

---

# **DONNEES ADCP DE LA THALASSA**

**Année 2005**

Données ADCP de coque RDI NB 75

# SOMMAIRE

---

<b>1</b>	<b>INTRODUCTION GENERALE .....</b>	<b>3</b>
1.1	Descriptif des campagnes .....	3
1.2	Traitements effectués.....	3
<b>2</b>	<b>LA CAMPAGNE VACLAN (AOUT – SEPTEMBRE 2005).....</b>	<b>6</b>
2.1	Bilan des anomalies .....	6
2.2	Etape 1 : Correction de l'heure et ajout de l'attitude .....	7
2.2.1	Tracé des intervalles de temps :.....	7
2.2.2	Calcul des polynômes.....	7
2.2.3	Tracé de la dérive.....	8
2.2.4	Bilan de l'étape 1 .....	9
2.3	Etape 3 : Calcul des vitesses absolues de courant .....	9
2.4	Ajout de la bathymétrie.....	9
2.5	Qualité des données reçues.....	11
2.6	Nettoyage des données et correction de l'attitude : .....	11
2.7	Exploitation des données – Tracés .....	13
2.7.1	La marée .....	13
2.7.2	Définition des sections.....	13
2.7.3	Images des sections.....	14
2.7.4	Tracés des vecteurs des sections.....	17
<b>3</b>	<b>RECAPITULATIF SUR LA QUALITE DES DONNEES .....</b>	<b>20</b>
	<b>REFERENCES .....</b>	<b>21</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 2005.

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
VACLAN05	20/08/2005	11/09/2005	Vigo-Concarneau

**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	$V_h = 1200 \text{ cm/s}$
Vitesse verticale maximale	$V_z = 50 \text{ cm/s}$
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 :

<b>Flag</b>	<b>Signification</b>
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

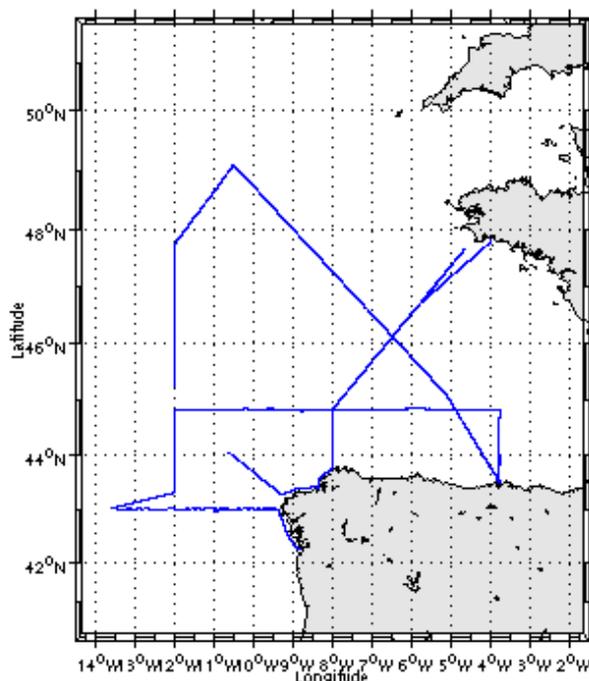
**Tableau 4 – Valeurs des flags qualité ( les valeurs en gras peuvent être modifiées par l'utilisateur)**

## 2 La campagne VACLAN (Août – Septembre 2005)

La campagne VACLAN est une campagne espagnole qui s'est déroulée du 20 août au 11 septembre 2005 en Atlantique entre Vigo (Espagne) et Concarneau (France)

Le trajet du navire de la campagne est :

VACLAN DE



Cascade exploitation v5.4-07/11/2005

Figure 1– Route du navire entre Vigo et Concarneau

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
03 septembre 2005 à 17h51	04 septembre 2005 à 16h17	~1 jour Atlantique

Tableau 5– Date et durée de la période sans mesures

### 2.1 Bilan des anomalies

-GENAVIR nous a fourni 5 des 23 fichiers d'origine avec une extension supérieure à 079, seuil maximum toléré par Cascade. Une découpe des fichiers est nécessaire. 28 fichiers seront à traiter.

-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.

-Un problème de format de fichier est détecté sur les fichiers de navigation. En effet, certaines dates ont le format suivant 01/09/0 – Il manque donc l'année, c'est à dire le bon format de date suivant : 01/09/05. Le traitement est alors impossible. Une modification dans un des programmes de Cascade est réalisé par le LPO, car indispensable, pour palier à ce problème de format et pouvoir traiter les données.

-Au moment du tracé de la dérive, **on constate que le fichier 018 n'est pas en mono-ping**. Il ne sera donc plus pris en compte dans le reste du traitement.

## 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 : 73 % 3 sec : 25 % 4 sec : 2%
<b>Pings moyen par minutes</b>	27.2
Temps de transfert moyen	1.94

Tableau 6- Cadences d'échantillonnage effectives

### 2.2.2 Calcul des polynômes

Les 28 fichiers ont été traités ensemble.

La dérive estimée est la suivante :

- Fichiers 1 à 28 : dérive  $\approx$  de 2 à 3 secondes

Le polynôme obtenu est le suivant :

- Fichiers 1 à 28  
Polynôme de degré 1:

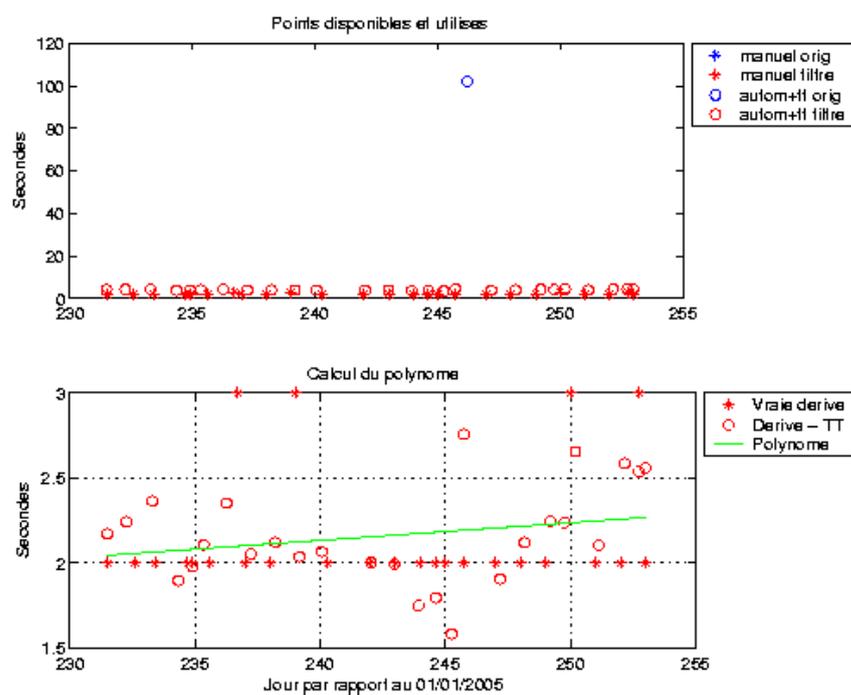


Figure 2 - Polynôme de degré 1 pour les fichiers de 1 à 28

### 2.2.3 Tracé de la dérive

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

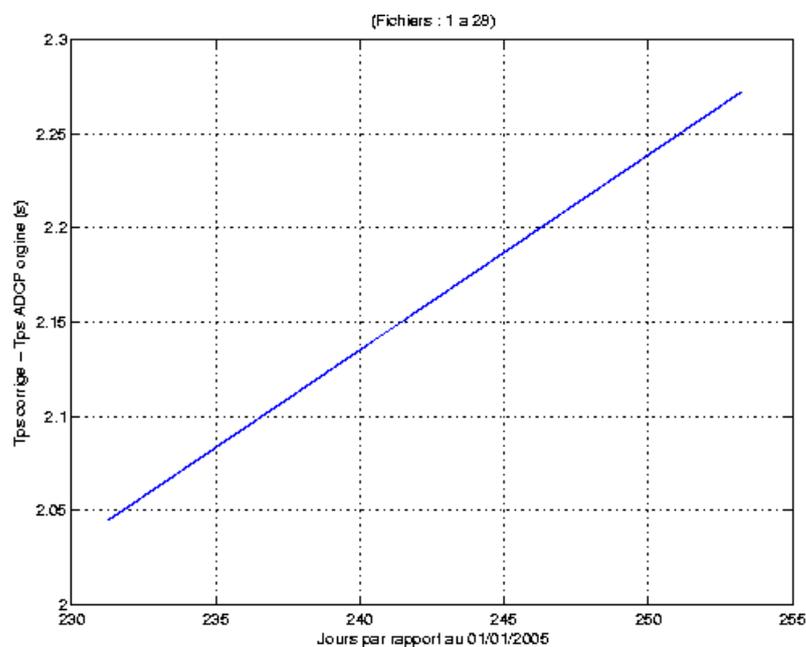


Figure 3 – Tracé de la dérive

## 2.2.4 Bilan de l'étape 1

Fichier	Nb ensembles	Date début	Date fin	Durée	Dérive estimée	Correc . heure	Ajout Attitude
VACL001	17385	2005/08/20 06:33:36	2005/08/20 17:18:26	~9h	4.119	Oui	Oui
VACL002	41031	2005/08/20 17:24:56	2005/08/21 19:20:16	~26h	4.189	Oui	Oui
VACL003	37647	2005/08/21 19:24:30	2005/08/22 19:12: 8	~24h	4.311	Oui	Oui
VACL 004	41440	2005/08/22 19:14:41	2005/08/23 21:28:47	~26h	3.844	Oui	Oui
VACL 005	714	2005/08/23 21:28:49	2005/08/23 21:56:26	~24h	3.926	Oui	Oui
VACL 006	32595	2005/08/23 21:58:38	2005/08/24 18:31:59	~21h	4.055	Oui	Oui
VACL 007	35957	2005/08/24 18:40:40	2005/08/25 17:48: 6	~24h	4.299	Oui	Oui
VACL 008	36888	2005/08/25 17:52:54	2005/08/26 17:40:50	~24h	3.998	Oui	Oui
VACL 009	34972	2005/08/26 17:43:12	2005/08/27 16:13:24	~23h	4.068	Oui	Oui
VACL 010	37678	2005/08/27 16:16:45	2005/08/28 16:09:39	~24h	3.984	Oui	Oui
VACL 011	29257	2005/08/28 16:13:47	2005/08/29 10:53:44	~18h	4.014	Oui	Oui
VACL 012	41440	2005/08/30 11:51:18	2005/08/31 14:09:36	~26h	3.949	Oui	Oui
VACL 013	31034	2005/08/31 14:09:38	2005/09/01 09:33: 3	~20h	3.941	Oui	Oui
VACL 014	41440	2005/09/01 09:37:33	2005/09/02 11:09:54	~26	3.696	Oui	Oui
VACL 015	12462	2005/09/02 11:09:56	2005/09/02 18:50:35	~8h	3.473	Oui	Oui
VACL 016	36537	2005/09/02 18:54: 4	2005/09/03 17:37:48	~22h	3.530	Oui	Oui
VACL 017	314	2005/09/03 17:42:19	2005/09/03 17:54:12	~12min	4.703	Oui	Oui
VACL 018	801	2005/09/03 17:56:49	2005/09/04 16:09:43	~23h	102.224	Oui	Oui
VACL 019	38913	2005/09/04 16:15:59	2005/09/05 16:40: 7	~24h	3.854	Oui	Oui
VACL 020	35979	2005/09/05 16:43: 4	2005/09/06 15:37:25	~23h	4.068	Oui	Oui
VACL 021	41440	2005/09/06 15:39:58	2005/09/07 18:16:59	~27h	4.191	Oui	Oui
VACL 022	127	2005/09/07 18:17: 1	2005/09/07 18:21:44	4min	4.185	Oui	Oui
VACL 023	32615	2005/09/07 18:25: 3	2005/09/08 15:20:30	~22h	4.602	Oui	Oui
VACL 024	7	2005/09/08 15:23:55	2005/09/08 15:33:54	~10min	Nan	Oui	Oui
VACL 025	36242	2005/09/08 15:49:22	2005/09/09 14:38:59	~23h	4.051	Oui	Oui
VACL 026	41440	2005/09/09 14:42:52	2005/09/10 17:20: 7	~26h	4.532	Oui	Oui
VACL 027	1313	2005/09/10 17:20: 9	2005/09/10 18:09:46	~1h	4.483	Oui	Oui
VACL 028	18319	2005/09/10 18:13: 5	2005/09/11 05:30: 6	~12h	4.504	Oui	Oui

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

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

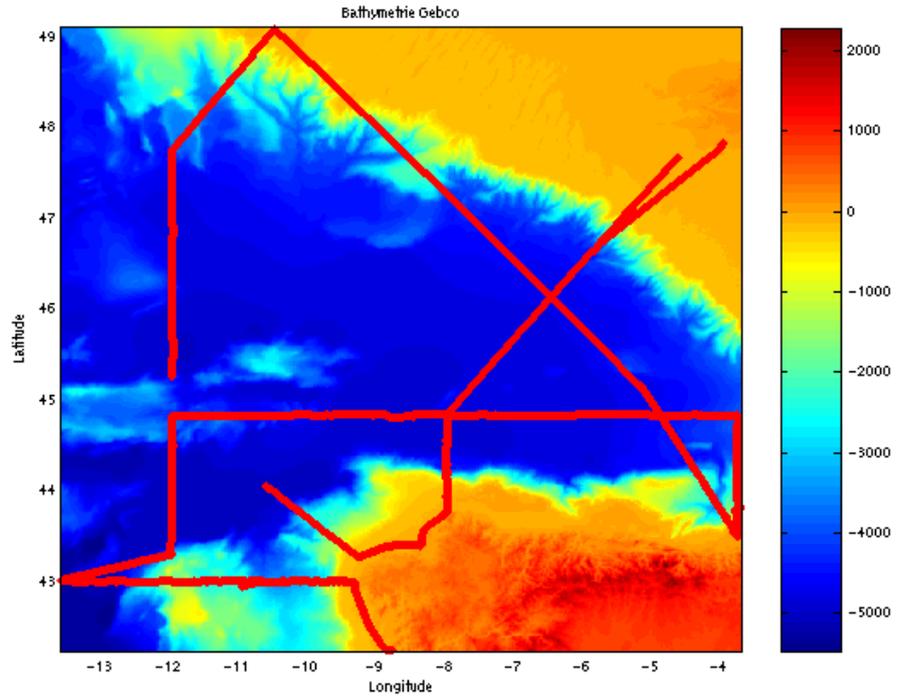
A l'issue de cette étape, 1 fichier campagne est constitué :

- **VACLAN\_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.

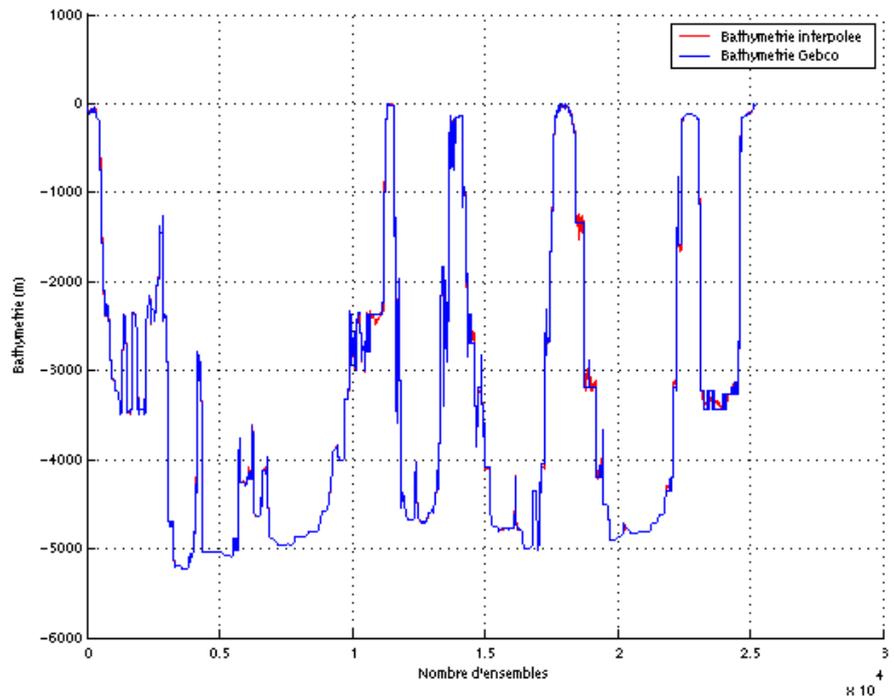
WACLAN 0 nsite



Cascade exploitation v5.4-07/11/2005

Figure 4 – Bathymétrie GEBCO sur le trajet de la campagne

WACLAN 0 nsite



Cascade exploitation v5.4-07/11/2005

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.

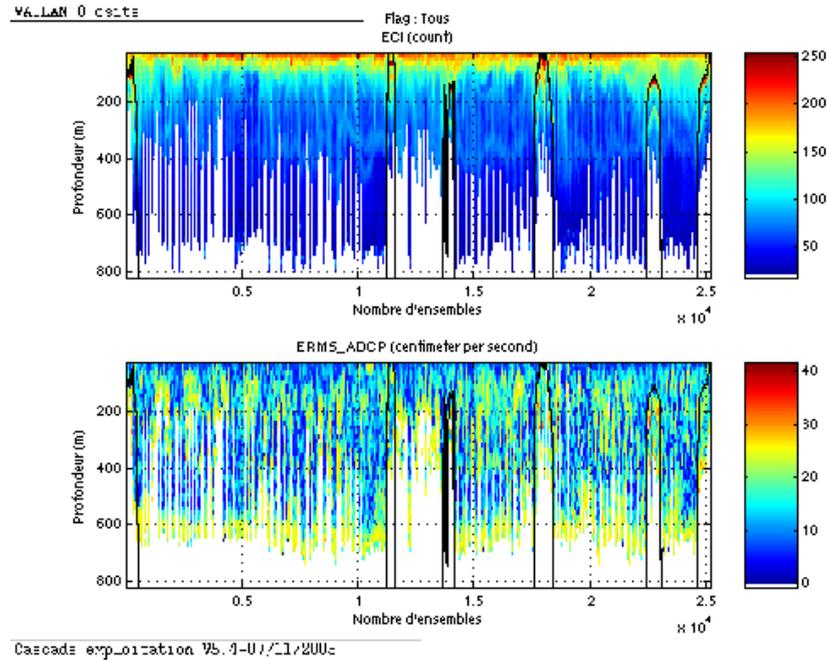


Figure 6 - Haut : Intensité rétro-diffusée – Bas : Erreur RMS du fichier VACLAN

### 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)	-0.431 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	-0.193	-0.073
Corrélation Max	-0.123	-0.000

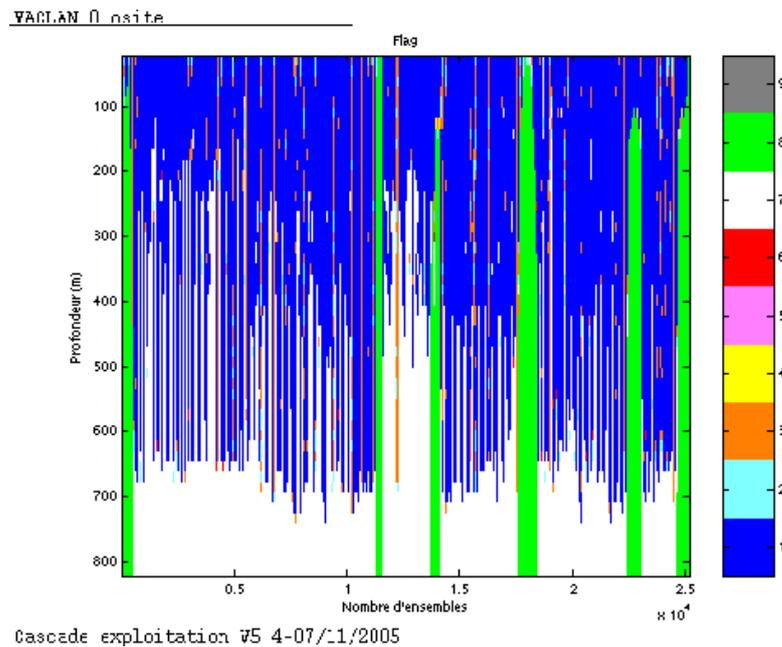
**Tableau 8 – Composantes parallèle et orthogonale**

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

Flag	Signification	%
1	Données bonnes	53.12
2	Données douteuses	0.97
3	Filtre médian sur <b>40</b> ensembles au-delà de <b>2.8</b> écarts-types	3.54
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	0.06
7	Données absentes	30.91
8	Cellules sous le fond	11.33
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 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 :

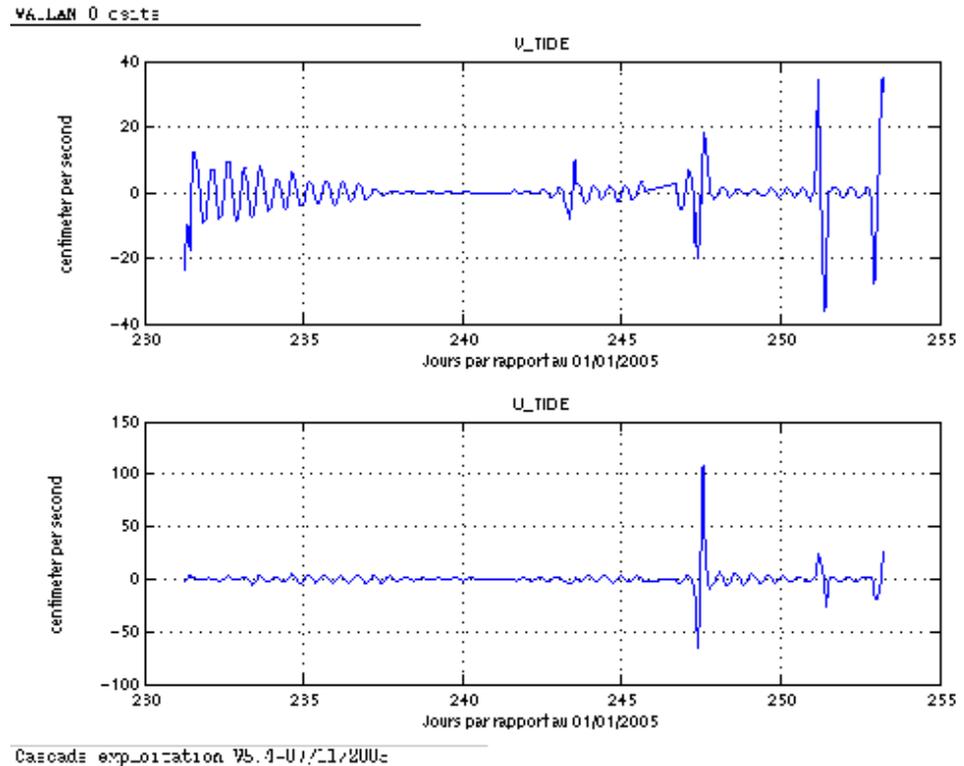


Figure 8 -Tracé de la marée pour la campagne VACLAN

### 2.7.2 Définition des sections

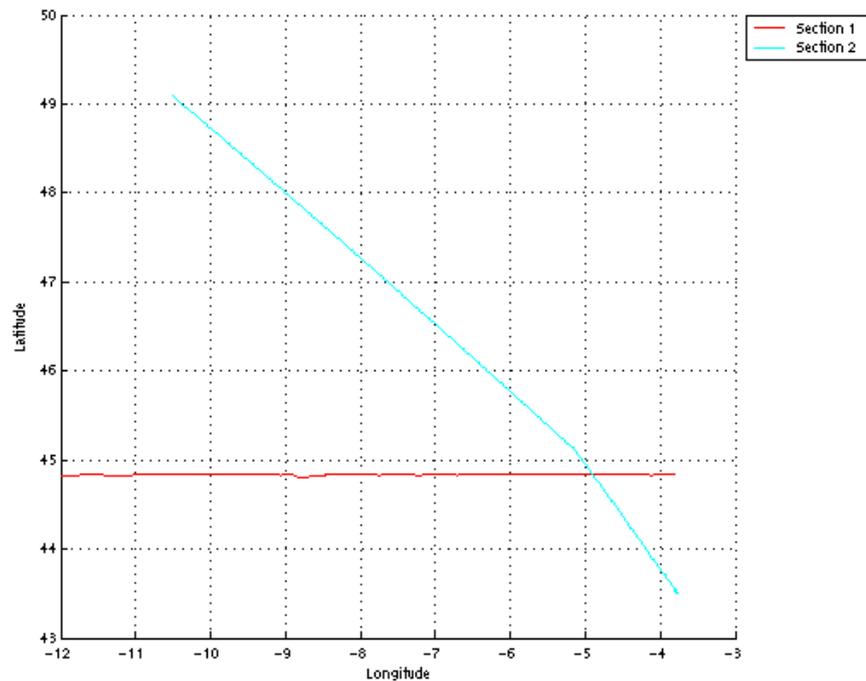
Les sections définies sont les suivantes :

N°	Date début	Date fin	Localisation
1	24/08/2005 23:27:34	27/08/2005 16:34:35	Atlantique
2	29/08/2005 09:08:28	01/09/2005 12:03:19	Atlantique

Tableau 10 – Date et localisation des sections de VACLAN

La carte des sections est la suivante :

VACLAN OE fhv1 sec 02ms12



Cascade exploitation v5.4-07/11/2005

**Figure 9 – Carte des sections définies sur le trajet de VACLAN**

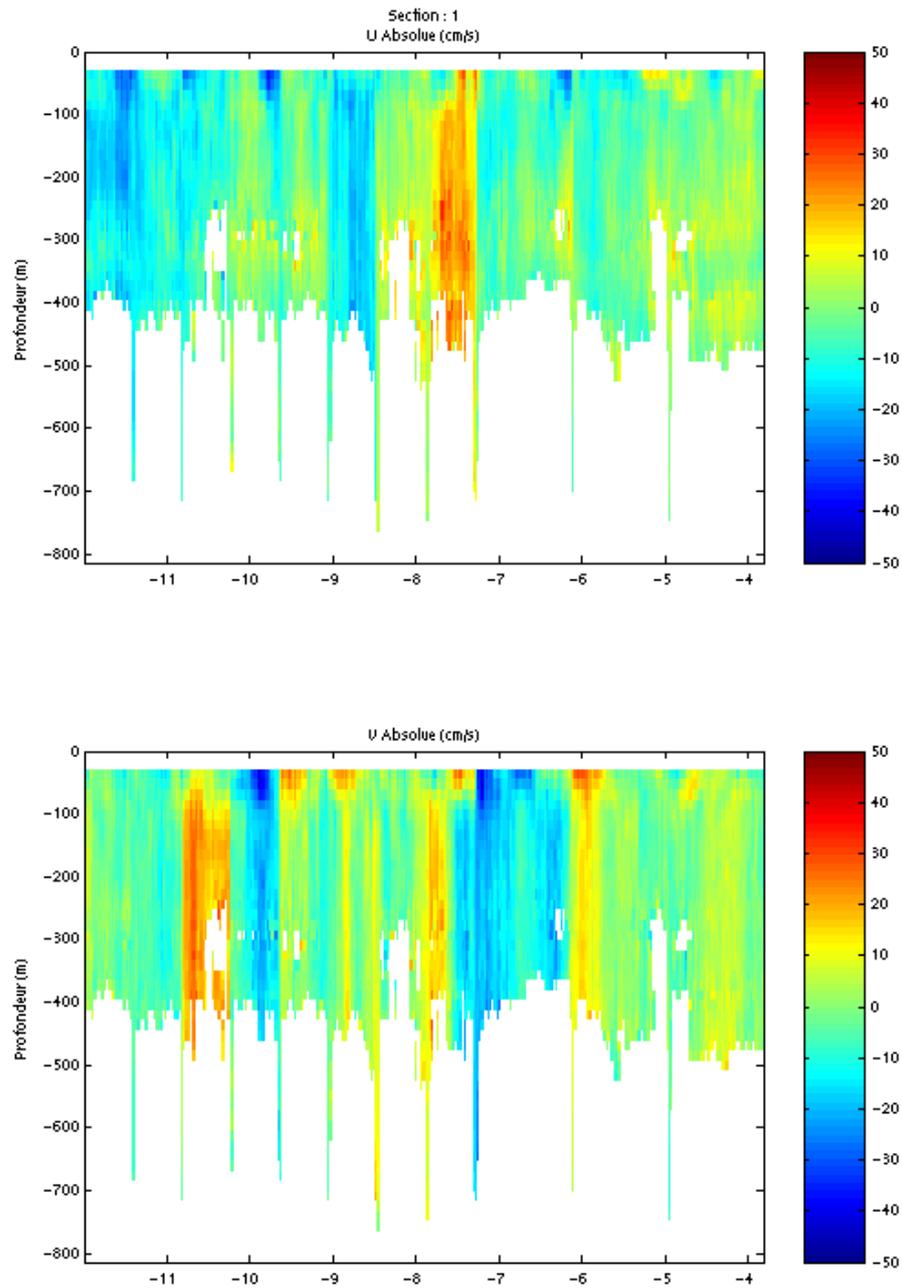
### 2.7.3 Images des sections

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 :

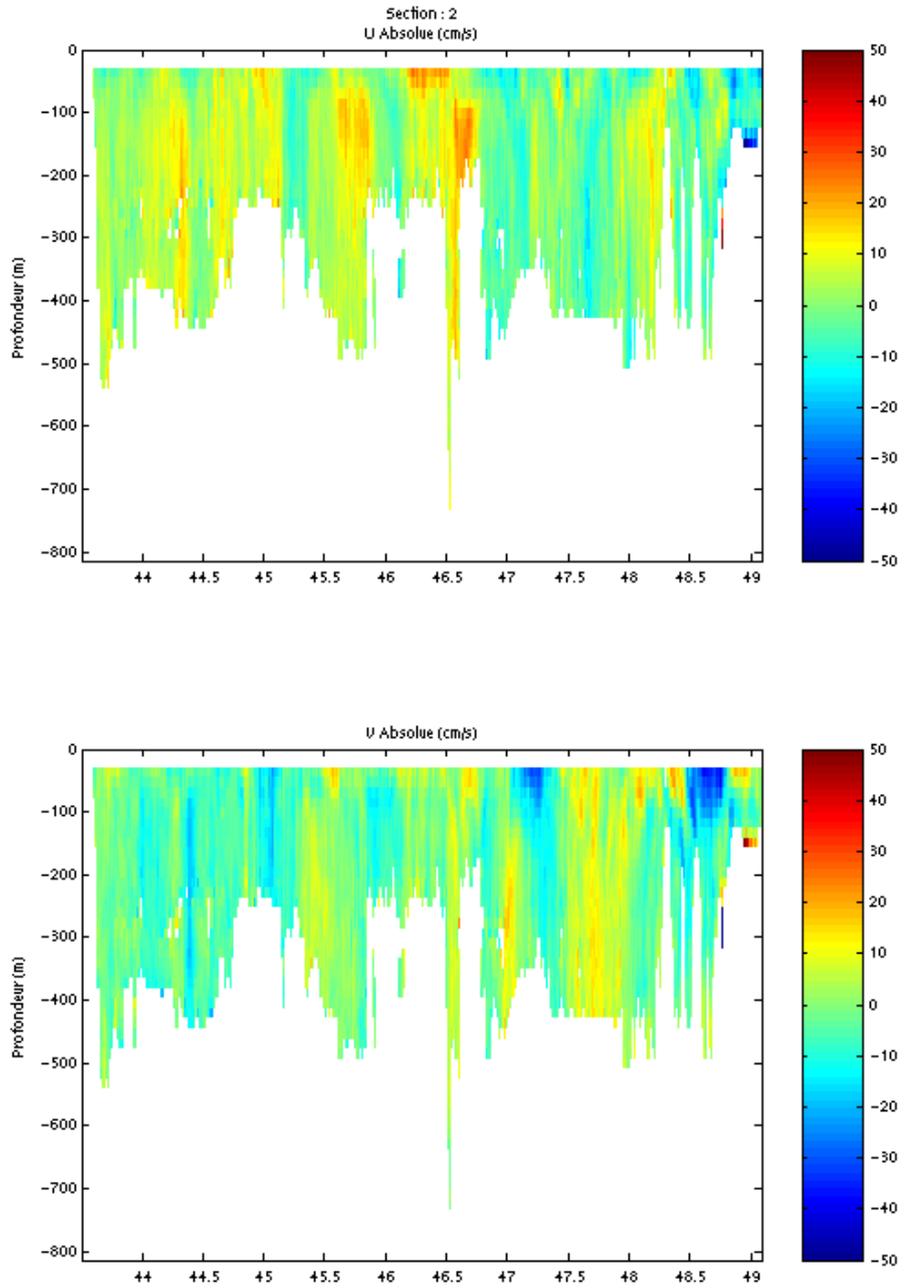
- U = composante Est-Ouest du courant (>0, vers l'Est)
- V = Composante Nord-Sud du courant (>0 vers le Nord)

La marée est prise en compte dans les tracés.



Cascade exploitation V5.4-07/11/2005

Figure 10 – Composantes du courant, section 1 – Atlantique



Cascade exploitation v5.4-07/11/2005

Figure 11 - Composantes du courant , section 2 – Atlantique

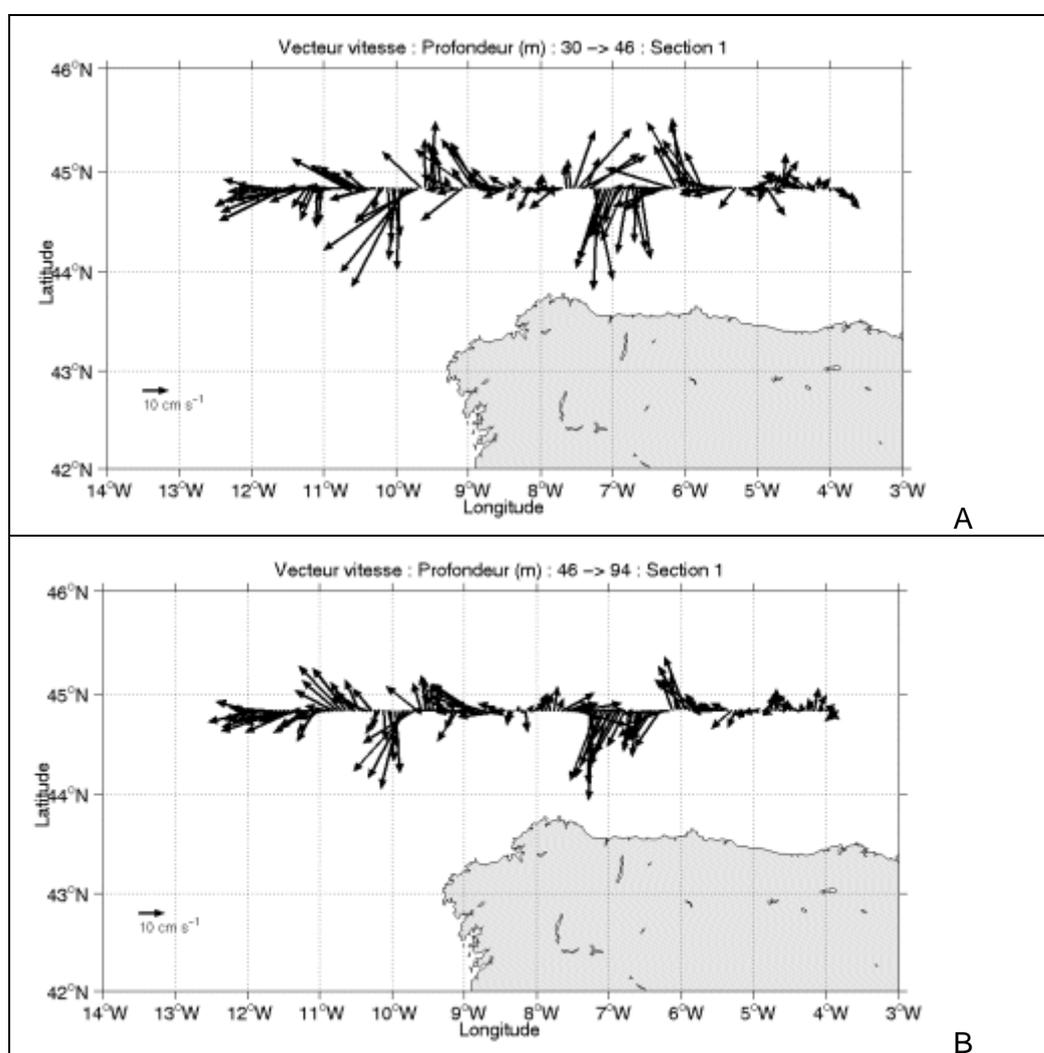
### 2.7.4 Tracés des vecteurs des sections

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

Pour les tracés par section des sections 1 et 2, le facteur d'échelle est de 0.2 et 1 point sur 2 est tracé.

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 :



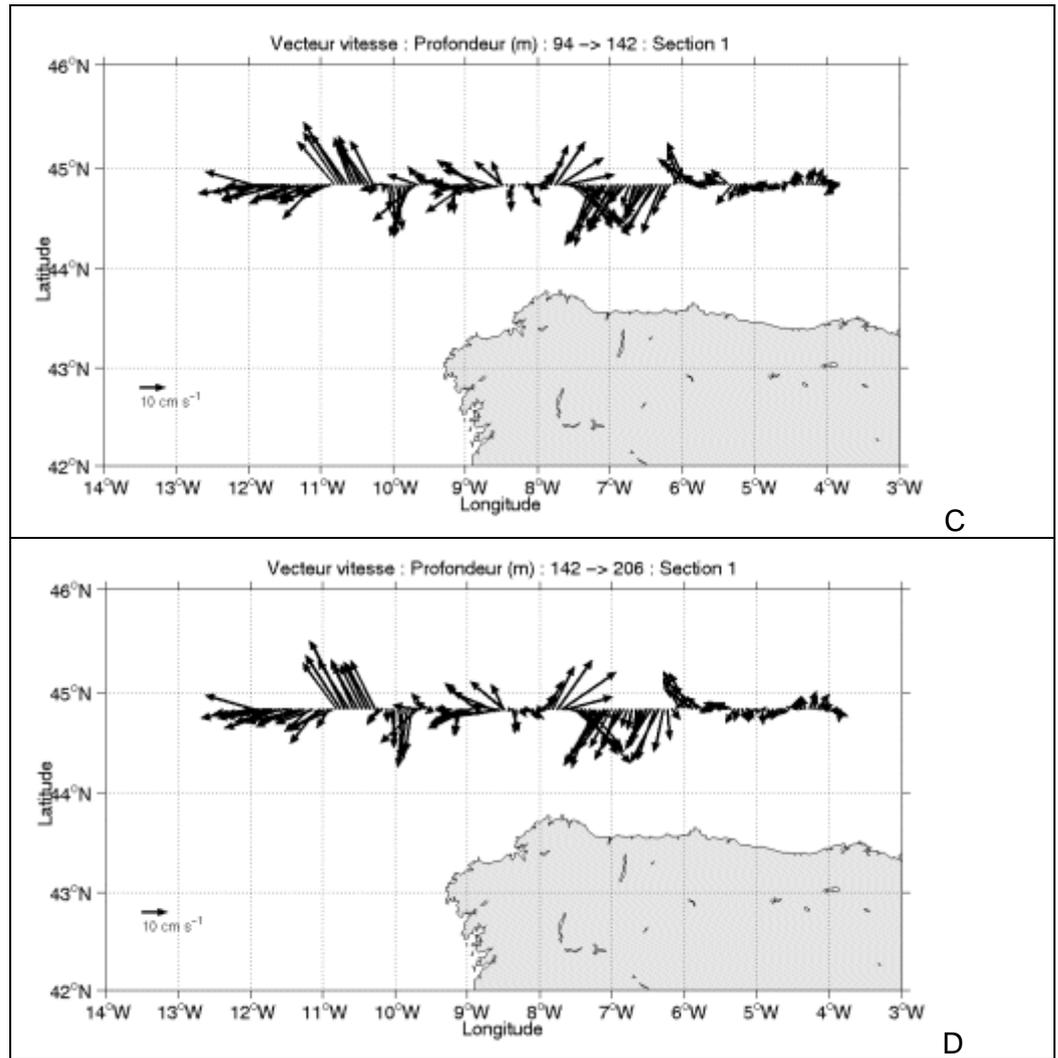


Figure 12 – Vecteurs du courant sur la section 1 : Atlantique : A : 0-50m, B : 50-100m, C : 100-150m, D : 150-200m

**Tracés de la section 2 :**

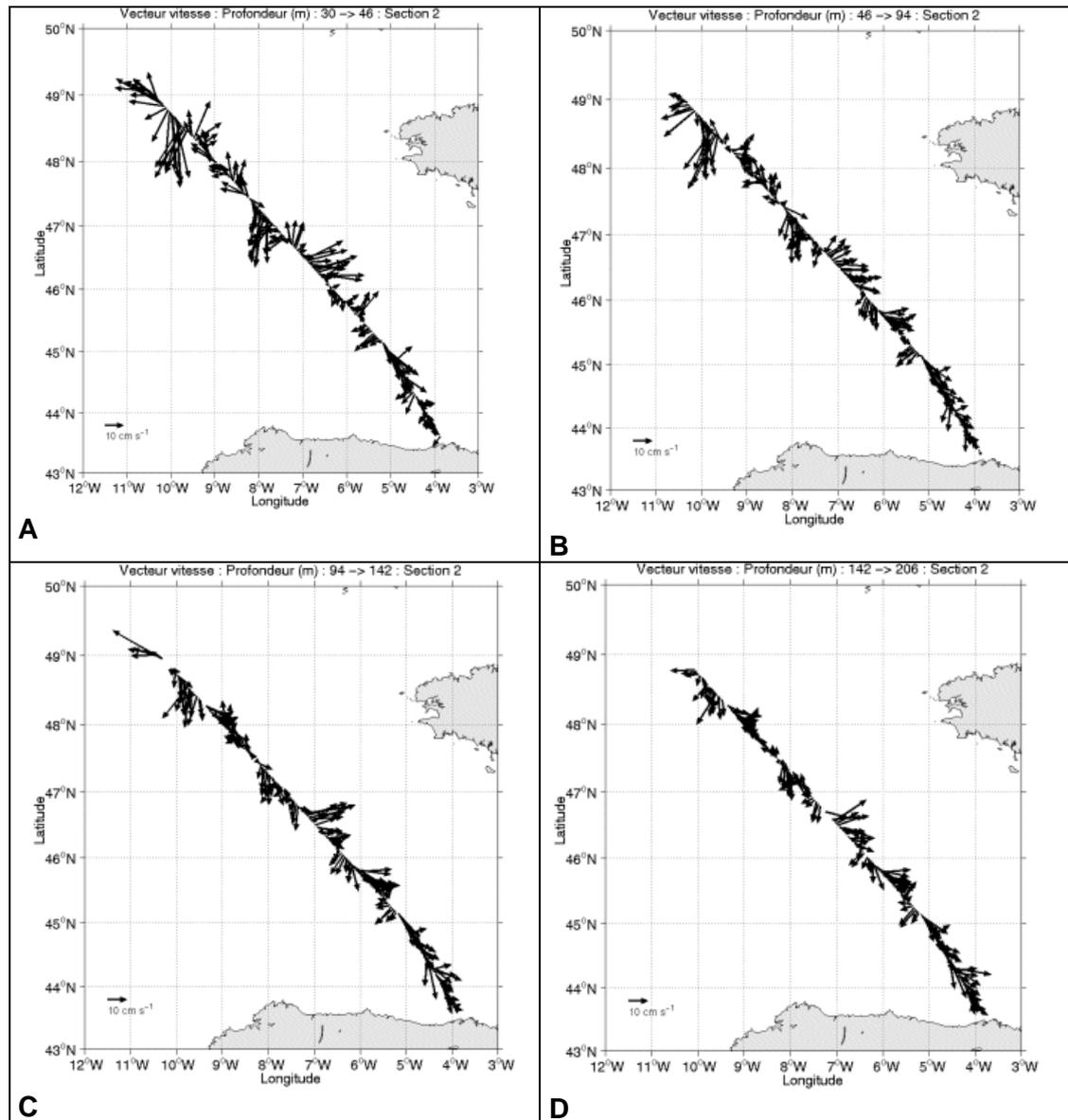


Figure 13- Vecteurs du courant sur la section 2 : Atlantique : A : 0-50m, B : 50-100m, C : 100-150m, D : 150-200m

### 3 Récapitulatif sur la qualité des données

Nom campagne	Type ADCP	Période	Zone	données bonnes (%)	données absentes (%)
VACLAN	NB75	Aout	Atlantique	53	31

## 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).