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	-0.794 cm/s
Nombre d'ensembles moyennés	<b>30</b>

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

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	-0.315	-0.072
Corrélation Max	-0.227	0.023

Tableau 16 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	47.45
2	Données douteuses	0.62
3	Filtre médian sur <b>40</b> ensembles au-delà de <b>2.8</b> écarts-types	3.58
4	cisaillement > <b>0.06</b> cm/s	0.01
5	$ W  > 30$ cm/s ou erreur	0.01
6	U ou V > 4 m/s	0.05
7	Données absentes	48.20
8	Cellules sous le fond	0.08
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 :

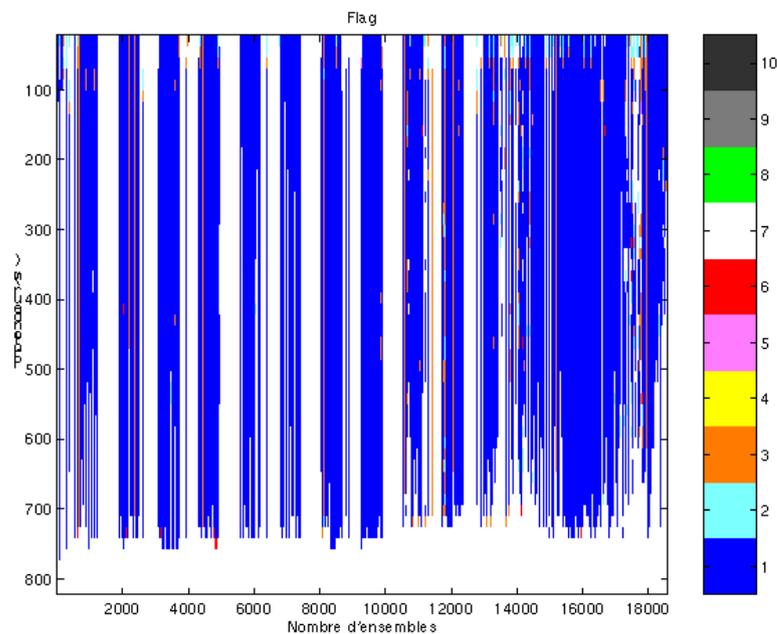


Figure 32 –Valeur des flags attribués par les contrôles automatiques (Leg2)

### 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 :

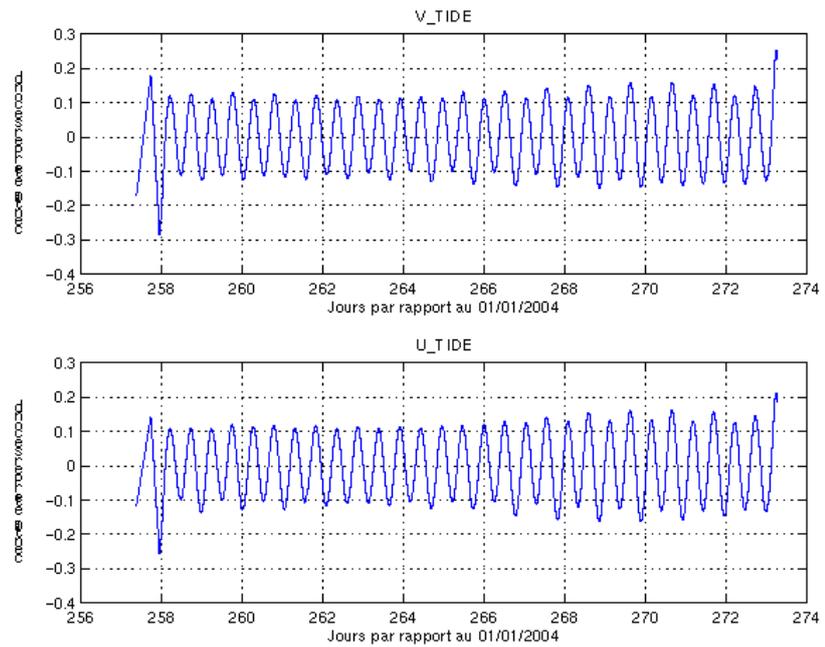


Figure 33 -Tracé de la marée pour la campagne DYNAPROC2 Leg1

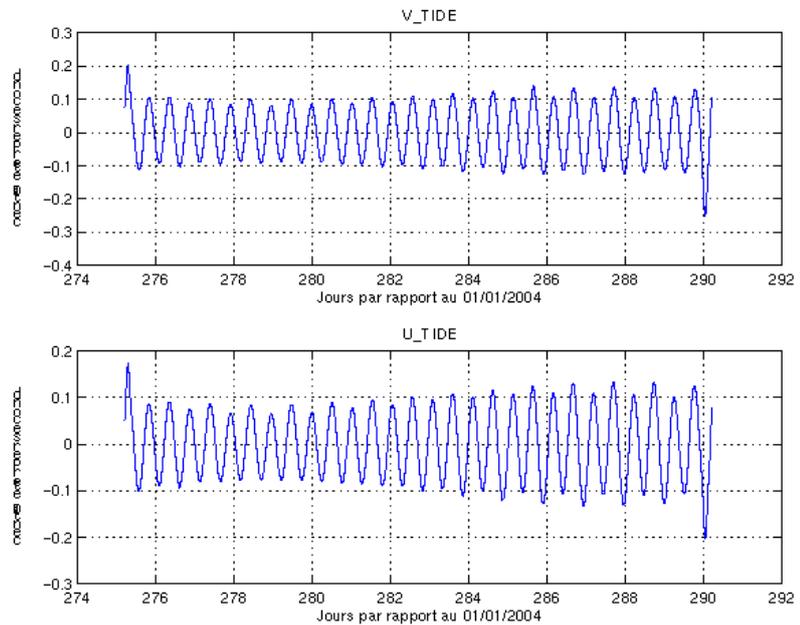


Figure 34 - Tracé de la marée pour la campagne DYNAPROC2 Leg2

### 3.7.2 Définition des sections

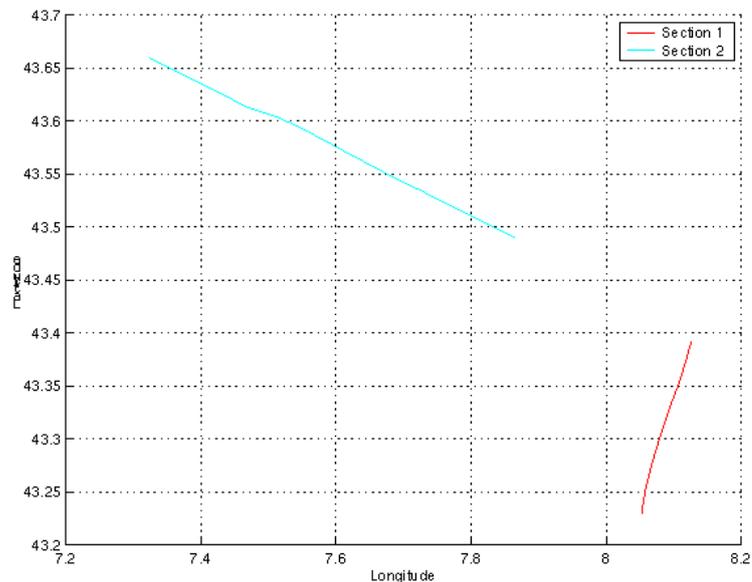
#### 1.1.1.5 Définition des sections du leg1

Les sections définies sont les suivantes :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	15/09/2004 15:24:20	15/09/2004 17:57:32	Méditerranée, Mer Ligurienne
2	30/09/2004 00:18:55	30/09/2004 06:18:37	Méditerranée, Mer Ligurienne

**Tableau 18 – Date et localisation des sections de DYNAPROC2 Leg1**

La carte des sections est la suivante :



**Figure 35 – Carte des sections définies sur le trajet du leg1 de DYNAPROC2**

#### 1.1.1.6 Définition des sections du leg2

Les sections définies sont les suivantes :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	02/10/2004 14:38:16	02/10/2004 21:11:18	Méditerranée, Mer Ligurienne
2	16/10/2004 20:59:39	17/10/2004 05:01:15	Méditerranée, Mer Ligurienne

**Tableau 19 – Date et localisation des sections de DYNAPROC2 Leg2**

La carte des sections est la suivante :

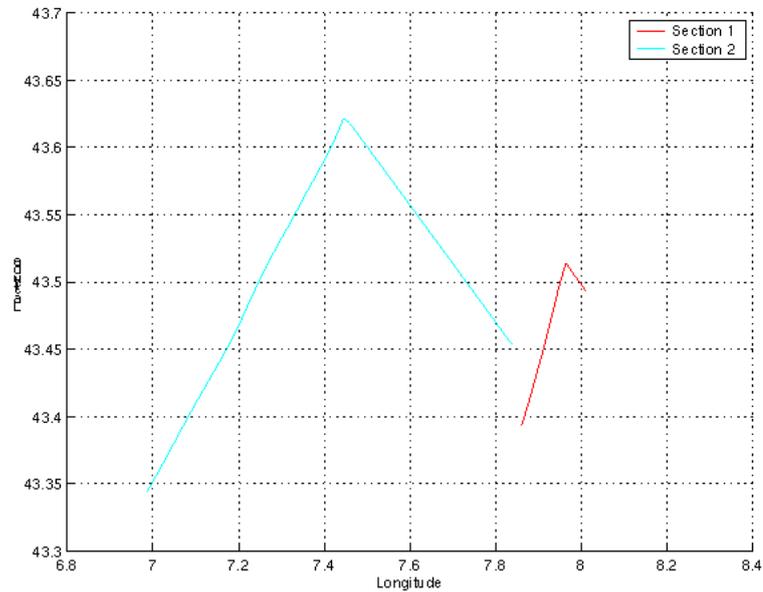


Figure 36 - Carte des sections définies sur le trajet du leg2 de DYNAPROC2

### 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 3 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

### 1.1.1.7 Sections du leg1

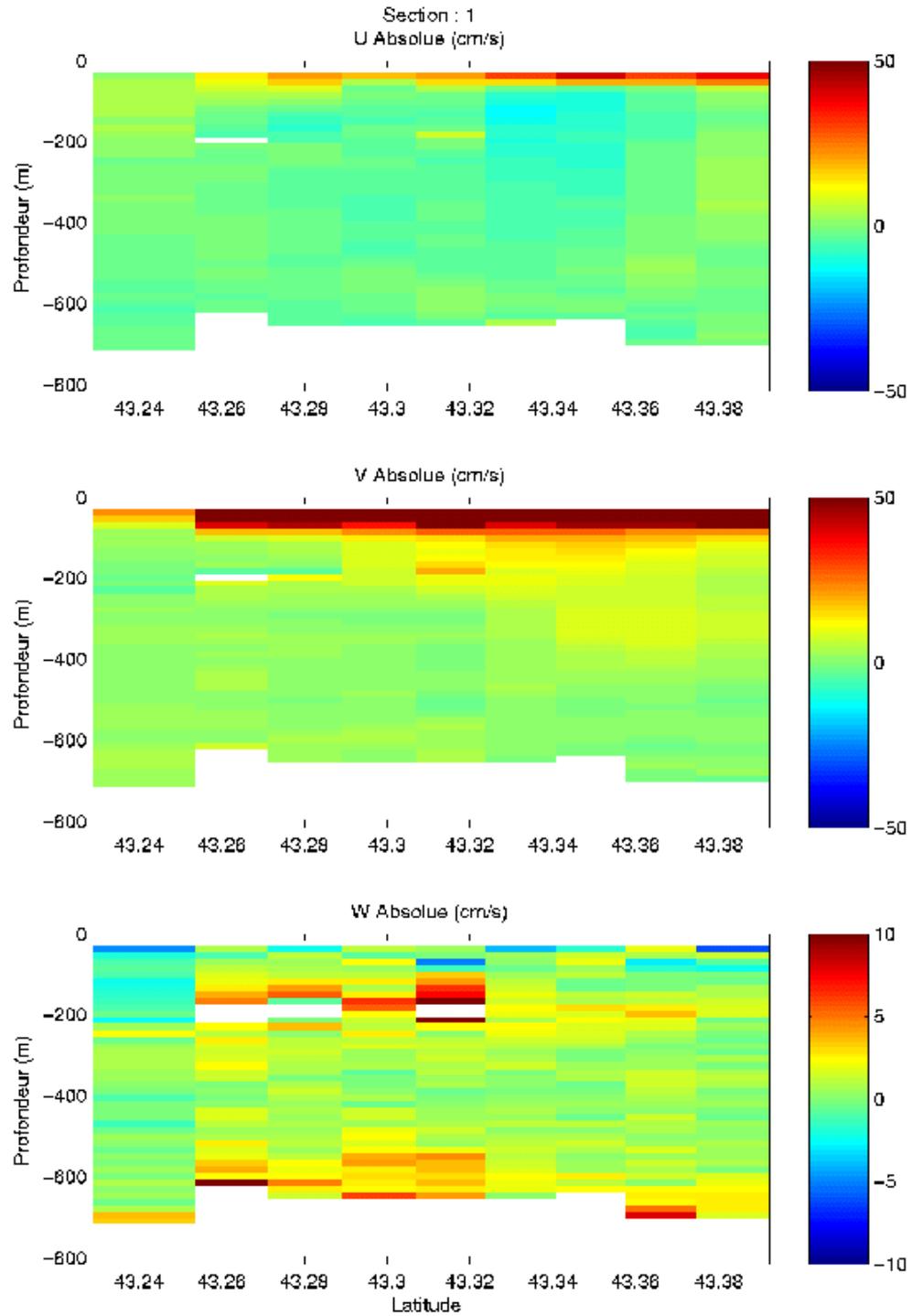


Figure 37 – Composantes du courant, section 1 – Méditerranée-Mer Ligurienne

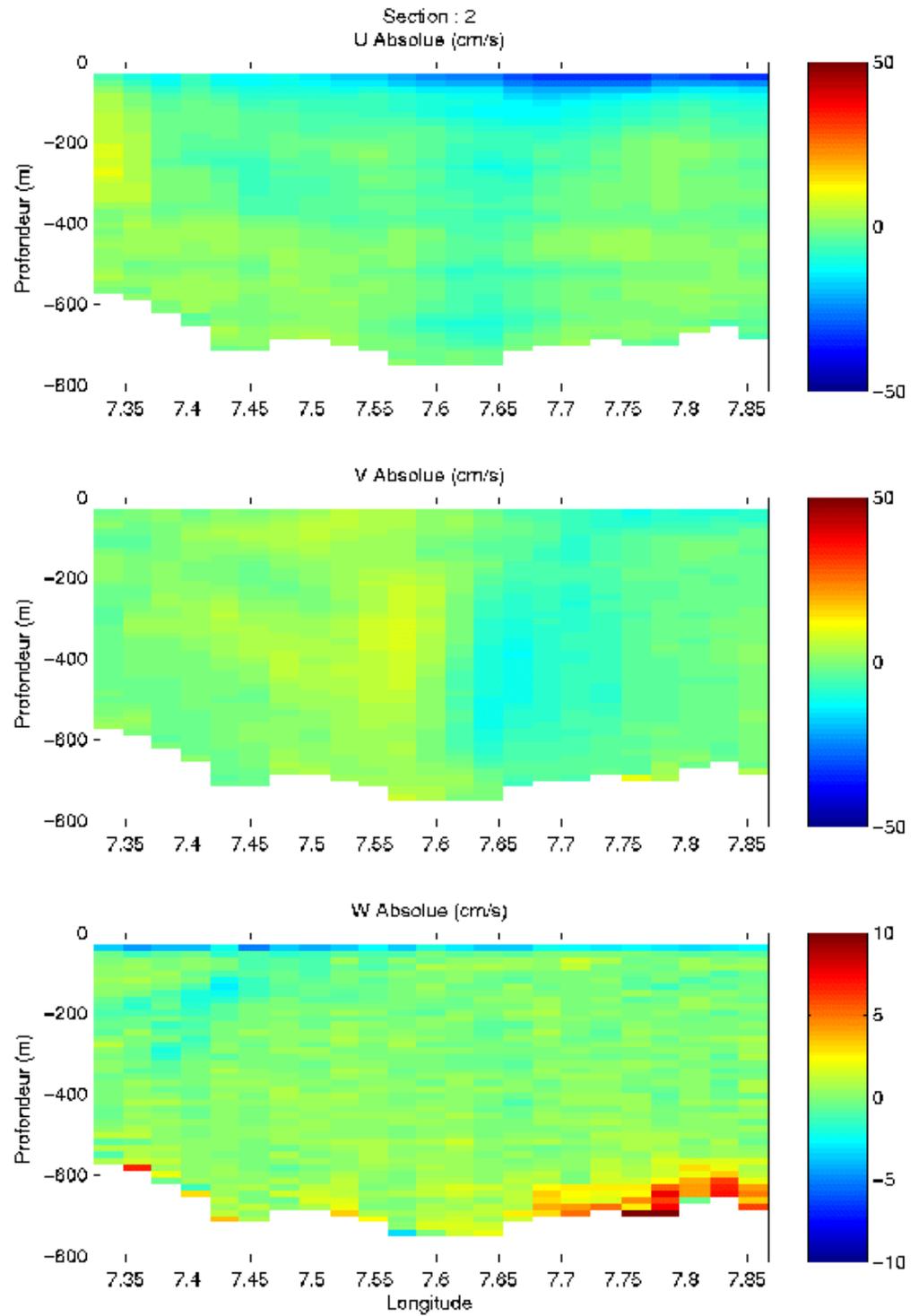


Figure 38 - Composantes du courant , section 2 – Méditerranée-Mer Ligurienne

## 1.1.1.8 Sections du leg2

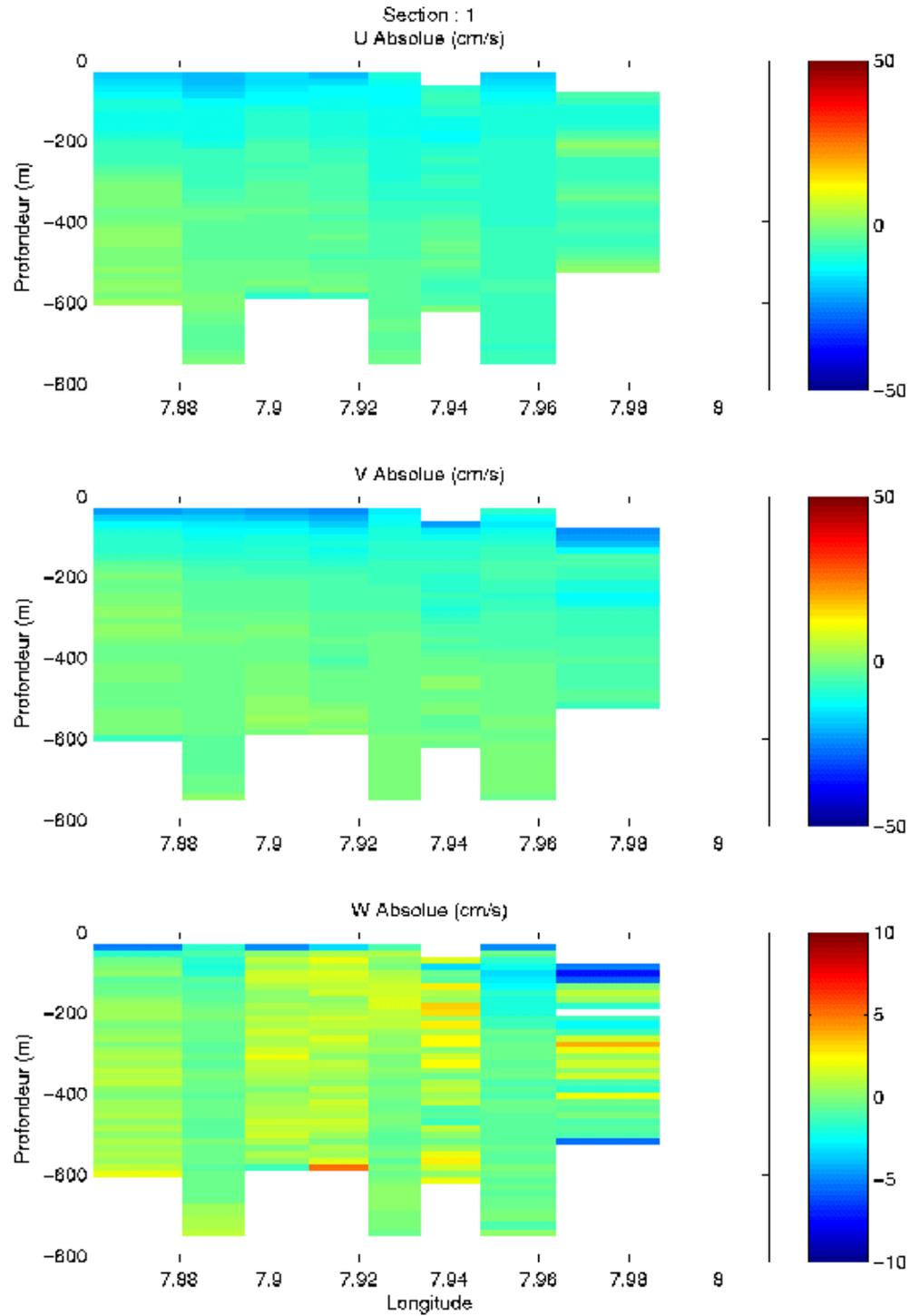


Figure 39 - Composantes du courant , section 1- Méditerranée-Mer Ligurienne

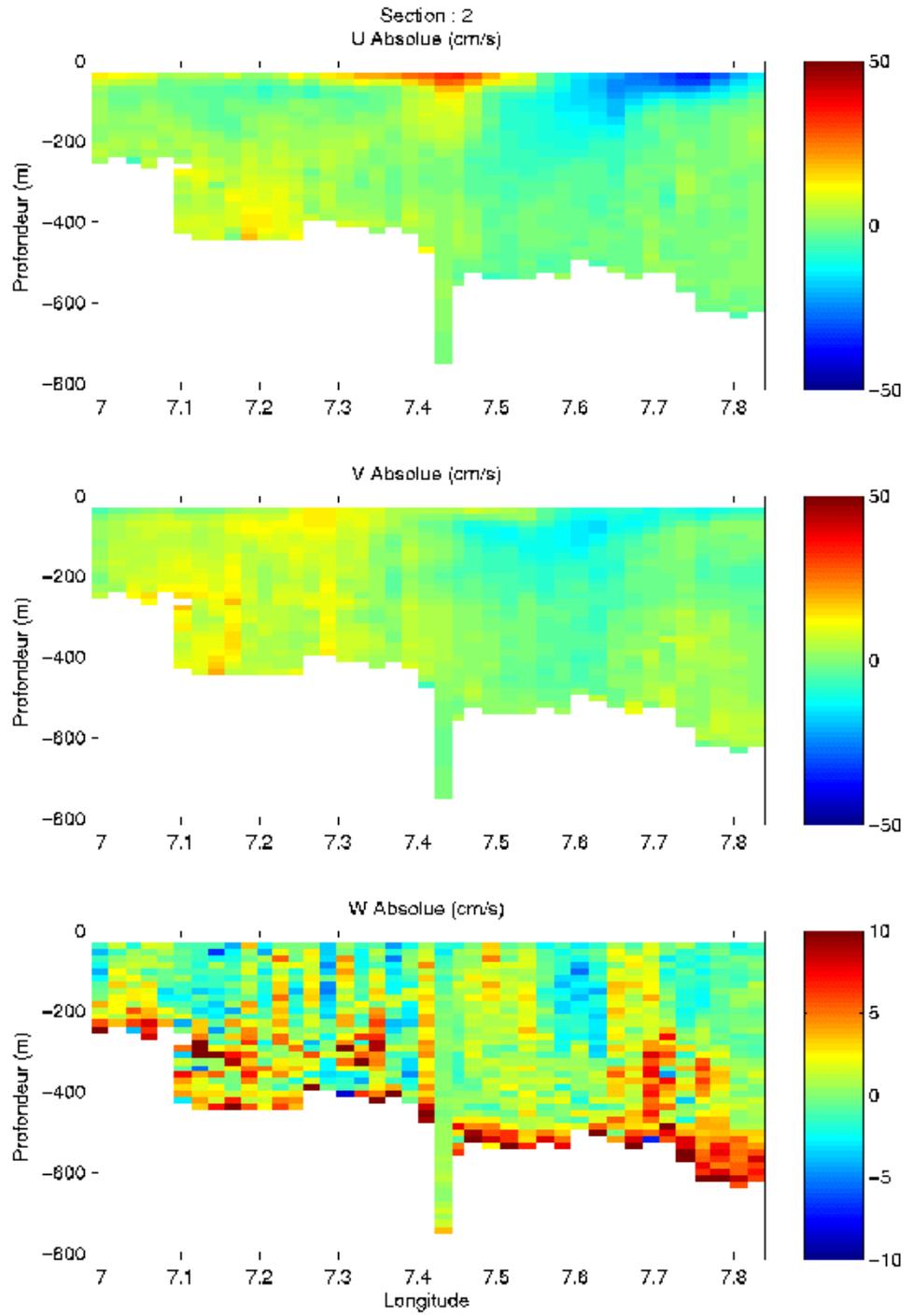


Figure 40- Composantes du courant , section 2- Méditerranée-Mer Ligurienne

### 3.7.4 Tracés des vecteurs des sections

#### 1.1.1.9 Vecteurs des sections du leg1

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

Pour les tracés par section des sections 1 et 2, le facteur d'échelle est de 0.2 et tous les points sont tracés.

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

#### Tracés de la section 1 :

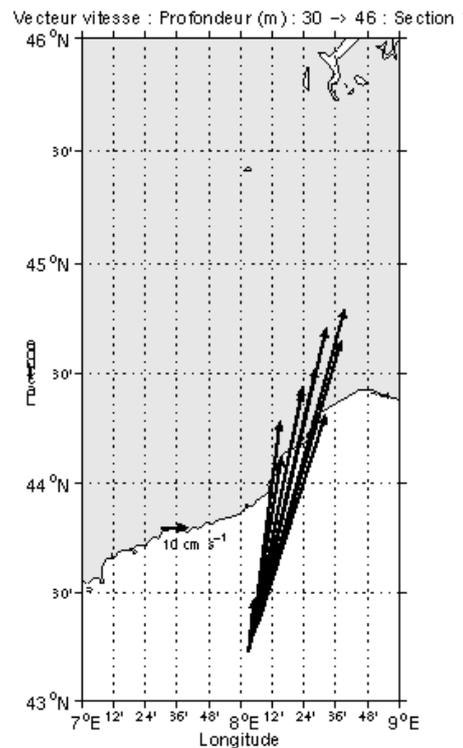


Figure 41 – Vecteurs du courant sur la section 1 : Mer Ligurienne : 0-50 m

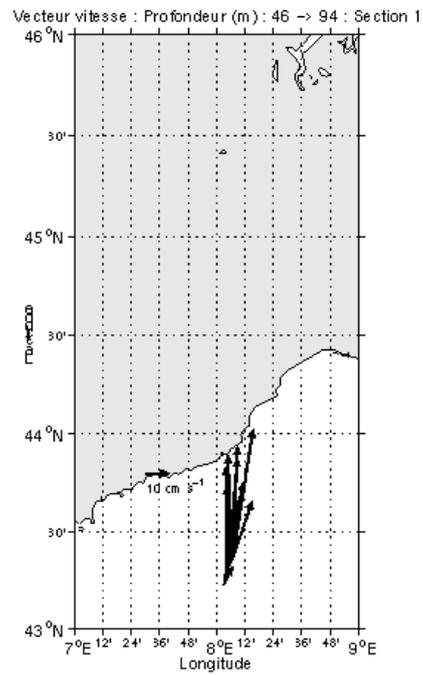


Figure 42– Vecteurs du courant sur la section 1 : Mer Ligurienne : 50-100 m

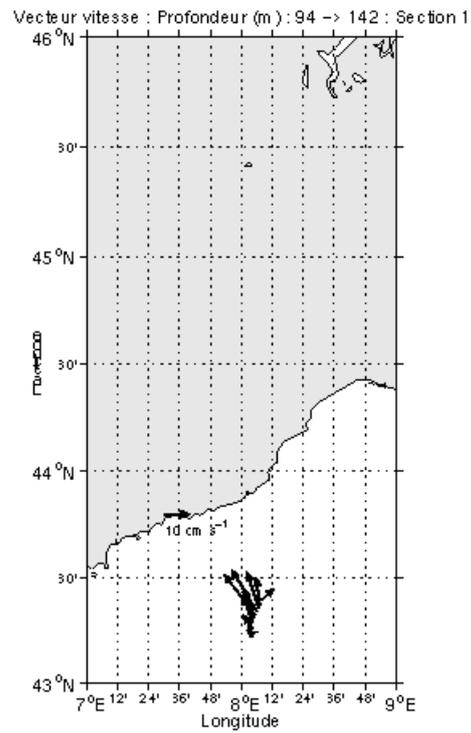


Figure 43- Vecteurs du courant sur la section 1 : Mer Ligurienne : 100-150 m

### Tracés de la section 2 :

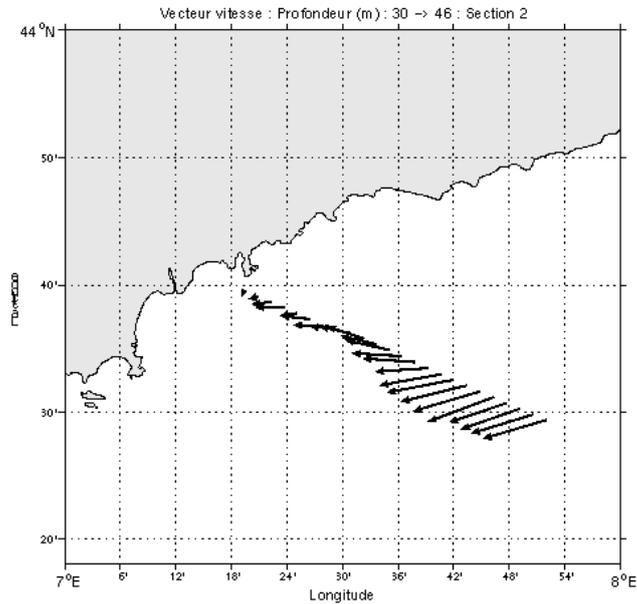


Figure 44- Vecteurs du courant sur la section 2 : Mer Ligurienne : 0-50 m

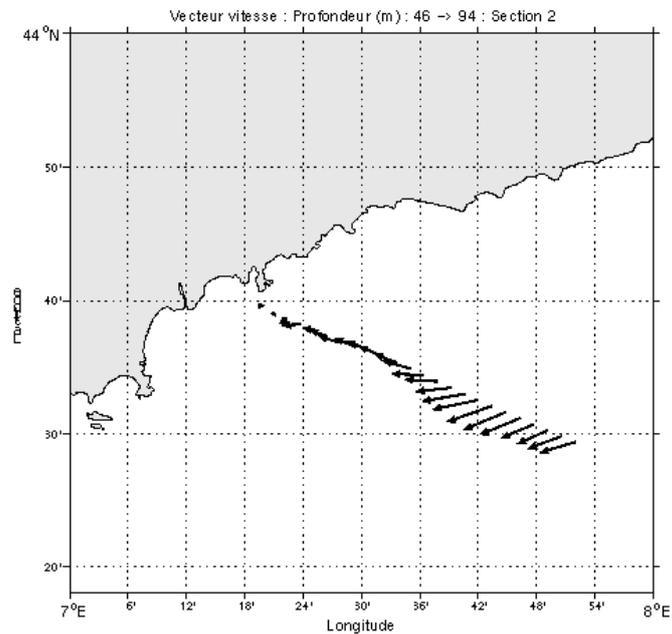
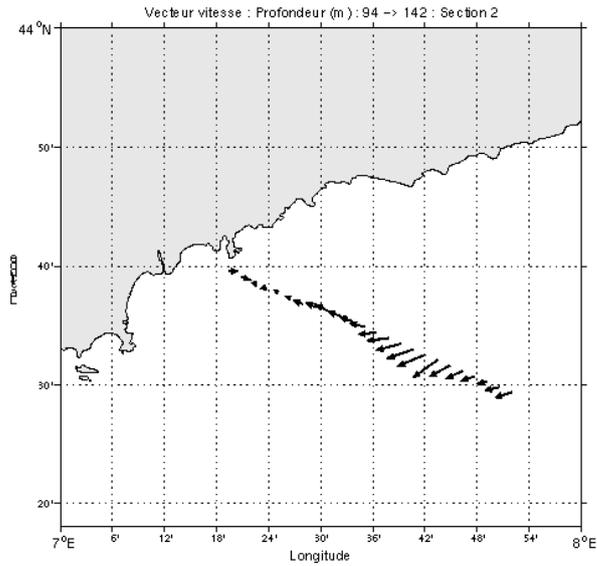


Figure 45- Vecteurs du courant sur la section 2 : Mer Ligurienne : 50-100 m



**Figure 46- Vecteurs du courant sur la section 2 : Mer Ligurienne : 100-150 m**

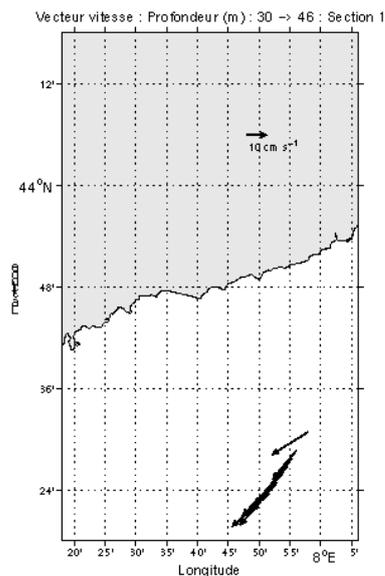
*1.1.1.10 Vecteurs des sections du leg2*

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

Pour les tracés par section des sections 1 et 2, le facteur d'échelle est de 0.3 et tous les points sont tracés.

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

**Tracés de la section 1 :**



**Figure 47-Vecteurs du courant sur la section 1 : Mer Ligurienne : 0-50 m**

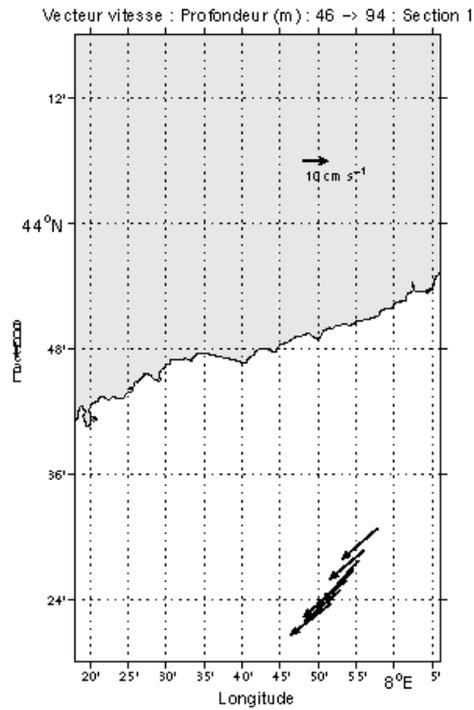


Figure 48-Vecteurs du courant sur la section 1 : Mer Ligurienne : 50-100 m

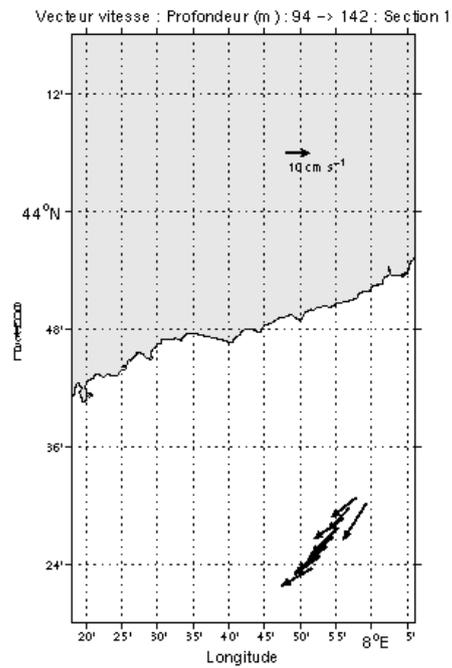


Figure 49- Vecteurs du courant sur la section 1 : Mer Ligurienne : 100-150 m

### Tracés de la section 2 :

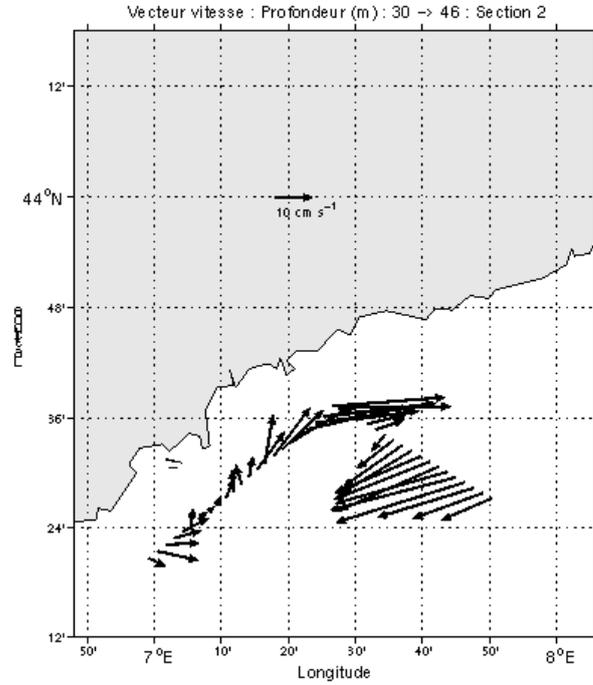


Figure 50- Vecteurs du courant sur la section 2 : Mer Ligurienne : 0-50 m

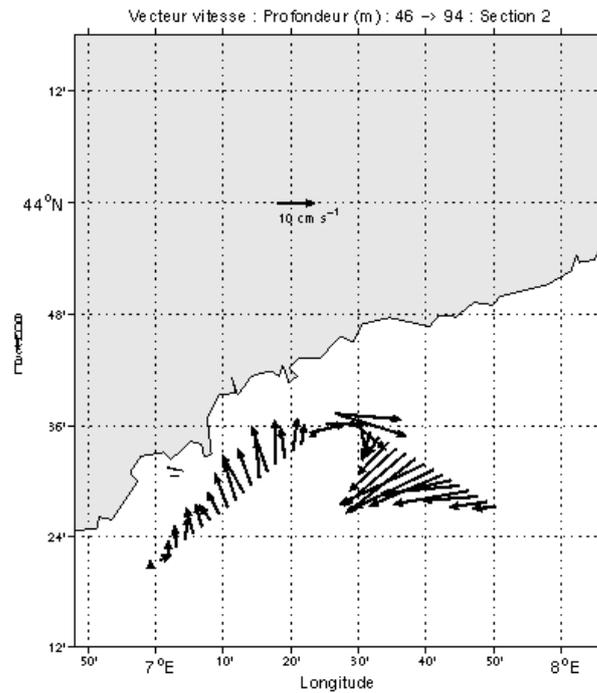


Figure 51- Vecteurs du courant sur la section 2 : Mer Ligurienne : 50-100 m

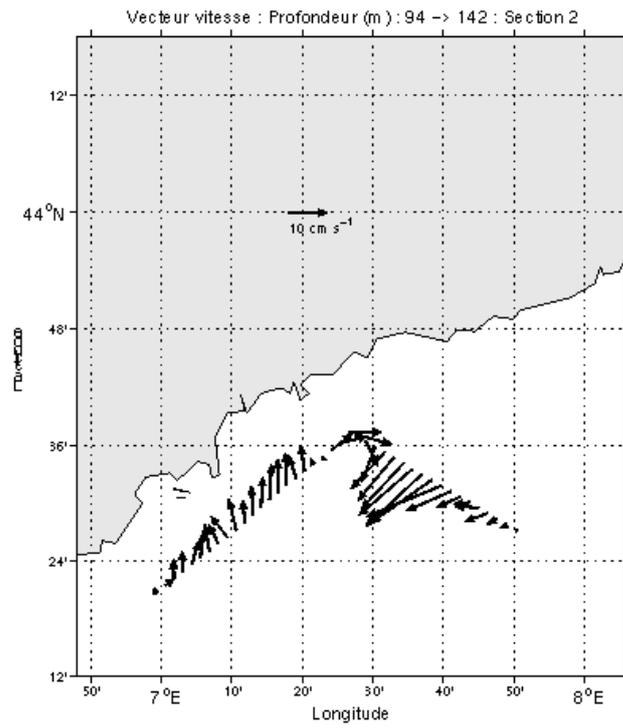


Figure 52- Vecteurs du courant sur la section 2 : Mer Ligurienne : 100-150 m

#### 4 Le transit TRCHNI (Septembre 2004)

Le transit TRCHNI s'est déroulé du 05 au 12 septembre 2004 en Atlantique puis en Méditerranée entre Cherbourg et Nice.

Le trajet du navire est le suivant :

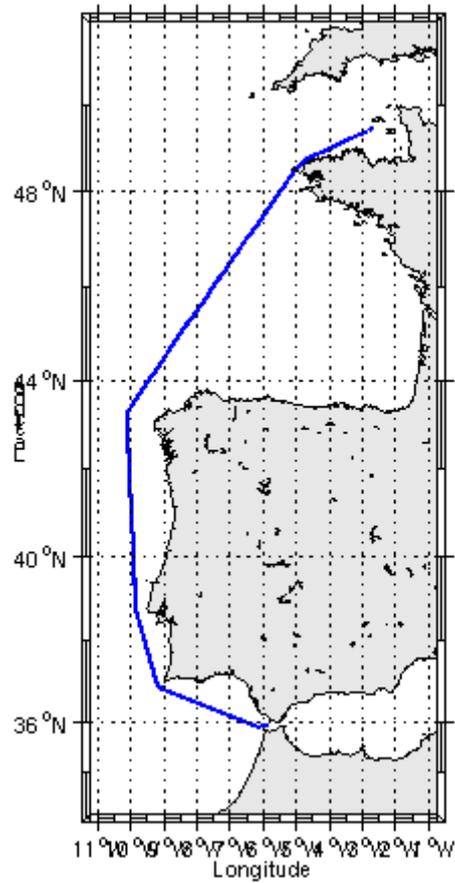


Figure 53– Route du navire entre Cherbourg et Nice

#### **4.1 Bilan des anomalies**

Plusieurs anomalies conséquentes sont détectées dès le début du traitement.

- Le nom des sous-répertoires contenant les données n'est pas très clair et dans ce cas nous avons besoin d'aide auprès de GENAVIR pour nous y retrouver.

-Issues du répertoire chni au vu du contenu des fichiers il semble utile de ne prendre que le fichier 003 sur les 3 fichiers présents dans le répertoire. Il semble que ce répertoire contiennent des fichiers d'essais mais l'information ne nous est pas fournie.

-Issues du répertoire chn2 seulement deux fichiers sont fournis. Les extensions de fichiers sont trop grandes, il faut donc découper les fichiers.

En effet, ce nombre de fichiers ne permet pas le traitement de la campagne par CASCADE. Nous décidons de découper ce fichier unique en 5 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.

-Les deux répertoires sont donc regroupés et forment 6 fichiers en tout dont les noms ont dû être modifiés pour obtenir une cohérence dans les noms de fichiers et surtout une chronologie dans les dates.

-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 du traitement des données par Cascade 5.3 on se rend compte que les fichiers 5 et 6 ne sont pas en mono-ping. Ces fichiers ne sont pas pris en compte dans la suite du traitement. Il ne reste plus que 4 fichiers à traiter sur les 6 (-001, 002, 003 et 004).

-Au moment de l'exploitation des données par Cascade 5.3, on s'aperçoit que beaucoup de données sont absentes et ne vont pas au delà de 150 mètres (sur 219200 cellules, 65% des données sont absentes).

## 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 : 74.47 % 3 sec : 24.69 % 4 sec : 0.84%
<b>Pings moyen par minutes</b>	28
Temps de transfert moyen	1.73

Tableau 20- Cadences d'échantillonnage effectives

### 4.2.2 Calcul des polynômes

Les 4 fichiers ont été traités ensemble.

La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 4 : dérive  $\approx$  de 3 secondes

Les polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 1 à 4  
Polynôme de degré 1:

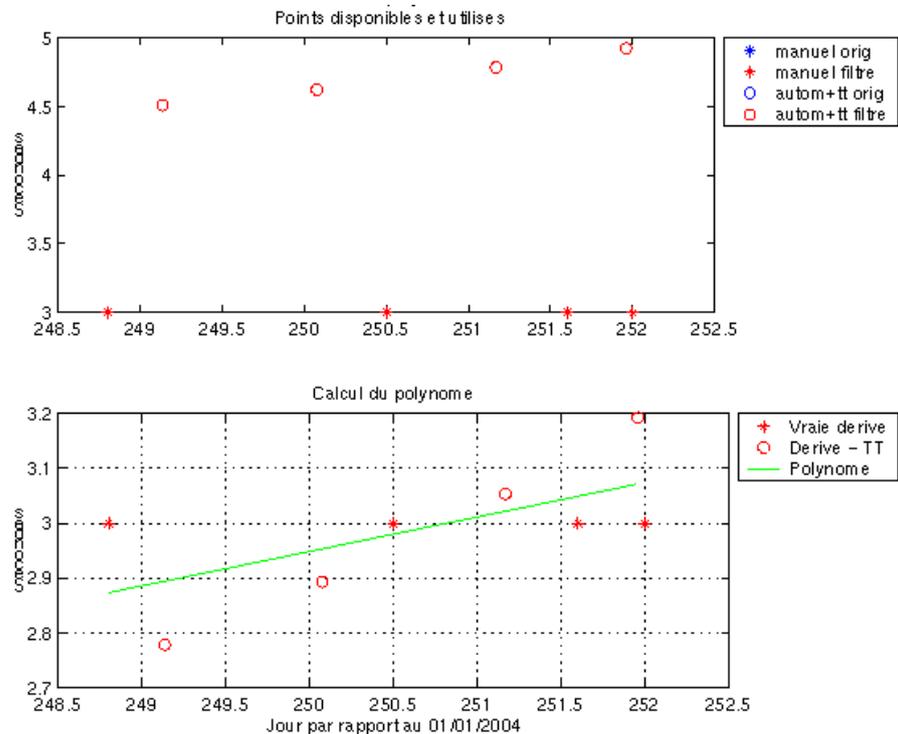


Figure 54- Polynôme de degré 1 pour les fichiers de 1 à 4

### 4.2.3 Tracé de la dérive

Le tracé de la dérive a été réalisé sur l'ensemble des fichiers.

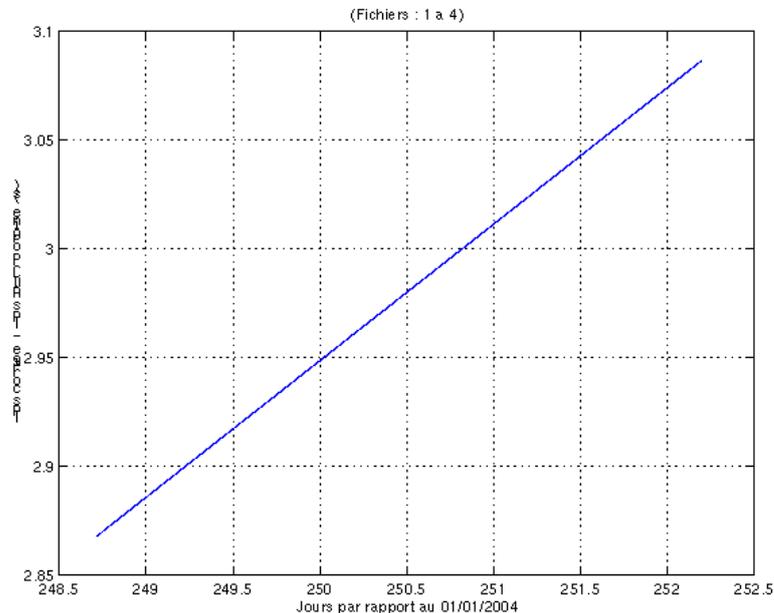


Figure 55– Tracé de la dérive

### 4.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
Chnt001	30666	2004/09/05 17:15:42	2004/09/06 12:43:56	~19h	4.510	Oui	Oui
Chnt002	41440	2004/09/06 12:52:38	2004/09/07 14:52: 6	~26h	4.624	Oui	Oui
Chnt003	40440	2004/09/07 14:52: 8	2004/09/08 17:22:44	~29h	4.785	Oui	Oui
Chnt004	17893	2004/09/08 17:22:46	2004/09/09 04:41:14	~11h	4.924	Oui	Oui

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

### 4.3 Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant

A l'issue de cette étape, un fichier est constitué : TRCHNI\_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.

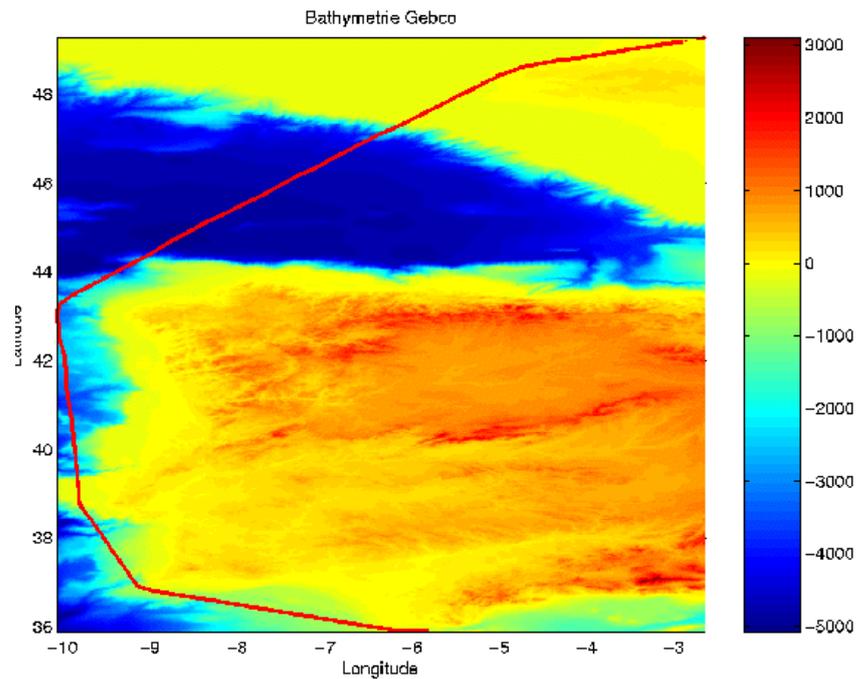


Figure 56– Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne

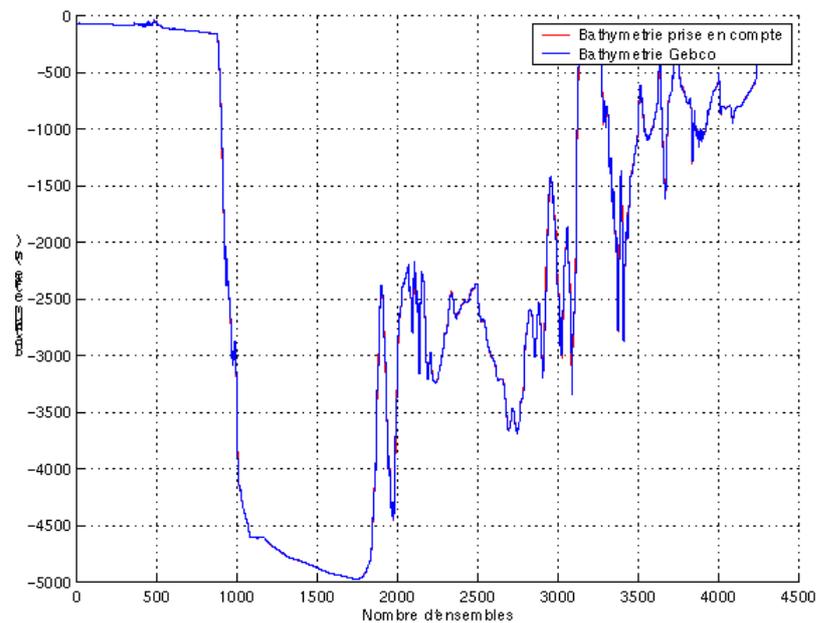


Figure 57– Bathymétrie GEBCO

#### 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.

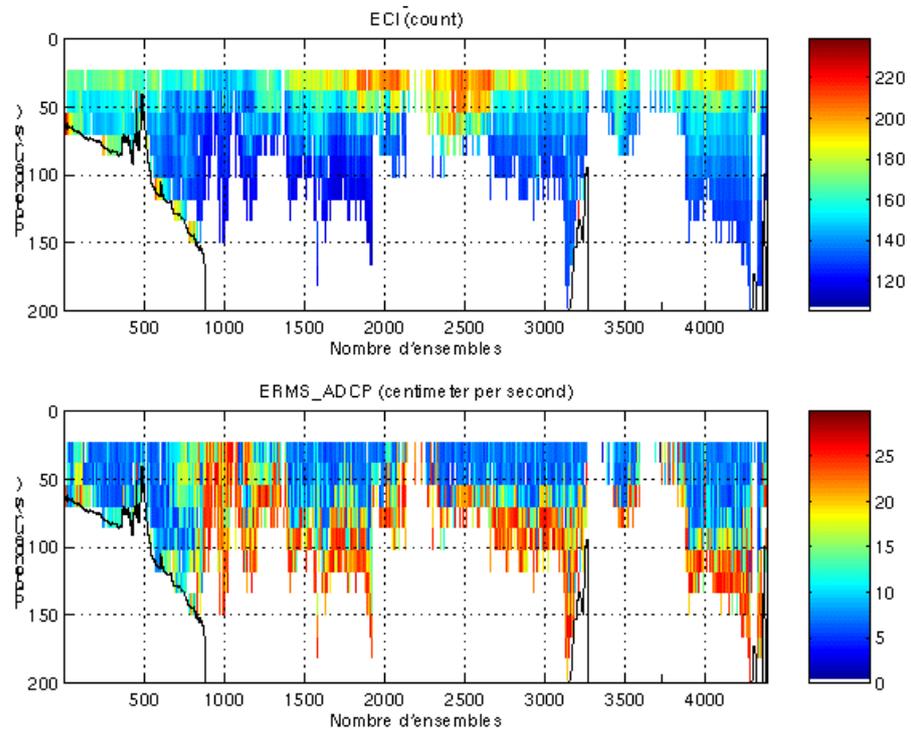


Figure 58- Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier TRCHNI

#### 4.6 Nettoyage des données et correction de l'attitude :

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

	<b>Fichier standard</b>
Désalignement	0
Assiette	0
Amplitude	1
Vitesse verticale moyenne (W moyen)	0.776 cm/s
Nombre d'ensembles moyennés	<b>30</b>

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

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

	Composante parallèle	Composante orthogonale
Corrélation Min	-0.900	-0.556
Corrélation Max	-0.163	0.592

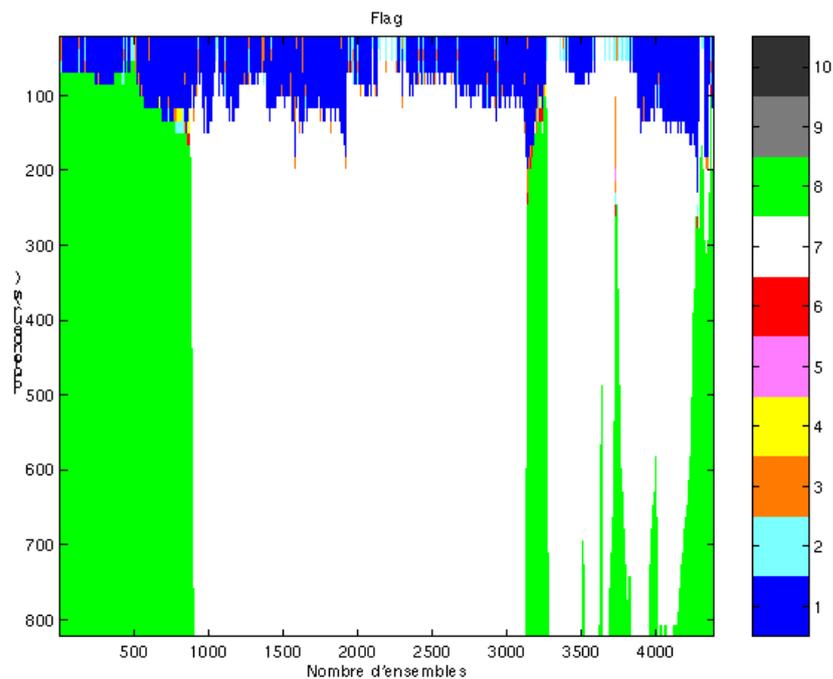
Tableau 22 – Composantes parallèle et orthogonale

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	8.46
2	Données douteuses	0.51
3	Filtre médian sur <b>40</b> ensembles au-delà de <b>2.8</b> écarts-types	0.42
4	cisaillement > <b>0.08</b> cm/s	0.04
5	$ W  > 30$ cm/s ou erreur	0.01
6	U ou V > 4 m/s	0.04
7	Données absentes	65.07
8	Cellules sous le fond	25.45
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**

## 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 :

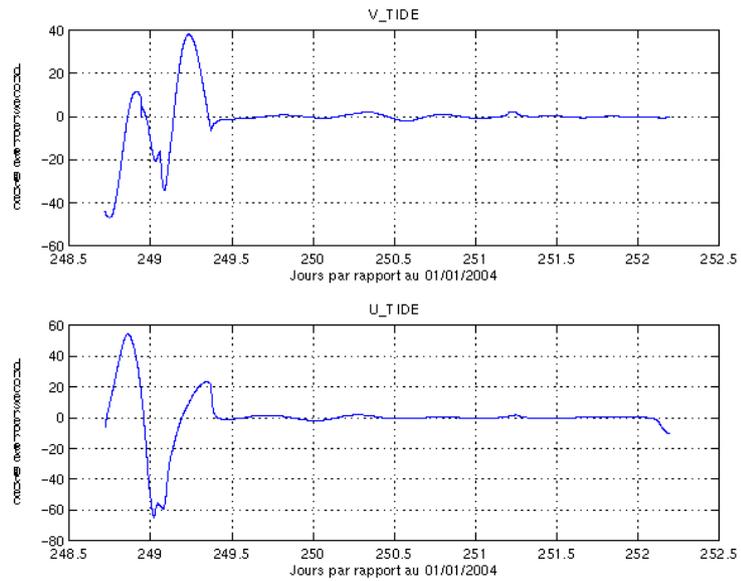


Figure 60-Tracé de la marée pour le transit TRCHNI

#### 4.7.2 Définition des sections

Au cours du trajet de Cherbourg - Nice, 1 section a été définie, car les données ne dépassent pas le Détroit de Gibraltar.

La section définie est la suivante :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	05/09/2004 17:16:00	09/09/2004 04:41:01	Atlantique jusqu'au Détroit de Gibraltar

Tableau 24 – Date et localisation des sections du transit TRCHNI

La carte de la section est la suivante :

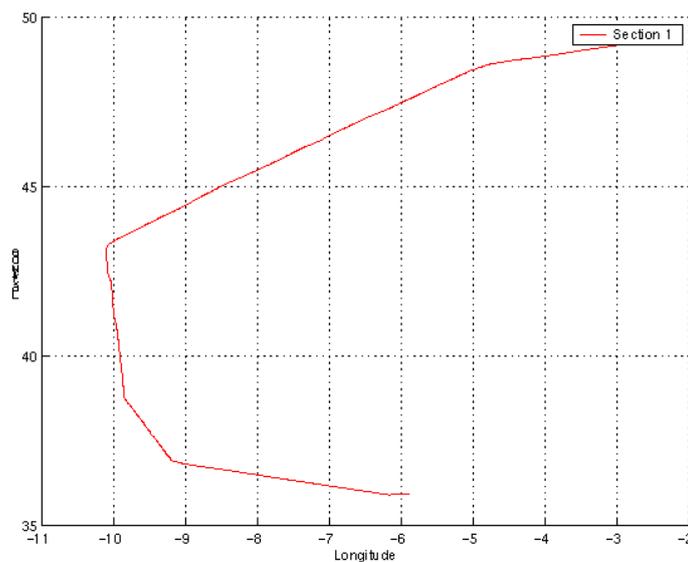


Figure 61– Carte de la section définie sur le trajet du transit

### 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 3 graphes :

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

La marée est prise en compte dans les tracés.

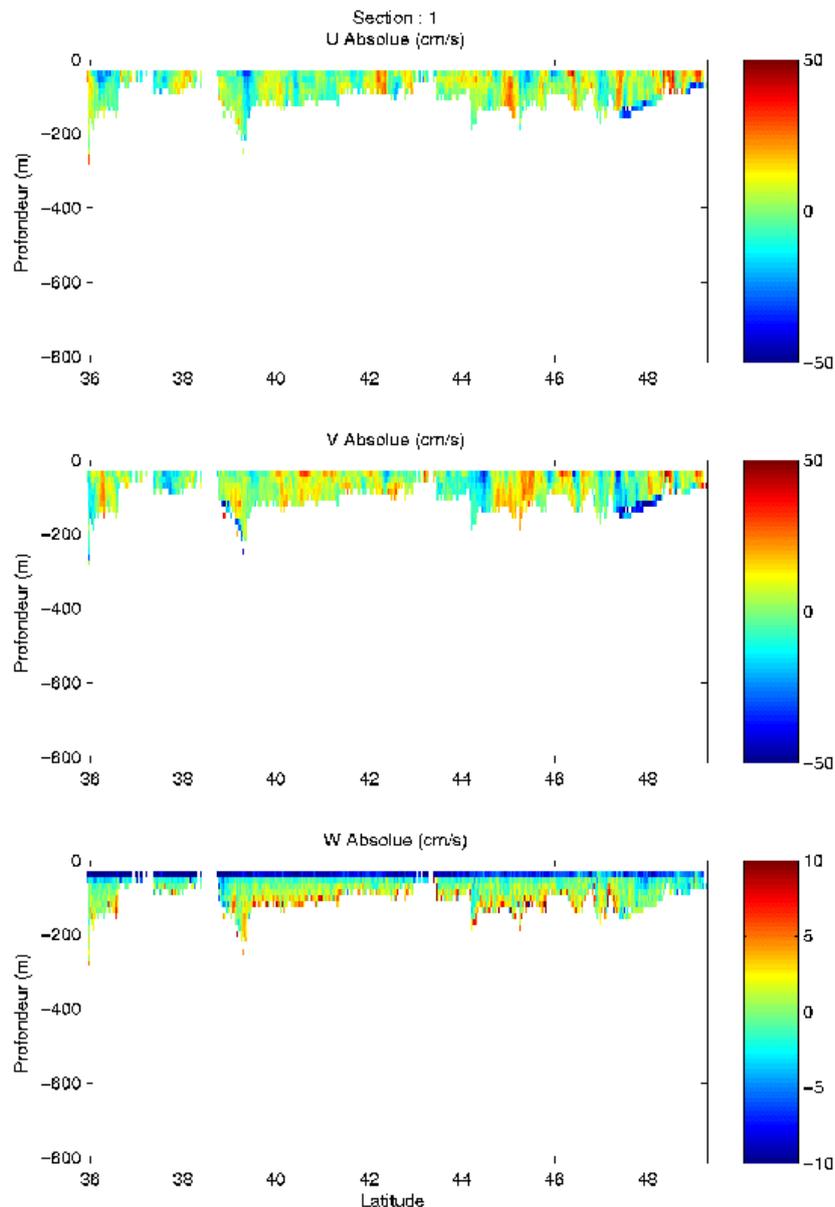


Figure 62– Composantes du courant, section 1 – Atlantique, Détroit de Gibraltar

#### 4.7.4 Tracés des vecteurs des sections

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

Pour les tracés, le facteur d'échelle est de 0.2 et 1 point sur 2 est tracé pour les couches de 0 à 50 m , 50 à 100 m et 100 à 150 m.

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

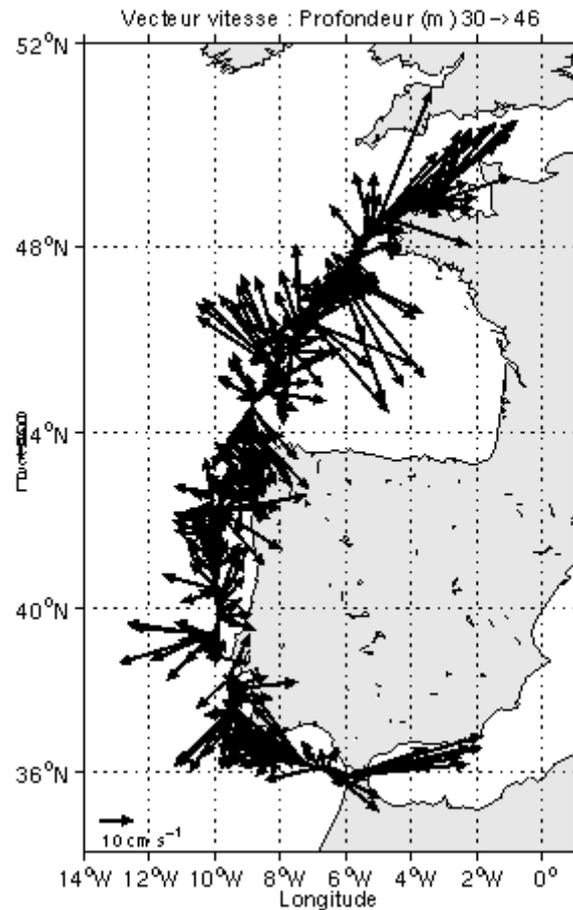
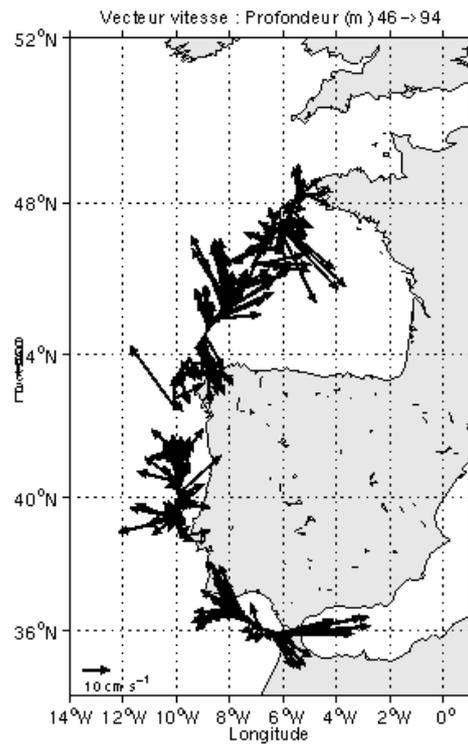
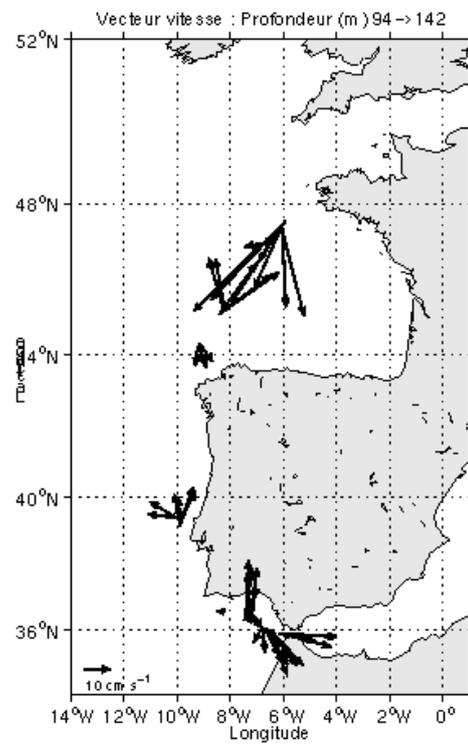


Figure 63– Vecteurs du courant sur la section 1 : Atlantique – Détroit de Gibraltar : 0-50 m



**Figure 64– Vecteurs du courant sur la section 1 : Atlantique – Déroit de Gibraltar : 50-100 m**



**Figure 65- Vecteurs du courant sur la section 1 : Atlantique – Déroit de Gibraltar : 100-150 m**

## 5 Récapitulatif sur la qualité des données

Nom campagne	Type ADCP	Période	Zone	données bonnes (%)	données absentes (%)
TVINFSIS	adcp75	Octobre	La Seyne sur Mer	39	34
DYNAPROC2 Leg1	adcp75	Septembre	Nice – La Seyne sur Mer	65	29
DYNAPROC2 Leg2	adcp75	Septembre	Nice – La Seyne sur Mer	47	48
TRCHNI	adcp75	Septembre	Cherbourg-Nice	8.46	65

## 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-04-010).