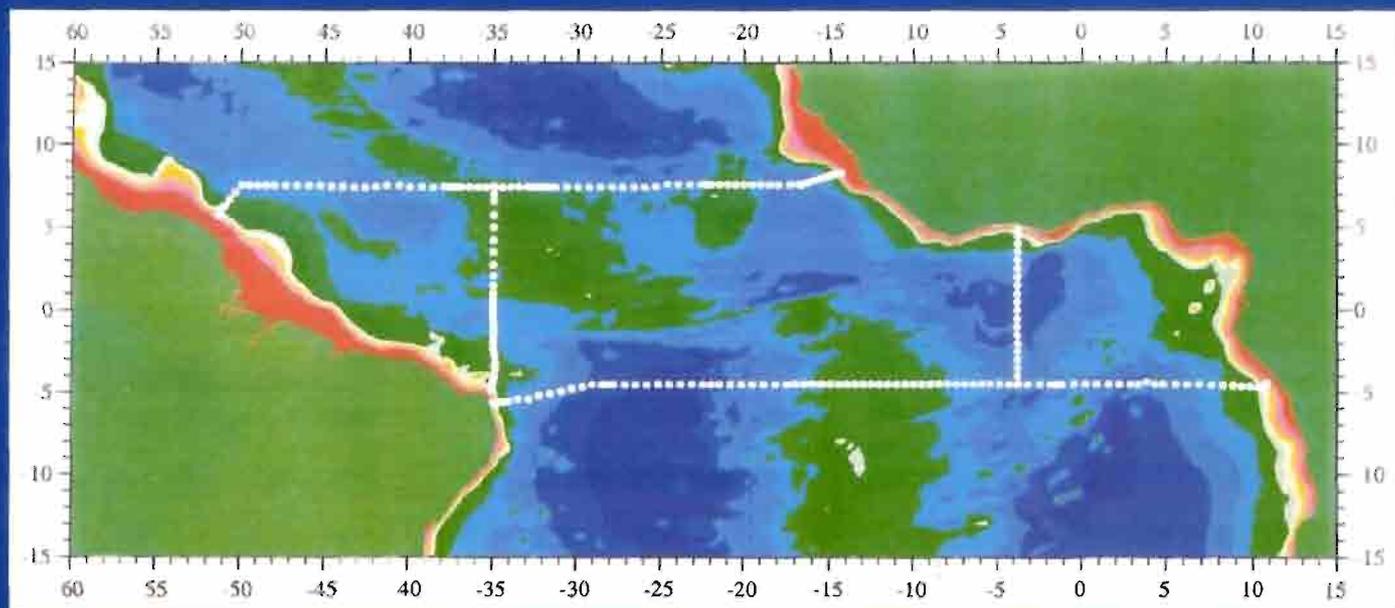


# CAMPAGNE CITHER 1

N.O. L'ATALANTE (2 janvier - 19 mars 1993)



## RECUEIL DE DONNÉES

Volume 1/4 : Mesures "En route"  
Courantométrie ADCP et PEGASUS

par

Le Groupe CITHER 1

ORSTOM

LPO (CNRS / IFREMER / UBO)

LODYC (CNRS / ORSTOM / UPMC)

LOC (UBO)

LMCE (CEA)



**CAMPAGNE CITHER 1**

**à bord du N.O. L'ATALANTE**

**(2 janvier - 19 mars 1993)**

**RECUEIL DE DONNEES**

**VOLUME 1/4 : MESURES 'EN ROUTE' - COURANTOMETRIE ADCP ET PEGASUS**

**par**

**Le Groupe CITHER 1**

***ORSTOM***

***LPO (CNRS/IFREMER/UBO)***

***LODYC (CNRS/ORSTOM/UPMC)***

***LOC (UBO)***

***LMCE (CEA)***

## Résumé

De janvier à mars 1993 s'est déroulée la campagne CITHER 1 du programme WOCE-France, dans le but d'estimer et analyser les échanges inter-hémisphériques océaniques dans l'océan Atlantique. Les paramètres hydrologiques et géochimiques requis par le Programme Hydrologique de WOCE (WHP) ont été mesurés de la surface au fond, à 223 stations situées le long de deux radiales transocéaniques à 4°30'S et 7°30'N, et, entre ces latitudes, le long des méridiens 35°W et 4°W. Ce volume, qui est le premier du Recueil de Données CITHER 1, présente les mesures 'en route' et les résultats de courantométrie acquis avec le profileur ADCP de coque de L'ATALANTE et avec le profileur PEGASUS. Les résultats de mesures des autres paramètres (données bathysonde CTDO<sub>2</sub> et traceurs géochimiques) sont rassemblés dans les autres volumes. Le volume 1 décrit également les objectifs généraux du programme CITHER et ceux spécifiques de la première campagne CITHER 1 en zone équatoriale.

## Abstract

From January to March 1993 the cruise CITHER 1 from the WOCE-France programme took place with the main purpose of estimating and analysing the cross equatorial oceanic exchanges in the Atlantic Ocean. With this aim the hydrologic and geo-chemical parameters of the WOCE Hydrographic Programme (WHP) were measured at 223 top to bottom stations along two transoceanic transects at 4°30'S and 7°30'N, and between these latitudes along 35°W and 4°W. This report, which constitutes volume 1 of the CITHER 1 data report, presents the underway measurements and the current measurements with ADCP and PEGASUS. The other parameters (CTDO<sub>2</sub> measurements and geochemical parameters) are found in the other volumes. Volume 1 also describes the general objectives of the CITHER programme, and the specific objectives of its first cruise CITHER 1 in the equatorial region.

## SOMMAIRE

<b>I - LE GROUPE CITHER 1</b>	3
<b>II - CONTRIBUTIONS A L'ACQUISITION DES DONNEES ET A LA REDACTION DE CE RAPPORT</b>	5
<b>III - LE PROGRAMME CITHER</b>	7
<b>IV - PRESENTATION DE LA CAMPAGNE</b>	9
1 - OBJECTIFS DE LA CAMPAGNE	9
2 - CHRONOLOGIE DE LA CAMPAGNE	11
3 - RESUME DES STATIONS	12
4 - TRAVAUX EN STATION	28
5 - TRAVAUX EN ROUTE	28
6 - PARTICIPANTS A LA CAMPAGNE	29
7 - CONTENU DU RECUEIL DE DONNEES	30
8 - REMERCIEMENTS	31
<b>V - MESURES EN CONTINU DU SYSTEME TERMES</b>	33
1 - LA CENTRALE TERMES	33
2 - TRAITEMENT	35
2.1 - Vent	37
2.2 - Bathymétrie	43
2.3 - Température de surface de la mer	43
3 - DONNEES COMPLEMENTAIRES	50
4 - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	57
<b>VI - MESURES DE COURANTS AVEC LE PROFILEUR DOPPLER</b>	59
1 - INTRODUCTION	59
2 - INSTALLATION	60
2.1 - Installation sur le N.O. L'ATALANTE	60
2.2 - Gyrocompas	60
2.3 - Navigation	60

3 - ACQUISITION DES DONNEES	61
3.1 - Méthode	61
3.2 - Conditions de mesures	61
4 - TRAITEMENT DES DONNEES	62
4.1 - Généralités	62
4.2 - Application du traitement	62
4.2.1 - Validation des profils relatifs	62
4.2.2 - Qualité des profils	63
4.2.3 - Etalonnage	70
4.2.4 - Navigation	73
5 - PRODUITS	75
5.1 - Profils de vitesse moyennés par $\frac{1}{4}$ de degré	75
5.2 - Profils de vitesse pour chaque station	75
5.3 - Profils moyens de vitesse entre les stations	75
6 - REPRESENTATION GRAPHIQUE	77
7 - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	77
8 - COUPES DE COURANTS	79
9 - PROFILS DE VITESSE AUX POSITIONS DES STATIONS	87
<b>VII - MESURES DE COURANTS AVEC LE PROFILEUR PEGASUS</b>	<b>145</b>
1 - METHODOLOGIE	145
2 - PRESENTATION DES RESULTATS	146
3 - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	149
4 - PROFILS DE VITESSE AUX POSITIONS DES STATIONS	151
5 - COUPES DE COURANTS	159

## I - LE GROUPE CITHER 1

L'objet de la campagne CITHER 1, première campagne du programme CITHER, est de réaliser les deux radiales transocéaniques A6 et A7 du WHP, le long des parallèles 7°30'N et 4°30'S, respectivement. Cette campagne, qui s'est déroulée sur le Navire Océanographique Français L'ATALANTE, a bénéficié d'une coopération étroite entre plusieurs laboratoires. La coordination de la campagne est assurée par Claude Oudot (ORSTOM\*/Brest) et les responsabilités de Chef de Mission par Alain Morlière (ORSTOM\*/LODYC\*) puis Christian Colin (ORSTOM\*/Cayenne). Aux plans technique et scientifique, les mesures des divers paramètres sont sous la responsabilité des chercheurs dont les noms sont indiqués dans le tableau 1 ci-dessous.

**Tableau 1 : Chercheurs du Groupe CITHER 1 responsables des divers types de mesures.**

	<b>1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> parties</b> Pointe Noire → Cayenne	<b>3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> parties</b> Cayenne → Pointe Noire
<b>Mesures d'hydrologie</b> (Bathysonde et Prélèvements)	Michel Arhan (LPO/IFREMER*)	Herlé Mercier (LPO/CNRS*)
<b>Analyses des sels nutritifs</b>	Claude Oudot (ORSTOM*/Brest)	Claude Oudot (ORSTOM*/Brest) Pascal Morin (LOC/UBO)
<b>Analyses des chlorofluorométhane</b> s	Chantal Andrié (ORSTOM*/LODYC)	Chantal Andrié (ORSTOM*/LODYC)
<b>Prélèvements hélium-3/tritium</b>	Philippe Jean-Baptiste (LMCE*/Saclay)	Philippe Jean-Baptiste (LMCE*/Saclay)
<b>Système du gaz carbonique</b> et des gaz dissous	Claude Oudot (ORSTOM*/Cayenne)	Claude Oudot (ORSTOM*/Cayenne)

Le programme CITHER et la campagne CITHER 1 sont financés par l'IFREMER\*, l'ORSTOM\*, et le CNRS\*, à travers le Programme National d'Etude de la Dynamique du Climat (PNEDC\*). L'Université de Bretagne Occidentale et le Centre d'Etudes Nucléaires de Saclay y contribuent également. Nous remercions aussi les commandants et l'équipage du Navire Océanographique L'ATALANTE pour leur concours précieux au cours de cette campagne.

\* La signification des acronymes utilisés dans le texte est donnée au chapitre II de ce volume.



## II - CONTRIBUTIONS A L'ACQUISITION DES DONNEES ET A LA REDACTION DE CE RAPPORT

Ce premier volume du Recueil de Données CITHER 1 est consacré aux paramètres mesurés en continu par la centrale TERMES de L'ATALANTE (bathymétrie - vent - centrale météorologique - thermosalinographe), aux résultats de mesures de courants avec l'ADCP de coque et avec le profileur PEGASUS. Il renferme également une présentation de la campagne CITHER 1 (objectifs, travaux réalisés et participants à la campagne).

Le deuxième volume rassemble les mesures de la bathysonde CTDO<sub>2</sub>.

Le troisième volume présente les mesures des paramètres chimiques de base du programme WOCE effectuées sur les prélèvements d'eau avec la rosette : salinité, oxygène dissous, sels nutritifs et chlorofluorométhane (fréons).

Le quatrième volume contient les résultats sur les paramètres du système du gaz carbonique CO<sub>2</sub>, des gaz dissous et des pigments chlorophylliens.

Les noms et affiliations des scientifiques embarqués ayant contribué à l'acquisition des données du volume 1 au cours de la campagne ou à leur traitement (calibration, validation) à terre, à l'issue de la campagne, sont énumérés dans le tableau 2 ci-dessous.

**Tableau 2** : Liste des scientifiques ayant contribué à l'acquisition des données du volume 1 ou à leur traitement.

Prénom	Nom	Contribution	Laboratoire	Parties Campagne			
Michel	ARHAN	CITHER	LPO/IFREMER/BREST	1	2		
Jean-Michel	BORE	PEGASUS	ORSTOM/CAYENNE	1	2	3	4
Bernard	BOURLES	PEGASUS	ORSTOM/CAYENNE	1	2	3	4
Christian	COLIN	PEGASUS	ORSTOM/CAYENNE		2	3	4
Yves	GOURIOU	ADCP/TERMES	ORSTOM/BREST	1	2	3	4
Herlé	MERCIER	ADCP	LPO/IFREMER/BREST			3	4
Alain	MORLIERE	ADCP	LODYC/ORSTOM/PARIS	1	2		
Claude	OUDOT	CITHER 1	ORSTOM/BREST	1	2	3	4
Jean-Paul	REBERT	ADCP	ORSTOM/BREST	1	2		
Joerg	REPPIN	PEGASUS	IFM/KIEL		2		

Les significations des acronymes utilisés dans le tableau ci-dessus sont données ci-après :

**CITHER** : Circulation THERmohaline  
**ORSTOM** : Institut Français de Recherche Scientifique pour le Développement en Coopération  
**IFREMER** : Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer  
**CNRS** : Centre National de la Recherche Scientifique  
**CEA** : Commissariat à l'Energie Atomique  
**UBO** : Université de Bretagne Occidentale  
**LMCE** : Laboratoire de Modélisation du Climat et de l'Environnement  
**LOC** : Laboratoire d'Océanographie Chimique  
**LODYC** : Laboratoire d'Océanographie Dynamique et de Climatologie  
**LPO** : Laboratoire de Physique des Océans  
**PNEDC** : Programme National d'Etude de la Dynamique du Climat  
**CRO/Abidjan** : Centre de Recherches Océanographiques d'Abidjan (Côte d'Ivoire)  
**CRO/Dakar** : Centre de Recherches Océanographiques de Dakar (Sénégal)  
**IFM/Kiel** : Institut für Meereskunde de Kiel (Allemagne)  
**IOUSP** : Instituto Oceanografico de Universidade de Sao Paulo (Brésil)  
**INPE** : Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (Brésil)  
**CERESCOR** : Centre de REcherches Scientifiques de CONakRy (Guinée)

Des copies des volumes 1, 3, et 4 peuvent être obtenues auprès de :

Claude Oudot  
 Centre ORSTOM de Cayenne  
 B.P. 165  
 97323 - CAYENNE CEDEX  
 Guyane Française  
 E-mail : [oudot@orstom.fr](mailto:oudot@orstom.fr)

Des copies du volume 2 peuvent être obtenues auprès de :

André Billant  
 Laboratoire de Physique des Océans  
 IFREMER/Centre de Brest  
 B.P. 70  
 29280 - PLOUZANE  
 France  
 E-mail : [andre.billant@ifremer.fr](mailto:andre.billant@ifremer.fr)

### III - LE PROGRAMME CITHER

Michel Arhan

Laboratoire de Physique des Océans (IFREMER - Brest)

Le projet CITHER est l'une des contributions françaises au programme WOCE (World Ocean Circulation Experiment). Il a été présenté au PNEDC (Programme National d'Etude de la Dynamique du Climat) à l'automne de 1989 par un groupe de chercheurs de l'IFREMER, de l'ORSTOM, du CNRS, du CEN/Saclay, et de l'UBO. D'autres groupes issus de laboratoires étrangers (IIM / Vigo, Espagne; Université de Brême, Allemagne; BPNL Sequim, USA) y contribuent également.

Il s'agit d'un programme expérimental d'océanographie physique et géochimique visant à étudier la circulation océanique de l'Atlantique Sud et Equatorial, en réalisant cinq 'radiales' (Figure 1) du réseau du 'WOCE Hydrographic Programme' (WHP). L'objectif général est de mieux décrire, comprendre, et quantifier les différentes contributions à la circulation thermohaline de la région. L'Atlantique Sud, lieu de passage obligé des différents écoulements d'eaux 'chaudes' et 'froides' de la cellule thermohaline mondiale, est un maillon-clé de cette circulation. D'autres actions menées dans le cadre de WOCE contribuent également, bien entendu, à ces objectifs. Le jeu de données CITHER devra être associé aux autres mesures WHP réalisées dans l'Atlantique Sud, ainsi qu'aux flotteurs dérivant, et d'altimétrie, afin de déterminer le champ tridimensionnel de circulation générale pendant la période WOCE. Ces analyses bénéficieront également des travaux de modélisation entrepris sur l'Atlantique Sud. Elles impliquent une forte coopération avec la communauté d'océanographes français et étrangers concernés par ces approches différentes.

Bien que les radiales CITHER soient partie de l'ensemble plus vaste des radiales WHP dans l'Atlantique Sud, certains objectifs propres du programme ont été définis. Parmi eux figure l'étude des écoulements aux frontières de la région subtropicale de l'Atlantique Sud. Ainsi l'objectif particulier des sections à 7°30'N et 4°30'S de la campagne CITHER 1 est l'étude de la circulation équatoriale sur toute la colonne d'eau, et des échanges inter-hémisphériques. L'objectif de la campagne CITHER 2 réalisée au large de l'Amérique du Sud est l'étude du système de courants de bord ouest, tandis que la campagne CITHER 3 permettra d'estimer le bilan de volume de la couche limite océanique de bord est.

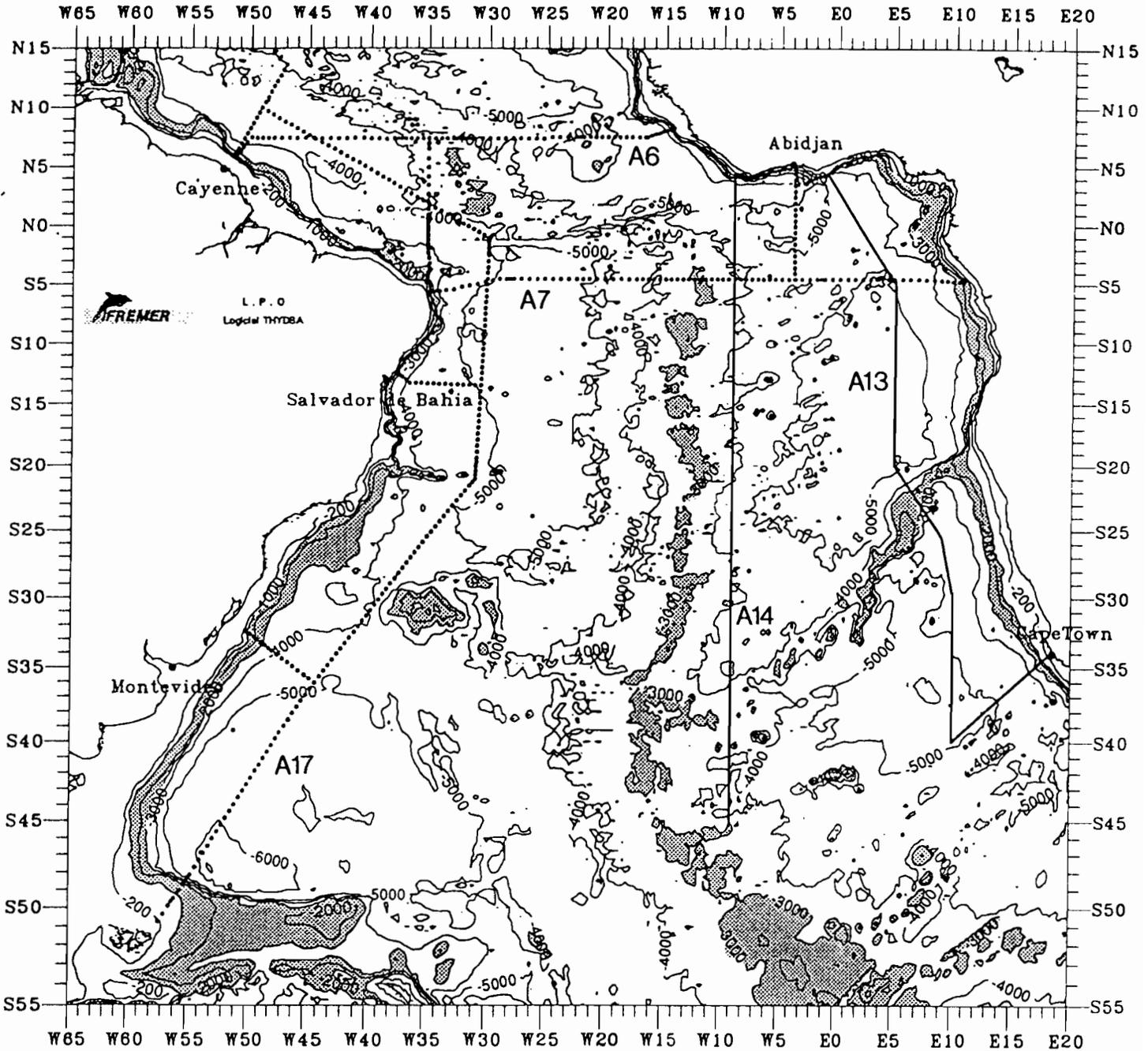


Figure 1 : Carte d'ensemble du programme CIPHER. Les points de stations apparaissent sur les radiales effectuées à la date de rédaction de ce rapport (novembre 1994) : il s'agit des lignes WHP A6 et A7 (campagne CIPHER 1), et de la ligne A17 (campagne CIPHER 2). Les radiales A13 et A14 seront réalisées au cours de la campagne CIPHER 3 au début de 1995.

## IV - PRESENTATION DE LA CAMPAGNE

Claude Oudot  
Centre ORSTOM de Brest

### 1 - OBJECTIFS DE CITHER 1

Au cours de la campagne CITHER 1, les observations sont cantonnées à la frontière nord du bassin atlantique sud, la ceinture équatoriale Atlantique (entre 4°30'S et 7°30'N).

Plusieurs objectifs sont assignés à la campagne :

- décrire la structure hydrologique de la colonne d'eau en s'appuyant sur les mesures de traceurs géochimiques, stationnaires (oxygène - sels nutritifs) ou transitoires (fréons). De la surface au fond quatre masses d'eau-type constituent les maillons de la cellule thermohaline dans l'océan Atlantique : l'Eau Centrale Sud Atlantique jusqu'à la base de la thermocline, l'Eau Antarctique Intermédiaire vers 700-800 m, l'Eau Profonde Nord Atlantique entre 1500 et 4000 m et l'Eau Antarctique de Fond en dessous de 4000 m.
- estimer les vitesses verticales induites par le forçage thermohalin à partir des bilans de masse et de traceurs, en s'aidant de la contrainte fournie par les mesures de courant dans la couche de surface (ADCP).
- évaluer les flux de masse et de chaleur, intégrés sur toute la largeur de l'océan à travers deux sections zonales, par l'intermédiaire de méthodes inverses.
- tester les modèles de circulation générale océanique en comparant les champs de traceurs géochimiques observés (oxygène - sels nutritifs - fréons - CO<sub>2</sub>) calculés avec ceux observés.
- contrôler les champs de pression partielles de CO<sub>2</sub> océanique et atmosphérique en zone équatoriale Atlantique 10 ans après l'expérience FOCAL et évaluer les flux de gaz-traces radiativement actifs (méthane - protoxyde d'azote) à l'interface océan-atmosphère.

Pour tenir compte de la forte composante zonale de la circulation en profondeur, la stratégie d'observations retenue a été d'ajouter la description de deux courtes sections méridiennes (à 4°W et à 35°W) aux deux sections zonales transocéaniques A6 et A7 préconisées par le plan du WHP (voir la carte de positions des stations d'hydrologie/traceurs en figure 2).

# STATIONS CAMPAGNE CITHER 1

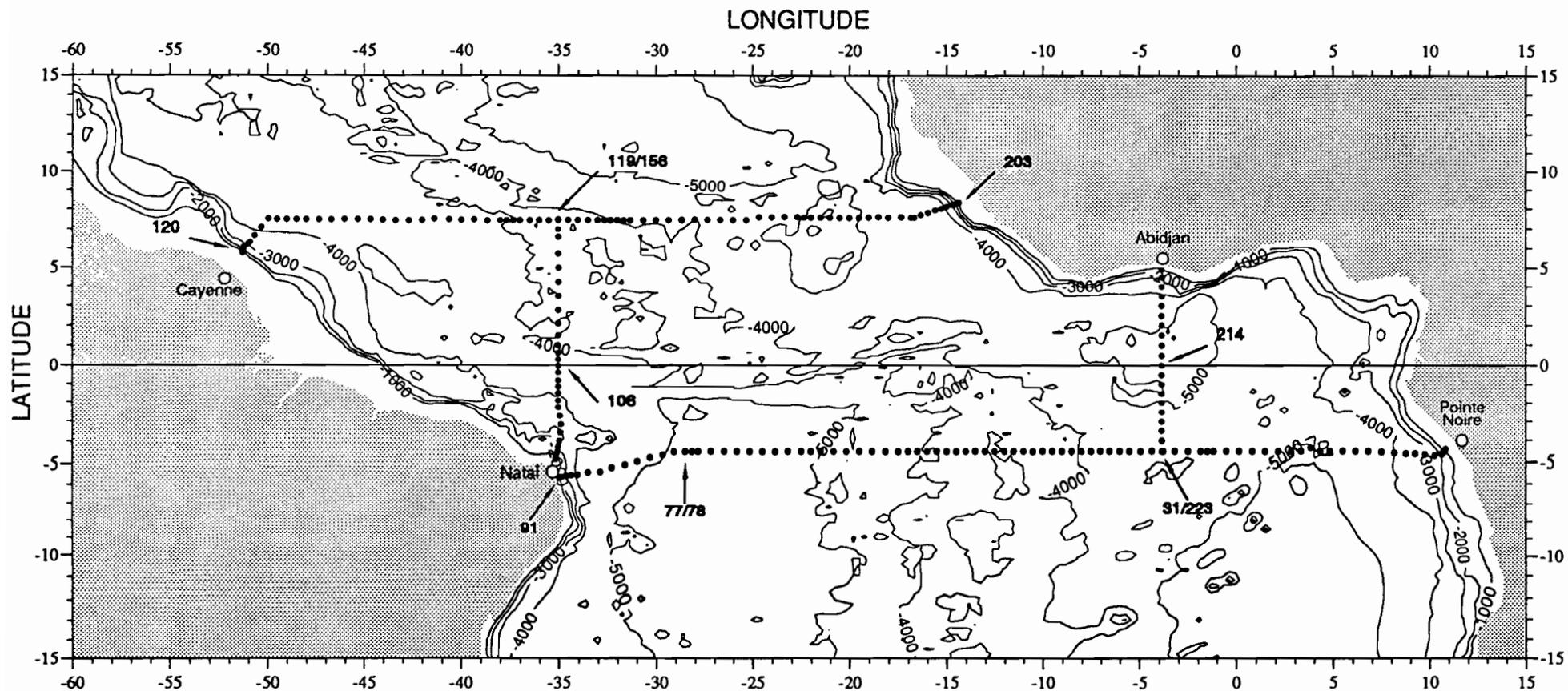


Figure 2 : Position des stations d'hydrologie et traceurs géochimiques réalisées lors de la campagne CITHER 1

La campagne CITHER 1, dont l'organisme maître d'oeuvre est l'ORSTOM (Chef de Projet : C. Oudot; Chef de Mission des 1<sup>ère</sup> et 2<sup>ème</sup> parties: A. Morlière; Chef de Mission des 3<sup>ème</sup> et 4<sup>ème</sup> parties : C. Colin), a réuni 36 participants, chercheurs et techniciens, originaires du Laboratoire de Physique des Océans (LPO : Unité Mixte IFREMER/CNRS/UBO) de Brest, du Laboratoire d'Océanographie Dynamique et de Climatologie (LODYC : Unité Mixte CNRS/ORSTOM/UPMC) de Paris, du Laboratoire d'Océanographie Chimique (LOC : UBO) de Brest, du Laboratoire de Modélisation du Climat et de l'Environnement (LMCE : CEA) de Saclay et des Centres ORSTOM (Institut Français de Recherche pour le Développement en Coopération) de Brest, Cayenne et Montpellier. Huit scientifiques étrangers, représentants des pays riverains (Brésil, Congo, Côte d'Ivoire et Guinée-Conakry) de la zone d'étude ou partenaire du programme international WOCE (IFM-Kiel, Allemagne) sont accueillis à bord et participent pour partie à la campagne.

## 2 - CHRONOLOGIE DE LA CAMPAGNE

L'ATALANTE quitte Pointe Noire (Congo) le 2 janvier 1993 et réalise la première station hydrologique (4°25'S - 10°50'E) le 3 janvier sur des fonds de 200 mètres. Le navire enchaîne ensuite les stations hydrologiques (intervalle moyen : 30 milles) le long du parallèle 4°30'S (Leg A7 du WHP) jusqu'à l'arrivée dans la zone d'intérêt économique du Brésil où il doit interrompre les travaux (dernière station : n°77) pour aller chercher l'observateur brésilien à Natal. L'escale de Natal dure du 23 au 26 janvier 1993. Après l'escale, le bateau fait route vers la station n°77 pour reprendre et terminer la section A7 (répétition de la station n°77 et dernière station : n° 91). A l'approche du talus continental, des profils verticaux de courants avec le profileur PEGASUS sont dressés simultanément aux stations hydrologiques n° 86 - 87 - 88 et 90. Une fois terminée la section A7, l'ATALANTE fait route au nord pour réaliser la première section méridienne, le long de 35°W de 4°48'S à 7°30'N (stations n° 92 à 119). Des profils de courants PEGASUS sont dressés à nouveau lors des stations 94 - 96 - 98 - 100 - 102 - 104 - 106 - 108. A la fin de la section le long de 35°W, le navire va faire relâche à Cayenne (Guyane Française) du 10 au 13 février 1993. La section zonale nord (Leg A6 du WHP) entre Cayenne et la côte d'Afrique comporte 84 stations (n°120 à 203) avec la bathysonde CTDO<sub>2</sub> le long du parallèle 7°30'N : au passage à 35°W (station n°156) le navire répète la station n°119. Après l'escale d'Abidjan, Côte d'Ivoire (8 au 10 mars 1994) la deuxième section méridienne décrite le long de 3°50'W termine les observations d'hydrologie/traceurs de la campagne (dernière station n°223 le 15 mars) en réoccupant à 4°30'S une station du Leg A7 (station n°31). Le navire fait ensuite route pour regagner Pointe Noire qu'il atteint le 19 mars 1993, terme de son voyage.

### 3 - RESUME DES STATIONS

Sur les pages suivantes 13 à 27 sont rassemblées les positions des stations (fichier CITHER1.SUM) avec un certain nombre d'informations concernant chacune d'entre elles :

- \* *Colonne 1* désigne le code du pays (35 pour la France), le code du bateau (A3 pour l'ATALANTE), le nom de la campagne, et le numéro du leg (1 pour le tronçon Pointe Noire - Cayenne et 2 pour le tronçon Cayenne - Pointe Noire)
- \* *Colonne 2* désigne le code de la section du WHP (A7 pour la section à 4°30S et A6 pour la section à 7°30N)
- \* *Colonne 3* désigne le numéro de station
- \* *Colonne 4* désigne le nombre de descente de la bathysonde à chaque station
- \* *Colonne 5* désigne le type d'échantillonnage pour les prélèvements d'eau de mer (ROS pour Rosette)
- \* *Colonne 6* désigne la date
- \* *Colonne 7* désigne l'heure TU
- \* *Colonne 8* désigne les étapes de la station (BE pour le début, BO pour l'arrivée de la bathysonde au fond et EN pour le retour de la bathysonde en surface)
- \* *Colonne 9* désigne la latitude
- \* *Colonne 10* désigne la longitude
- \* *Colonne 11* désigne le système de navigation (GPS pour Global Positioning System)
- \* *Colonne 12* désigne la profondeur du fond non corrigée (vitesse du son supposée égale à 1500 m/s)
- \* *Colonne 13* désigne la hauteur au dessus du fond de l'échantillon le plus profond
- \* *Colonne 14* désigne la pression maximum atteinte par la bathysonde
- \* *Colonne 15* désigne le nombre de bouteilles fermées à chaque station
- \* *Colonne 16* désigne les codes des divers paramètres mesurés sur les échantillons prélevés à chaque station (1: salinité; 2: oxygène; 3: silicate; 4: nitrate; 5: nitrite; 6: phosphate; 7: CFC-11;8: CFC-12; 9: tritium; 10: hélium-3;11:  $\delta$ (hélium-3); 15: argon; 23: CO<sub>2</sub> total; 24: alcalinité totale; 25: fugacité de CO<sub>2</sub>; 26: pH; 31: méthane; 32: azote; 33: oxyde nitreux; 34: chlorophylle *a*; 35: phaeophytine).

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne	WHP	N°Sta	Nbr.	Type	Date	Heure	Code	Latitude	Longitude	Nav.	Prof.	Haut.fond	Pres.Max.	Nbr.	Paramètres
(1)	(2)	(3)	Pal.	Pal.	jjmmaa	hhmm	Etape	(9)	(10)	(11)	(m)	(m)	(db)	Bout.	Mesurés
			(4)	(5)	(6)	(7)	(8)				(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
35A3CITHER1/1	A7	0	1	ROS	010293	2050	BE	4 47.94 S	10 40.05 E	GPS	2100				
35A3CITHER1/1	A7	0	1	ROS	010293	2136	BO	4 48.06 S	10 39.99 E	GPS	2125	15	2111	03	1-2
35A3CITHER1/1	A7	0	1	ROS	010293	2226	EN	4 48.00 S	10 39.95 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	1	1	ROS	010393	0131	BE	4 25.18 S	10 50.38 E	GPS	0212				
35A3CITHER1/1	A7	1	1	ROS	010393	0149	BO	4 25.23 S	10 50.39 E	GPS	0215	15	196	07	1-6,34-35
35A3CITHER1/1	A7	1	1	ROS	010393	0218	EN	4 25.22 S	10 50.39 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	2	1	ROS	010393	0355	BE	4 26.71 S	10 49.10 E	GPS	0530				
35A3CITHER1/1	A7	2	1	ROS	010393	0416	BO	4 26.71 S	10 49.11 E	GPS	0538	15	503	07	1-6,34-35
35A3CITHER1/1	A7	2	1	ROS	010393	0443	EN	4 26.60 S	10 49.27 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	3	1	ROS	010393	0600	BE	4 29.64 S	10 46.57 E	GPS	0813				
35A3CITHER1/1	A7	3	1	ROS	010393	0627	BO	4 29.67 S	10 46.67 E	GPS	0810	15	789	12	1-6,34-35
35A3CITHER1/1	A7	3	1	ROS	010393	0657	EN	4 29.77 S	10 46.66 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	4	1	ROS	010393	0806	BE	4 32.44 S	10 44.17 E	GPS	1231				
35A3CITHER1/1	A7	4	1	ROS	010393	0836	BO	4 32.35 S	10 44.15 E	GPS	1222	15	1210	13	1-6,9-11, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	4	1	ROS	010393	0923	EN	4 32.24 S	10 44.17 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	5	1	ROS	010393	1057	BE	4 35.02 S	10 41.91 E	GPS	1634				
35A3CITHER1/1	A7	5	1	ROS	010393	1134	BO	4 35.06 S	10 41.88 E	GPS	1642	15	1622	13	1-6,23, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	5	1	ROS	010393	1230	EN	4 35.12 S	10 41.77 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	6	1	ROS	010393	1405	BE	4 38.93 S	10 38.51 E	GPS	2031				
35A3CITHER1/1	A7	6	1	ROS	010393	1457	BO	4 38.94 S	10 38.51 E	GPS	2029	15	2023	17	1-6,34-35
35A3CITHER1/1	A7	6	1	ROS	010393	1558	EN	4 38.92 S	10 38.57 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	7	1	ROS	010393	1833	BE	4 41.89 S	10 15.92 E	GPS	2730				
35A3CITHER1/1	A7	7	1	ROS	010393	1930	BO	4 41.78 S	10 15.89 E	GPS	2738	15	2733	19	1-6,23, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	7	1	ROS	010393	2046	EN	4 41.77 S	10 15.91 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	8	1	ROS	010393	2343	BE	4 39.87 S	9 46.03 E	GPS	3242				
35A3CITHER1/1	A7	8	1	ROS	010493	0052	BO	4 39.85 S	9 46.01 E	GPS	3281	15	3254	22	1-6,34-35
35A3CITHER1/1	A7	8	1	ROS	010493	0222	EN	4 39.85 S	9 45.97 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	9	1	ROS	010493	0515	BE	4 37.92 S	9 16.01 E	GPS	3492				
35A3CITHER1/1	A7	9	1	ROS	010493	0624	BO	4 37.81 S	9 15.98 E	GPS	3493	15	3480	26	1-8,23-26, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	9	1	ROS	010493	0802	EN	4 37.81 S	9 15.95 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	10	1	ROS	010493	1052	BE	4 35.98 S	8 46.64 E	GPS	3750				
35A3CITHER1/1	A7	10	1	ROS	010493	1207	BO	4 35.97 S	8 46.58 E	GPS	3756	15	3777	25	1-6,9-11, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	10	1	ROS	010493	1345	EN	4 35.93 S	8 46.56 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	11	1	ROS	010493	1707	BE	4 33.80 S	8 10.17 E	GPS	4040				
35A3CITHER1/1	A7	11	1	ROS	010493	1831	BO	4 33.80 S	8 10.19 E	GPS	4074	15	4069	29	1-8,23-26, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	11	1	ROS	010493	2017	EN	4 33.80 S	8 10.20 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	12	1	ROS	010593	0006	BE	4 31.96 S	7 30.03 E	GPS	4297				
35A3CITHER1/1	A7	12	1	ROS	010593	0131	BO	4 31.99 S	7 30.00 E	GPS	4306	15	4332	30	1-6,31, 33-35
35A3CITHER1/1	A7	12	1	ROS	010593	0319	EN	4 31.94 S	7 30.01 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	13	1	ROS	010593	0702	BE	4 29.91 S	6 50.01 E	GPS	4460				
35A3CITHER1/1	A7	13	1	ROS	010593	0837	BO	4 29.97 S	6 49.97 E	GPS	4455	15	4497	30	1-8,23-26, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	13	1	ROS	010593	1027	EN	4 30.00 S	6 49.94 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	14	1	ROS	010593	1408	BE	4 29.98 S	6 10.06 E	GPS	4688				
35A3CITHER1/1	A7	14	1	ROS	010593	1540	BO	4 29.99 S	6 9.97 E	GPS	4704	15	4728	32	1-6,9-11, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	14	1	ROS	010593	1730	EN	4 30.01 S	6 9.95 E	GPS					

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne	WHP	N°Sta	Nbr.	Type	Date	Heure	Code	Latitude	Longitude	Nav.	Prof.	Haut.fond	Pres.Max.	Nbr.	Paramètres
(1)	(2)	(3)	Pal. (4)	Pal. (5)	jjmmaa (6)	hhmm (7)	Etape (8)	(9)	(10)	(11)	(m) (12)	(m) (13)	(db) (14)	Bout. (15)	Mesurés (16)
35A3CITHER1/1	A7	15	1	ROS	010593	2116	BE	4 30.01 S	5 30.00 E	GPS	4840				
35A3CITHER1/1	A7	15	1	ROS	010593	2242	BO	4 29.98 S	5 30.00 E	GPS	4842	15	4893	32	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	15	1	ROS	010693	0041	EN	4 29.98 S	5 30.06 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	16	1	ROS	010693	0417	BE	4 29.99 S	4 50.01 E	GPS	4966				
35A3CITHER1/1	A7	16	1	ROS	010693	0547	BO	4 30.12 S	4 49.93 E	GPS	4962	15	5019	32	1-6,34-35
35A3CITHER1/1	A7	16	1	ROS	010693	0754	EN	4 30.29 S	4 49.86 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	17	1	ROS	010693	1058	BE	4 29.95 S	4 19.86 E	GPS	5050				
35A3CITHER1/1	A7	17	1	ROS	010693	1227	BO	4 30.18 S	4 20.12 E	GPS	5049	15	5105	32	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	17	1	ROS	010693	1422	EN	4 30.28 S	4 20.04 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	18	1	ROS	010693	1720	BE	4 19.97 S	3 50.01 E	GPS	5158				
35A3CITHER1/1	A7	18	1	ROS	010693	1856	BO	4 19.97 S	3 50.06 E	GPS	5152	15	5209	32	1-11,31,33-35
35A3CITHER1/1	A7	18	1	ROS	010693	2111	EN	4 20.07 S	3 50.19 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	19	1	ROS	010793	0020	BE	4 29.94 S	3 19.90 E	GPS	5130				
35A3CITHER1/1	A7	19	1	ROS	010793	0155	BO	4 30.00 S	3 19.92 E	GPS	5126	15	5192	32	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	19	1	ROS	010793	0405	EN	4 30.01 S	3 19.94 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	20	1	ROS	010793	0658	BE	4 29.97 S	2 49.98 E	GPS	5171				
35A3CITHER1/1	A7	20	1	ROS	010793	0837	BO	4 30.03 S	2 49.96 E	GPS	5181	15	5238	32	1-6,34-35
35A3CITHER1/1	A7	20	1	ROS	010793	1045	EN	4 30.08 S	2 49.93 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	21	1	ROS	010793	1419	BE	4 29.93 S	2 9.97 E	GPS	4920				
35A3CITHER1/1	A7	21	1	ROS	010793	1550	BO	4 30.09 S	2 9.90 E	GPS	4901	15	4963	32	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	21	1	ROS	010793	1753	EN	4 30.07 S	2 9.93 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	22	1	ROS	010793	2136	BE	4 30.02 S	1 29.96 E	GPS	4826				
35A3CITHER1/1	A7	22	1	ROS	010793	2305	BO	4 29.97 S	1 30.02 E	GPS	4829	15	4888	32	1-6,31,33-35
35A3CITHER1/1	A7	22	1	ROS	010893	0105	EN	4 30.00 S	1 30.21 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	23	1	ROS	010893	0448	BE	4 30.02 S	0 49.98 E	GPS	4644				
35A3CITHER1/1	A7	23	1	ROS	010893	0618	BO	4 30.22 S	0 49.58 E	GPS	4717	15	4712	32	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	23	1	ROS	010893	0823	EN	4 30.36 S	0 49.48 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	24	1	ROS	010893	1217	BE	4 30.00 S	0 9.91 E	GPS	4523				
35A3CITHER1/1	A7	24	1	ROS	010893	1343	BO	4 30.07 S	0 10.10 E	GPS	4542	15	4573	32	1-6,9-11,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	24	1	ROS	010893	1536	EN	4 30.18 S	0 10.15 E	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	25	1	ROS	010893	1923	BE	4 30.06 S	0 29.98 W	GPS	5169				
35A3CITHER1/1	A7	25	1	ROS	010893	2057	BO	4 30.04 S	0 30.00 W	GPS	5166	15	5237	32	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	25	1	ROS	010893	2308	EN	4 30.19 S	0 29.75 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	26	1	ROS	010993	0243	BE	4 29.93 S	1 10.06 W	GPS	4501				
35A3CITHER1/1	A7	26	1	ROS	010993	0410	BO	4 29.95 S	1 9.67 W	GPS	4501	15	4525	32	1-6,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	26	1	ROS	010993	0605	EN	4 29.95 S	1 10.09 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	27	1	ROS	010993	0753	BE	4 29.92 S	1 27.33 W	GPS	4899				
35A3CITHER1/1	A7	27	1	ROS	010993	0831	BO	4 30.02 S	1 27.32 W	GPS	4897	15	2001	32	1-6,23-24,26
35A3CITHER1/1	A7	27	1	ROS	010993	0909	EN	4 30.00 S	1 27.31 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	28	1	ROS	010993	1124	BE	4 30.02 S	1 49.97 W	GPS	4802				
35A3CITHER1/1	A7	28	1	ROS	010993	1250	BO	4 29.99 S	1 49.80 W	GPS	4801	15	4864	32	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	28	1	ROS	010993	1449	EN	4 29.97 S	1 49.55 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	29	1	ROS	010993	1831	BE	4 29.98 S	2 29.97 W	GPS	4724				
35A3CITHER1/1	A7	29	1	ROS	010993	2001	BO	4 30.02 S	2 29.87 W	GPS	4721	15	4771	32	1-6,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	29	1	ROS	010993	2153	EN	4 30.03 S	2 29.89 W	GPS					

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne	WHP	N°Sta	Nbr.	Type	Date	Heure	Code	Latitude	Longitude	Nav.	Prof.	Haut.fond	Pres.Max.	Nbr.	Paramètres
(1)	(2)	(3)	Pal.	Pal.	jjmmaa	hhmm	Etape	(9)	(10)	(11)	(m)	(m)	(db)	Bout.	Mesurés
			(4)	(5)	(6)	(7)	(8)				(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
35A3CITHER1/1	A7	30	1	ROS	011093	0129	BE	4 29.98 S	3 10.03 W	GPS	4196				
35A3CITHER1/1	A7	30	1	ROS	011093	0250	BO	4 29.97 S	3 9.97 W	GPS	4190	15	4201	32	1-11,23-26, 31,33-35
35A3CITHER1/1	A7	30	1	ROS	011093	0438	EN	4 30.00 S	3 9.73 W	GPS	4594				
35A3CITHER1/1	A7	31	1	ROS	011093	0754	BE	4 29.91 S	3 44.91 W	GPS	4594				
35A3CITHER1/1	A7	31	1	ROS	011093	0916	BO	4 30.02 S	3 45.12 W	GPS	4417	15	4461	32	1-6,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	31	1	ROS	011093	1111	EN	4 29.96 S	3 45.09 W	GPS	4674				
35A3CITHER1/1	A7	32	1	ROS	011093	1421	BE	4 29.95 S	4 20.00 W	GPS	4672	15	4728	32	1-8,23-26, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	32	1	ROS	011093	1551	BO	4 30.01 S	4 19.95 W	GPS	4672				
35A3CITHER1/1	A7	32	1	ROS	011093	1747	EN	4 29.89 S	4 19.94 W	GPS	4625				
35A3CITHER1/1	A7	33	1	ROS	011093	2053	BE	4 30.06 S	4 54.96 W	GPS	4626	15	4676	32	1-6,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	33	1	ROS	011093	2216	BO	4 29.99 S	4 55.02 W	GPS	4626				
35A3CITHER1/1	A7	33	1	ROS	011193	0011	EN	4 29.97 S	4 55.15 W	GPS	4562				
35A3CITHER1/1	A7	34	1	ROS	011193	0321	BE	4 30.00 S	5 30.06 W	GPS	4567	15	4610	32	1-8,23-26, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	34	1	ROS	011193	0451	BO	4 29.80 S	5 30.07 W	GPS	4567				
35A3CITHER1/1	A7	34	1	ROS	011193	0641	EN	4 29.97 S	5 29.93 W	GPS	4053				
35A3CITHER1/1	A7	35	1	ROS	011193	0925	BE	4 30.01 S	5 59.90 W	GPS	4020	15	4062	32	1-6,9-11, 31,33-35
35A3CITHER1/1	A7	35	1	ROS	011193	1039	BO	4 29.96 S	5 59.92 W	GPS	4218				
35A3CITHER1/1	A7	35	1	ROS	011193	1223	EN	4 30.04 S	5 59.98 W	GPS	4209	15	4267	32	1-8,23-26, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	36	1	ROS	011193	1507	BE	4 29.99 S	6 30.01 W	GPS	3905				
35A3CITHER1/1	A7	36	1	ROS	011193	1631	BO	4 30.21 S	6 30.01 W	GPS	3908	15	3943	32	1-6,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	36	1	ROS	011193	1823	EN	4 30.11 S	6 30.14 W	GPS	4135				
35A3CITHER1/1	A7	37	1	ROS	011193	2109	BE	4 29.99 S	6 59.95 W	GPS	4133	15	4173	32	1-8,23-26, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	37	1	ROS	011193	2219	BO	4 30.07 S	6 59.88 W	GPS	4173				
35A3CITHER1/1	A7	37	1	ROS	011293	0001	EN	4 30.19 S	6 59.91 W	GPS	4171	15	4212	32	1-6,9-11,25, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	38	1	ROS	011293	0253	BE	4 30.00 S	7 29.96 W	GPS	3723				
35A3CITHER1/1	A7	38	1	ROS	011293	0411	BO	4 30.19 S	7 29.76 W	GPS	3736	15	3749	32	1-8,23-26, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	38	1	ROS	011293	0557	EN	4 30.27 S	7 29.46 W	GPS	4205				
35A3CITHER1/1	A7	39	1	ROS	011293	0847	BE	4 30.10 S	7 59.89 W	GPS	4203	15	4240	32	1-6,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	39	1	ROS	011293	1001	BO	4 30.18 S	7 59.97 W	GPS	3975				
35A3CITHER1/1	A7	39	1	ROS	011293	1155	EN	4 30.18 S	7 59.85 W	GPS	3959	15	3884	32	1-8,23-26, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	40	1	ROS	011293	1439	BE	4 29.98 S	8 29.96 W	GPS	3700				
35A3CITHER1/1	A7	40	1	ROS	011293	1551	BO	4 29.96 S	8 30.06 W	GPS	3708	15	3736	32	1-6,9-11,25, 31,33-35
35A3CITHER1/1	A7	40	1	ROS	011293	1727	EN	4 30.04 S	8 30.11 W	GPS	3492				
35A3CITHER1/1	A7	41	1	ROS	011293	2014	BE	4 30.04 S	8 59.78 W	GPS	3492	15	3516	32	1-8,23-26, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	41	1	ROS	011293	2136	BO	4 30.19 S	9 0.13 W	GPS	3492				
35A3CITHER1/1	A7	41	1	ROS	011293	2328	EN	4 29.98 S	8 59.86 W	GPS	3492	15	3516	32	1-8,23-26, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	42	1	ROS	011393	0210	BE	4 30.08 S	9 30.00 W	GPS	3700				
35A3CITHER1/1	A7	42	1	ROS	011393	0326	BO	4 30.00 S	9 29.64 W	GPS	3708	15	3736	32	1-6,9-11,25, 31,33-35
35A3CITHER1/1	A7	42	1	ROS	011393	0507	EN	4 29.87 S	9 29.34 W	GPS	3700				
35A3CITHER1/1	A7	43	1	ROS	011393	0753	BE	4 29.90 S	10 0.30 W	GPS	3708	15	3736	32	1-6,9-11,25, 31,33-35
35A3CITHER1/1	A7	43	1	ROS	011393	0903	BO	4 29.83 S	10 0.37 W	GPS	3492				
35A3CITHER1/1	A7	43	1	ROS	011393	1045	EN	4 29.95 S	10 0.46 W	GPS	3492	15	3516	32	1-8,23-26, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	44	1	ROS	011393	1324	BE	4 29.98 S	10 30.01 W	GPS	3492				
35A3CITHER1/1	A7	44	1	ROS	011393	1436	BO	4 30.02 S	10 30.13 W	GPS	3492	15	3516	32	1-8,23-26, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	44	1	ROS	011393	1609	EN	4 30.03 S	10 30.08 W	GPS	3492				

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne	WHP	N°Sta	Nbr.	Type	Date	Heure	Code	Latitude	Longitude	Nav.	Prof.	Haut.fond	Pres.Max.	Nbr.	Paramètres
(1)	(2)	(3)	Pal. (4)	Pal. (5)	jjmmaa (6)	hhmm (7)	Etape (8)	(9)	(10)	(11)	(m) (12)	(m) (13)	(db) (14)	Bout. (15)	Mesurés (16)
35A3CITHER1/1	A7	45	1	ROS	011393	1902	BE	4 30.09 S	10 59.96 W	GPS	3325				
35A3CITHER1/1	A7	45	1	ROS	011393	2006	BO	4 29.94 S	10 59.91 W	GPS	3323	15	3336	28	1-6,34-35
35A3CITHER1/1	A7	45	1	ROS	011393	2140	EN	4 29.99 S	10 59.92 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	46	1	ROS	011493	0033	BE	4 29.96 S	11 30.06 W	GPS	3236				
35A3CITHER1/1	A7	46	1	ROS	011493	0138	BO	4 30.03 S	11 30.02 W	GPS	3237	15	3258	27	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	46	1	ROS	011493	0305	EN	4 29.85 S	11 29.84 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	47	1	ROS	011493	0546	BE	4 30.00 S	11 59.97 W	GPS	2662				
35A3CITHER1/1	A7	47	1	ROS	011493	0639	BO	4 29.97 S	11 59.98 W	GPS	2657	15	2662	31	1-6,9-11,25,31,33-35
35A3CITHER1/1	A7	47	1	ROS	011493	0800	EN	4 30.11 S	11 59.88 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	48	1	ROS	011493	1042	BE	4 29.97 S	12 30.00 W	GPS	2830				
35A3CITHER1/1	A7	48	1	ROS	011493	1135	BO	4 30.12 S	12 30.12 W	GPS	2838	15	2856	29	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	48	1	ROS	011493	1259	EN	4 30.15 S	12 30.08 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	49	1	ROS	011493	1541	BE	4 29.99 S	13 0.11 W	GPS	3211				
35A3CITHER1/1	A7	49	1	ROS	011493	1645	BO	4 30.18 S	13 0.05 W	GPS	3209	15	3227	26	1-6,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	49	1	ROS	011493	1809	EN	4 30.08 S	13 0.25 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	50	1	ROS	011493	2056	BE	4 30.10 S	13 30.03 W	GPS	3392				
35A3CITHER1/1	A7	50	1	ROS	011493	2158	BO	4 30.20 S	13 30.09 W	GPS	3391	15	3409	28	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	50	1	ROS	011493	2329	EN	4 30.13 S	13 30.06 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	51	1	ROS	011593	0212	BE	4 30.03 S	14 0.14 W	GPS	3310				
35A3CITHER1/1	A7	51	1	ROS	011593	0320	BO	4 29.90 S	13 59.95 W	GPS	3379	15	3367	32	1-6,9-11,25,31,33-35
35A3CITHER1/1	A7	51	1	ROS	011593	0501	EN	4 29.70 S	13 59.90 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	52	1	ROS	011593	0744	BE	4 29.98 S	14 30.09 W	GPS	3261				
35A3CITHER1/1	A7	52	1	ROS	011593	0844	BO	4 29.95 S	14 29.96 W	GPS	3230	15	3263	30	1-8,23-24,26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	52	1	ROS	011593	1012	EN	4 30.33 S	14 29.99 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	53	1	ROS	011593	1258	BE	4 30.02 S	15 0.22 W	GPS	3950				
35A3CITHER1/1	A7	53	1	ROS	011593	1415	BO	4 29.90 S	15 0.11 W	GPS	3944	15	3983	32	1-6,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	53	1	ROS	011593	1557	EN	4 29.87 S	15 0.10 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	54	1	ROS	011593	1840	BE	4 29.96 S	15 30.04 W	GPS	4136				
35A3CITHER1/1	A7	54	1	ROS	011593	1954	BO	4 30.06 S	15 30.06 W	GPS	4132	15	4170	32	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	54	1	ROS	011593	2136	EN	4 30.05 S	15 29.79 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	55	1	ROS	011693	0025	BE	4 30.00 S	16 0.02 W	GPS	4060				
35A3CITHER1/1	A7	55	1	ROS	011693	0149	BO	4 30.15 S	15 59.82 W	GPS	4082	15	4120	32	1-6,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	55	1	ROS	011693	0332	EN	4 30.42 S	15 59.29 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	56	1	ROS	011693	0624	BE	4 30.04 S	16 30.05 W	GPS	3999				
35A3CITHER1/1	A7	56	1	ROS	011693	0739	BO	4 30.07 S	16 29.88 W	GPS	3988	15	4017	32	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	56	1	ROS	011693	0917	EN	4 29.95 S	16 29.64 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	57	1	ROS	011693	1205	BE	4 29.93 S	16 59.97 W	GPS	4460				
35A3CITHER1/1	A7	57	1	ROS	011693	1326	BO	4 29.89 S	16 59.66 W	GPS	4447	15	4503	32	1-6,9-11,25,31,33-35
35A3CITHER1/1	A7	57	1	ROS	011693	1518	EN	4 29.95 S	16 59.08 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	58	1	ROS	011693	1833	BE	4 30.26 S	17 30.02 W	GPS	4121				
35A3CITHER1/1	A7	58	1	ROS	011693	1948	BO	4 29.89 S	17 29.94 W	GPS	4071	15	4068	32	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1	A7	58	1	ROS	011693	2130	EN	4 30.23 S	17 29.69 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	59	1	ROS	011793	0140	BE	4 29.84 S	18 9.98 W	GPS	4552				
35A3CITHER1/1	A7	59	1	ROS	011793	0309	BO	4 29.61 S	18 9.75 W	GPS	4512	15	4575	32	1-6,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	59	1	ROS	011793	0502	EN	4 29.83 S	18 9.31 W	GPS					

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne	WHP	N°Sta	Nbr.	Type	Date	Heure	Code	Latitude	Longitude	Nav.	Prof.	Haut.fond	Pres.Max.	Nbr.	Paramètres
(1)	(2)	(3)	Pal. (4)	Pal. (5)	jmmaa (6)	hhmm (7)	Etape (8)	(9)	(10)	(11)	(m) (12)	(m) (13)	(db) (14)	Bout. (15)	Mesurés (16)
35A3CITHER1/1	A7	60	1	ROS	011793	0839	BE	4 29.87 S	18 50.05 W	GPS	4658				
35A3CITHER1/1	A7	60	1	ROS	011793	1004	BO	4 29.80 S	18 49.84 W	GPS	4715	15	4723	32	1-8,23-26,
35A3CITHER1/1	A7	60	1	ROS	011793	1155	EN	4 29.75 S	18 49.82 W	GPS					34-35
35A3CITHER1/1	A7	61	1	ROS	011793	1606	BE	4 29.93 S	19 30.01 W	GPS	5128				
35A3CITHER1/1	A7	61	1	ROS	011793	1739	BO	4 29.93 S	19 30.00 W	GPS	5130	15	5194	32	1-6,9-11,25,
35A3CITHER1/1	A7	61	1	ROS	011793	1956	EN	4 30.03 S	19 30.00 W	GPS					31,33-35
35A3CITHER1/1	A7	62	1	ROS	011793	2324	BE	4 29.93 S	20 9.79 W	GPS	4899				
35A3CITHER1/1	A7	62	1	ROS	011893	0055	BO	4 29.93 S	20 9.82 W	GPS	4900	15	4971	32	1-8,23-26,
35A3CITHER1/1	A7	62	1	ROS	011893	0254	EN	4 29.99 S	20 9.83 W	GPS					34-35
35A3CITHER1/1	A7	63	1	ROS	011893	0627	BE	4 29.85 S	20 50.08 W	GPS	5221				
35A3CITHER1/1	A7	63	1	ROS	011893	0807	BO	4 29.99 S	20 50.04 W	GPS	5209	15	5283	32	1-6,25,
35A3CITHER1/1	A7	63	1	ROS	011893	0959	EN	4 29.95 S	20 50.04 W	GPS					34-35
35A3CITHER1/1	A7	64	1	ROS	011893	1338	BE	4 30.01 S	21 30.04 W	GPS	5308				
35A3CITHER1/1	A7	64	1	ROS	011893	1516	BO	4 30.00 S	21 30.03 W	GPS	5307	15	5360	32	1-8,23-26,
35A3CITHER1/1	A7	64	1	ROS	011893	1720	EN	4 30.08 S	21 29.95 W	GPS					34-35
35A3CITHER1/1	A7	65	1	ROS	011893	2003	BE	4 29.92 S	22 0.02 W	GPS	5114				
35A3CITHER1/1	A7	65	1	ROS	011893	2136	BO	4 30.10 S	22 0.20 W	GPS	5113	15	5173	32	1-6,9-11,25,
35A3CITHER1/1	A7	65	1	ROS	011893	2324	EN	4 30.10 S	22 0.28 W	GPS					31,33-35
35A3CITHER1/1	A7	66	1	ROS	011993	0213	BE	4 30.02 S	22 30.12 W	GPS	4977				
35A3CITHER1/1	A7	66	1	ROS	011993	0348	BO	4 30.07 S	22 29.98 W	GPS	4992	15	5055	32	1-8,23-26,
35A3CITHER1/1	A7	66	1	ROS	011993	0547	EN	4 29.95 S	22 30.05 W	GPS					34-35
35A3CITHER1/1	A7	67	1	ROS	011993	0908	BE	4 29.94 S	23 10.18 W	GPS	5200				
35A3CITHER1/1	A7	67	1	ROS	011993	1041	BO	4 29.90 S	23 10.07 W	GPS	5110	15	5172	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	67	1	ROS	011993	1248	EN	4 29.94 S	23 10.11 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	68	1	ROS	011993	1616	BE	4 30.07 S	23 50.09 W	GPS	5726				
35A3CITHER1/1	A7	68	1	ROS	011993	1801	BO	4 30.03 S	23 50.10 W	GPS	5746	15	5807	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/1	A7	68	1	ROS	011993	2021	EN	4 30.01 S	23 49.97 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/1	A7	69	1	ROS	011993	2349	BE	4 30.00 S	24 30.11 W	GPS	5588				
35A3CITHER1/1	A7	69	1	ROS	012093	0132	BO	4 30.12 S	24 30.20 W	GPS	5605	15	5682	32	1-11,25,31,
35A3CITHER1/1	A7	69	1	ROS	012093	0339	EN	4 30.03 S	24 30.13 W	GPS					31-35
35A3CITHER1/1	A7	70	1	ROS	012093	0710	BE	4 30.01 S	25 10.14 W	GPS	5666				
35A3CITHER1/1	A7	70	1	ROS	012093	0855	BO	4 30.03 S	25 10.01 W	GPS	5695	15	5750	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/1	A7	70	1	ROS	012093	1133	EN	4 30.09 S	25 9.98 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/1	A7	71	1	ROS	012093	1501	BE	4 30.03 S	25 50.06 W	GPS	5378				
35A3CITHER1/1	A7	71	1	ROS	012093	1643	BO	4 30.06 S	25 50.11 W	GPS	5378	15	5457	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	71	1	ROS	012093	1851	EN	4 29.98 S	25 50.13 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	72	1	ROS	012093	2213	BE	4 29.95 S	26 29.94 W	GPS	5490				
35A3CITHER1/1	A7	72	1	ROS	012093	2351	BO	4 29.94 S	26 29.99 W	GPS	5506	15	5569	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/1	A7	72	1	ROS	012193	0158	EN	4 29.92 S	26 29.97 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/1	A7	73	1	ROS	012193	0520	BE	4 30.02 S	27 10.11 W	GPS	5479				
35A3CITHER1/1	A7	73	1	ROS	012193	0700	BO	4 29.97 S	27 10.16 W	GPS	5471	15	5552	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	73	1	ROS	012193	0905	EN	4 29.94 S	27 10.28 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	74	1	ROS	012193	1252	BE	4 29.95 S	27 50.04 W	GPS	5349				
35A3CITHER1/1	A7	74	1	ROS	012193	1424	BO	4 29.96 S	27 50.01 W	GPS	5348	15	5417	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/1	A7	74	1	ROS	012193	1627	EN	4 29.95 S	27 49.97 W	GPS					32,34-35

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne	WHP	N°Sta	Nbr.	Type	Date	Heure	Code	Latitude	Longitude	Nav.	Prof.	Haut.fond	Pres.Max.	Nbr.	Paramètres
(1)	(2)	(3)	Pal. (4)	Pal. (5)	jjmmaa (6)	hhmm (7)	Etape (8)	(9)	(10)	(11)	(m) (12)	(m) (13)	(db) (14)	Bout. (15)	Mesurés (16)
35A3CITHER1/1	A7	75	1	ROS	012193	1827	BE	4 30.07 S	28 10.02 W	GPS	5391				
35A3CITHER1/1	A7	75	1	ROS	012193	1947	BO	4 30.08 S	28 10.05 W	GPS	5387	15	4404	32	1-8,15,23-24, 26,32,34-35
35A3CITHER1/1	A7	75	1	ROS	012193	2116	EN	4 29.93 S	28 10.05 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	76	1	ROS	012193	2325	BE	4 30.04 S	28 30.10 W	GPS	5220				
35A3CITHER1/1	A7	76	1	ROS	012293	0056	BO	4 30.05 S	28 30.00 W	GPS	5228	15	5294	32	1-11,25,31, 33-35
35A3CITHER1/1	A7	76	1	ROS	012293	0255	EN	4 30.08 S	28 30.03 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	77	1	ROS	012293	0604	BE	4 30.00 S	29 5.07 W	GPS	5155				
35A3CITHER1/1	A7	77	1	ROS	012293	0738	BO	4 30.01 S	29 4.94 W	GPS	5183	15	5218	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/1	A7	77	1	ROS	012293	0937	EN	4 30.14 S	29 4.89 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	78	1	ROS	012793	2326	BE	4 29.97 S	29 5.06 W	GPS	5182				
35A3CITHER1/1	A7	78	1	ROS	012893	0106	BO	4 30.00 S	29 5.08 W	GPS	5158	15	5214	32	1-11,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/1	A7	78	1	ROS	012893	0316	EN	4 30.01 S	29 5.09 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	79	1	ROS	012893	0617	BE	4 37.98 S	29 39.04 W	GPS	5049				
35A3CITHER1/1	A7	79	1	ROS	012893	0749	BO	4 37.96 S	29 39.04 W	GPS	5045	15	5106	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	79	1	ROS	012893	0953	EN	4 37.87 S	29 39.10 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	80	1	ROS	012893	1321	BE	4 45.90 S	30 17.97 W	GPS	4883				
35A3CITHER1/1	A7	80	1	ROS	012893	1450	BO	4 45.88 S	30 18.01 W	GPS	4895	15	4947	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/1	A7	80	1	ROS	012893	1650	EN	4 45.87 S	30 17.97 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	81	1	ROS	012893	2010	BE	4 54.99 S	30 56.98 W	GPS	4847				
35A3CITHER1/1	A7	81	1	ROS	012893	2134	BO	4 55.00 S	30 57.14 W	GPS	4841	15	4889	32	1-11,25,31, 33-35
35A3CITHER1/1	A7	81	1	ROS	012893	2327	EN	4 55.02 S	30 57.16 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	82	1	ROS	012993	0253	BE	5 4.09 S	31 36.01 W	GPS	4678				
35A3CITHER1/1	A7	82	1	ROS	012993	0424	BO	5 4.05 S	31 35.92 W	GPS	4673	15	4715	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/1	A7	82	1	ROS	012993	0624	EN	5 4.05 S	31 35.88 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	83	1	ROS	012993	1001	BE	5 12.14 S	32 15.07 W	GPS	4652				
35A3CITHER1/1	A7	83	1	ROS	012993	1124	BO	5 12.00 S	32 14.99 W	GPS	4652	15	4696	32	1-11,25, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	83	1	ROS	012993	1311	EN	5 12.03 S	32 15.04 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	84	1	ROS	012993	1649	BE	5 23.98 S	32 51.97 W	GPS	4382				
35A3CITHER1/1	A7	84	1	ROS	012993	1812	BO	5 23.88 S	32 51.90 W	GPS	4371	15	4377	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/1	A7	84	1	ROS	012993	1950	EN	5 23.86 S	32 51.95 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	85	1	ROS	012993	2316	BE	5 25.96 S	33 30.00 W	GPS	4465				
35A3CITHER1/1	A7	85	1	ROS	013093	0036	BO	5 25.95 S	33 29.90 W	GPS	4465	15	4505	32	1-11,25,31, 33-35
35A3CITHER1/1	A7	85	1	ROS	013093	0222	EN	5 25.83 S	33 29.80 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	86	1	ROS	013093	0637	BE	5 31.99 S	34 1.88 W	GPS	4180				
35A3CITHER1/1	A7	86	1	ROS	013093	0755	BO	5 31.94 S	34 1.88 W	GPS	4178	15	4214	31	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/1	A7	86	1	ROS	013093	0932	EN	5 31.95 S	34 1.88 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	87	1	ROS	013093	1322	BE	5 33.17 S	34 20.37 W	GPS	3940				
35A3CITHER1/1	A7	87	1	ROS	013093	1434	BO	5 33.19 S	34 20.38 W	GPS	3944	15	3971	32	1-11,25, 34-35
35A3CITHER1/1	A7	87	1	ROS	013093	1617	EN	5 33.16 S	34 20.39 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	88	1	ROS	013093	1911	BE	5 34.53 S	34 36.14 W	GPS	3379				
35A3CITHER1/1	A7	88	1	ROS	013093	2027	BO	5 34.01 S	34 36.41 W	GPS	3379	15	3442	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/1	A7	88	1	ROS	013093	2150	EN	5 33.81 S	34 36.25 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	89	1	ROS	013193	0021	BE	5 37.70 S	34 49.39 W	GPS	2590				
35A3CITHER1/1	A7	89	1	ROS	013193	0121	BO	5 36.52 S	34 49.50 W	GPS	2598	15	2688	24	1-8,25,31, 33-35
35A3CITHER1/1	A7	89	1	ROS	013193	0236	EN	5 35.19 S	34 49.51 W	GPS					

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne (1)	WHP (2)	N°Sta (3)	Nbr. Pal. (4)	Type Pal. (5)	Date jjmmaa (6)	Heure hhmm (7)	Code Etape (8)	Latitude (9)	Longitude (10)	Nav. (11)	Prof. (m) (12)	Haut.fond (m) (13)	Pres.Max. (db) (14)	Nbr. Bout. (15)	Paramètres Mesurés (16)
35A3CITHER1/1	A7	90	1	ROS	013193	0446	BE	5 38.47 S	34 54.35 W	GPS	1472				
35A3CITHER1/1	A7	90	1	ROS	013193	0524	BO	5 37.70 S	34 54.18 W	GPS	1472	15	1411	16	1-9,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/1	A7	90	1	ROS	013193	0613	EN	5 36.66 S	34 54.11 W	GPS					
35A3CITHER1/1	A7	91	1	ROS	013193	0808	BE	5 39.43 S	34 57.70 W	GPS	0320				
35A3CITHER1/1	A7	91	1	ROS	013193	0835	BO	5 39.25 S	34 57.84 W	GPS	0291	15	202	06	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1	A7	91	1	ROS	013193	0855	EN	5 39.08 S	34 57.88 W	GPS					
35A3CITHER1/1		92	1	ROS	013193	1347	BE	4 48.17 S	35 7.84 W	GPS	0220				
35A3CITHER1/1		92	1	ROS	013193	1400	BO	4 47.97 S	35 7.91 W	GPS	0261	15	238	07	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1		92	1	ROS	013193	1419	EN	4 47.53 S	35 8.02 W	GPS					
35A3CITHER1/1		93	1	ROS	013193	1508	BE	4 44.25 S	35 6.97 W	GPS	1033				
35A3CITHER1/1		93	1	ROS	013193	1537	BO	4 43.65 S	35 7.16 W	GPS	0744	15	740	13	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1		93	1	ROS	013193	1624	EN	4 42.34 S	35 7.60 W	GPS					
35A3CITHER1/1		94	1	ROS	013193	1759	BE	4 31.14 S	35 3.76 W	GPS	3090				
35A3CITHER1/1		94	1	ROS	013193	1909	BO	4 30.27 S	35 4.19 W	GPS	3205	15	3167	24	1-11,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/1		94	1	ROS	013193	2024	EN	4 29.20 S	35 4.46 W	GPS					
35A3CITHER1/1		95	1	ROS	013193	2242	BE	4 16.14 S	35 0.07 W	GPS	3426				
35A3CITHER1/1		95	1	ROS	013193	2344	BO	4 16.00 S	35 0.07 W	GPS	3429	15	3447	27	1-8,25,31 33-35
35A3CITHER1/1		95	1	ROS	020193	0116	EN	4 15.82 S	35 0.15 W	GPS					
35A3CITHER1/1		96	1	ROS	020193	0327	BE	3 59.08 S	34 57.24 W	GPS	3537				
35A3CITHER1/1		96	1	ROS	020193	0435	BO	3 59.04 S	34 57.34 W	GPS	3537	15	3554	30	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/1		96	1	ROS	020193	0610	EN	3 58.88 S	34 57.38 W	GPS					
35A3CITHER1/1		97	1	ROS	020193	0921	BE	3 34.99 S	34 54.07 W	GPS	2866				
35A3CITHER1/1		97	1	ROS	020193	1014	BO	3 35.02 S	34 53.99 W	GPS	2936	15	2881	27	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1		97	1	ROS	020193	1132	EN	3 35.00 S	34 54.03 W	GPS					
35A3CITHER1/1		98	1	ROS	020193	1415	BE	3 9.84 S	34 52.86 W	GPS	3828				
35A3CITHER1/1		98	1	ROS	020193	1532	BO	3 9.81 S	34 52.83 W	GPS	3828	15	3860	30	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/1		98	1	ROS	020193	1707	EN	3 9.75 S	34 52.87 W	GPS					
35A3CITHER1/1		99	1	ROS	020193	2011	BE	2 43.12 S	34 56.01 W	GPS	3877				
35A3CITHER1/1		99	1	ROS	020193	2117	BO	2 42.99 S	34 56.00 W	GPS	3877	15	3910	32	1-11,25,31, 33-35
35A3CITHER1/1		99	1	ROS	020193	2256	EN	2 42.99 S	34 56.01 W	GPS					
35A3CITHER1/1		100	1	ROS	020293	0141	BE	2 16.86 S	34 59.81 W	GPS	3983				
35A3CITHER1/1		100	1	ROS	020293	0255	BO	2 16.83 S	34 59.80 W	GPS	3982	15	4022	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/1		100	1	ROS	020293	0435	EN	2 16.84 S	34 59.83 W	GPS					
35A3CITHER1/1		101	1	ROS	020293	0728	BE	1 54.03 S	35 0.02 W	GPS	4092				
35A3CITHER1/1		101	1	ROS	020293	0837	BO	1 54.02 S	34 59.95 W	GPS	4092	15	4134	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1		101	1	ROS	020293	1016	EN	1 54.04 S	34 59.99 W	GPS					
35A3CITHER1/1		102	1	ROS	020293	1251	BE	1 28.41 S	35 0.20 W	GPS	4300				
35A3CITHER1/1		102	1	ROS	020293	1406	BO	1 28.26 S	35 0.18 W	GPS	4300	15	4353	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/1		102	1	ROS	020293	1624	EN	1 28.27 S	35 0.24 W	GPS					
35A3CITHER1/1		103	1	ROS	020293	1836	BE	1 8.04 S	34 59.98 W	GPS	4374				
35A3CITHER1/1		103	1	ROS	020293	1950	BO	1 7.83 S	34 59.70 W	GPS	4378	15	4430	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1		103	1	ROS	020293	2131	EN	1 7.77 S	34 59.61 W	GPS					
35A3CITHER1/1		104	1	ROS	020293	2346	BE	0 46.73 S	34 59.87 W	GPS	4456				
35A3CITHER1/1		104	1	ROS	020393	0109	BO	0 46.50 S	34 59.70 W	GPS	4456	15	4500	32	1-11,15,23-26, 31-35
35A3CITHER1/1		104	1	ROS	020393	0252	EN	0 46.10 S	34 59.35 W	GPS					

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne	WHP	N°Sta	Nbr.	Type	Date	Heure	Code	Latitude	Longitude	Nav.	Prof.	Haut.fond	Pres.Max.	Nbr.	Paramètres
(1)	(2)	(3)	Pal.	Pal.	jjmmaa	hhmm	Etape	(9)	(10)	(11)	(m)	(m)	(db)	Bout.	Mesurés
			(4)	(5)	(6)	(7)	(8)				(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
35A3CITHER1/1		105	1	ROS	020393	0615	BE	0 22.02 S	34 59.93 W	GPS	4517				
35A3CITHER1/1		105	1	ROS	020393	0731	BO	0 21.72 S	34 59.39 W	GPS	4519	15	4565	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1		105	1	ROS	020393	0922	EN	0 21.73 S	34 58.51 W	GPS					
35A3CITHER1/1		106	1	ROS	020393	1129	BE	0 1.62 S	34 59.88 W	GPS	4546				
35A3CITHER1/1		106	1	ROS	020393	1251	BO	0 1.57 S	34 59.86 W	GPS	4546	15	4595	32	1-8,15,23-26,32,34-35
35A3CITHER1/1		106	1	ROS	020393	1440	EN	0 1.58 S	34 59.83 W	GPS					
35A3CITHER1/1		107	1	ROS	020393	1756	BE	0 19.99 N	35 0.01 W	GPS	4549				
35A3CITHER1/1		107	1	ROS	020393	1915	BO	0 20.05 N	34 59.81 W	GPS	4547	15	4598	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1		107	1	ROS	020393	2104	EN	0 20.13 N	34 59.80 W	GPS					
35A3CITHER1/1		108	1	ROS	020393	2305	BE	0 38.40 N	35 0.00 W	GPS	4551				
35A3CITHER1/1		108	1	ROS	020493	0041	BO	0 38.58 N	34 59.94 W	GPS	4551	15	4599	32	1-11,15,23-26,31-35
35A3CITHER1/1		108	1	ROS	020493	0229	EN	0 38.53 N	34 59.93 W	GPS					
35A3CITHER1/1		109	1	ROS	020493	0534	BE	0 59.96 N	35 0.06 W	GPS	3590				
35A3CITHER1/1		109	1	ROS	020493	0647	BO	1 0.29 N	34 59.79 W	GPS	3609	15	3639	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1		109	1	ROS	020493	0815	EN	1 0.52 N	34 59.71 W	GPS					
35A3CITHER1/1		110	1	ROS	020493	1117	BE	1 29.93 N	35 0.04 W	GPS	4046				
35A3CITHER1/1		110	1	ROS	020493	1231	BO	1 30.01 N	35 0.00 W	GPS	4050	15	4088	32	1-11,15,23-26,32,34-35
35A3CITHER1/1		110	1	ROS	020493	1415	EN	1 30.12 N	35 0.03 W	GPS					
35A3CITHER1/1		111	1	ROS	020493	1802	BE	2 5.01 N	35 0.02 W	GPS	4255				
35A3CITHER1/1		111	1	ROS	020493	1922	BO	2 5.26 N	35 0.14 W	GPS	4254	15	4295	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1		111	1	ROS	020493	2049	EN	2 5.80 N	35 0.19 W	GPS					
35A3CITHER1/1		112	1	ROS	020593	0058	BE	2 45.00 N	35 0.18 W	GPS	3984				
35A3CITHER1/1		112	1	ROS	020593	0210	BO	2 45.21 N	35 0.25 W	GPS	3985	15	4016	32	1-8,15,23-26,31-35
35A3CITHER1/1		112	1	ROS	020593	0355	EN	2 45.15 N	35 0.33 W	GPS					
35A3CITHER1/1		113	1	ROS	020593	0822	BE	3 30.03 N	35 0.05 W	GPS	3974				
35A3CITHER1/1		113	1	ROS	020593	0931	BO	3 30.38 N	35 0.01 W	GPS	3971	15	4004	32	1-11,25,34-35
35A3CITHER1/1		113	1	ROS	020593	1106	EN	3 30.51 N	34 59.92 W	GPS					
35A3CITHER1/1		114	1	ROS	020593	1535	BE	4 14.92 N	35 0.04 W	GPS	3953				
35A3CITHER1/1		114	1	ROS	020593	1650	BO	4 15.01 N	34 59.88 W	GPS	3949	15	3983	32	1-8,15,23-26,32,34-35
35A3CITHER1/1		114	1	ROS	020593	1830	EN	4 14.81 N	34 59.94 W	GPS					
35A3CITHER1/1		115	1	ROS	020593	2303	BE	5 0.00 N	35 0.07 W	GPS	3732				
35A3CITHER1/1		115	1	ROS	020693	0011	BO	5 0.04 N	34 59.96 W	GPS	3733	15	3760	29	1-8,25,31,33-35
35A3CITHER1/1		115	1	ROS	020693	0140	EN	4 59.94 N	34 59.94 W	GPS					
35A3CITHER1/1		116	1	ROS	020693	0607	BE	5 44.79 N	35 0.03 W	GPS	3931				
35A3CITHER1/1		116	1	ROS	020693	0713	BO	5 45.17 N	35 0.18 W	GPS	4021	15	3872	32	1-11,15,23-26,32,34-35
35A3CITHER1/1		116	1	ROS	020693	0857	EN	5 45.35 N	34 59.91 W	GPS					
35A3CITHER1/1		117	1	ROS	020693	1359	BE	6 34.95 N	35 0.03 W	GPS	3765				
35A3CITHER1/1		117	1	ROS	020693	1514	BO	6 34.95 N	35 0.05 W	GPS	3765	15	3797	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/1		117	1	ROS	020693	1653	EN	6 34.94 N	35 0.05 W	GPS					
35A3CITHER1/1		118	1	ROS	020693	1951	BE	7 0.05 N	34 59.95 W	GPS	3110				
35A3CITHER1/1		118	1	ROS	020693	2044	BO	7 0.10 N	34 59.91 W	GPS	3090	15	3086	08	1-8,15,23-26,31-35
35A3CITHER1/1		118	1	ROS	020693	2143	EN	7 0.24 N	34 59.92 W	GPS					
35A3CITHER1/1		119	1	ROS	020793	0228	BE	7 29.94 N	35 0.02 W	GPS	3941				
35A3CITHER1/1		119	1	ROS	020793	0343	BO	7 30.01 N	34 59.81 W	GPS	3846	15	3891	32	1-8,23-26,34-35
35A3CITHER1/1		119	1	ROS	020793	0525	EN	7 30.09 N	34 59.70 W	GPS					

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne	WHP	N°Sta	Nbr.	Type	Date	Heure	Code	Latitude	Longitude	Nav.	Prof.	Haut.fond	Pres.Max.	Nbr.	Paramètres
(1)	(2)	(3)	Pal.	Pal.	jjmmaa	hhmm	Etape	(9)	(10)	(11)	(m)	(m)	(db)	Bout.	Mesurés
			(4)	(5)	(6)	(7)	(8)				(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
35A3CITHER1/2	A6	120	1	ROS	021393	2019	BE	5 45.63 N	51 18.70 W	GPS	0203				
35A3CITHER1/2	A6	120	1	ROS	021393	2032	BO	5 45.63 N	51 18.70 W	GPS	0195	15	166	09	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	120	1	ROS	021393	2054	EN	5 46.22 N	51 19.34 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	121	1	ROS	021393	2152	BE	5 47.29 N	51 19.14 W	GPS	0504				
35A3CITHER1/2	A6	121	1	ROS	021393	2213	BO	5 47.65 N	51 19.29 W	GPS	0498	15	457	12	1-8,31, 33-35
35A3CITHER1/2	A6	121	1	ROS	021393	2239	EN	5 47.82 N	51 19.50 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	122	1	ROS	021393	2350	BE	5 48.30 N	51 18.17 W	GPS	0806				
35A3CITHER1/2	A6	122	1	ROS	021493	0019	BO	5 48.35 N	51 18.14 W	GPS	0817	15	794	14	1-11,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	122	1	ROS	021493	0106	EN	5 48.34 N	51 18.14 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	123	1	ROS	021493	0233	BE	5 49.22 N	51 14.72 W	GPS	1281				
35A3CITHER1/2	A6	123	1	ROS	021493	0326	BO	5 49.53 N	51 15.10 W	GPS	1281	15	1454	21	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	123	1	ROS	021493	0418	EN	5 49.77 N	51 15.11 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	124	1	ROS	021493	0607	BE	5 55.20 N	51 14.83 W	GPS	2005				
35A3CITHER1/2	A6	124	1	ROS	021493	0655	BO	5 55.42 N	51 14.88 W	GPS	2022	15	2031	27	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	124	1	ROS	021493	0753	EN	5 55.87 N	51 14.80 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	125	1	ROS	021493	1009	BE	6 5.90 N	51 15.81 W	GPS	2561				
35A3CITHER1/2	A6	125	1	ROS	021493	1056	BO	6 5.99 N	51 15.81 W	GPS	2553	15	2564	27	1-9,34-35
35A3CITHER1/2	A6	125	1	ROS	021493	1221	EN	6 6.10 N	51 15.99 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	126	1	ROS	021493	1427	BE	6 13.29 N	51 2.98 W	GPS	3004				
35A3CITHER1/2	A6	126	1	ROS	021493	1522	BO	6 13.28 N	51 2.97 W	GPS	3004	15	3067	30	1-9,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	126	1	ROS	021493	1637	EN	6 13.26 N	51 3.10 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	127	1	ROS	021493	1858	BE	6 19.96 N	50 54.00 W	GPS	3415				
35A3CITHER1/2	A6	127	1	ROS	021493	2001	BO	6 19.73 N	50 54.19 W	GPS	3402	15	3426	30	1-11,25, 34-35
35A3CITHER1/2	A6	127	1	ROS	021493	2133	EN	6 19.59 N	50 54.21 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	128	1	ROS	021593	0043	BE	6 40.38 N	50 40.14 W	GPS	3811				
35A3CITHER1/2	A6	128	1	ROS	021593	0152	BO	6 40.44 N	50 40.11 W	GPS	3815	15	3836	32	1-9,15,23-26, 31-35
35A3CITHER1/2	A6	128	1	ROS	021593	0339	EN	6 40.42 N	50 40.19 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	129	1	ROS	021593	0722	BE	7 6.00 N	50 19.97 W	GPS	4152				
35A3CITHER1/2	A6	129	1	ROS	021593	0831	BO	7 5.70 N	50 20.27 W	GPS	4158	15	4189	31	1-11,25, 34-35
35A3CITHER1/2	A6	129	1	ROS	021593	1023	EN	7 4.85 N	50 20.79 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	130	1	ROS	021593	1446	BE	7 30.97 N	49 57.46 W	GPS	4283				
35A3CITHER1/2	A6	130	1	ROS	021593	1603	BO	7 30.98 N	49 57.50 W	GPS	4279	15	4313	32	1-9,15,23-26, 31-35
35A3CITHER1/2	A6	130	1	ROS	021593	1750	EN	7 30.78 N	49 57.55 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	131	1	ROS	021593	2105	BE	7 30.00 N	49 29.96 W	GPS	4283				
35A3CITHER1/2	A6	131	1	ROS	021593	2222	BO	7 29.97 N	49 30.01 W	GPS	4282	15	4303	32	1-9,25, 34-35
35A3CITHER1/2	A6	131	1	ROS	021693	0015	EN	7 29.94 N	49 30.05 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	132	1	ROS	021693	0331	BE	7 29.97 N	49 0.02 W	GPS	4319				
35A3CITHER1/2	A6	132	1	ROS	021693	0451	BO	7 29.94 N	48 59.94 W	GPS	4325	15	4348	32	1-11,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	132	1	ROS	021693	0652	EN	7 30.14 N	49 0.11 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	133	1	ROS	021693	1020	BE	7 30.01 N	48 29.93 W	GPS	4310				
35A3CITHER1/2	A6	133	1	ROS	021693	1137	BO	7 30.08 N	48 29.93 W	GPS	4314	15	4346	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	133	1	ROS	021693	1324	EN	7 30.21 N	48 29.99 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	134	1	ROS	021693	1640	BE	7 29.98 N	48 0.04 W	GPS	4290				
35A3CITHER1/2	A6	134	1	ROS	021693	1758	BO	7 30.01 N	47 59.94 W	GPS	4288	15	4328	32	1-9,15,23-26, 31-35
35A3CITHER1/2	A6	134	1	ROS	021693	1935	EN	7 30.21 N	48 0.10 W	GPS					

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne	WHP	N°Sta	Nbr.	Type	Date	Heure	Code	Latitude	Longitude	Nav.	Prof.	Haut.fond	Pres.Max.	Nbr.	Paramètres
(1)	(2)	(3)	Pal.	Pal.	jjmmaa	hhmm	Etape	(9)	(10)	(11)	(m)	(m)	(db)	Bout.	Mesurés
			(4)	(5)	(6)	(7)	(8)				(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
35A3CITHER1/2	A6	135	1	ROS	021693	2347	BE	7 29.98 N	47 20.04 W	GPS	4321				
35A3CITHER1/2	A6	135	1	ROS	021793	0114	BO	7 30.11 N	47 19.98 W	GPS	4321	15	4363	32	1-11,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	135	1	ROS	021793	0254	EN	7 30.63 N	47 19.42 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	136	1	ROS	021793	0714	BE	7 30.01 N	46 39.99 W	GPS	4357				
35A3CITHER1/2	A6	136	1	ROS	021793	0833	BO	7 30.65 N	46 40.26 W	GPS	4361	15	4404	32	1-8,15,23-26,32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	136	1	ROS	021793	1008	EN	7 31.58 N	46 40.44 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	137	1	ROS	021793	1409	BE	7 30.07 N	45 59.97 W	GPS	4391				
35A3CITHER1/2	A6	137	1	ROS	021793	1529	BO	7 30.82 N	45 59.79 W	GPS	4398	15	4436	32	1-9,34-35
35A3CITHER1/2	A6	137	1	ROS	021793	1716	EN	7 31.68 N	45 59.58 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	138	1	ROS	021793	2114	BE	7 30.03 N	45 19.91 W	GPS	4481				
35A3CITHER1/2	A6	138	1	ROS	021793	2235	BO	7 30.74 N	45 19.81 W	GPS	4476	15	4524	32	1-11,15,23-26,31-35
35A3CITHER1/2	A6	138	1	ROS	021893	0018	EN	7 37.86 N	45 19.78 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	139	1	ROS	021893	0423	BE	7 29.58 N	44 39.99 W	GPS	4567				
35A3CITHER1/2	A6	139	1	ROS	021893	0557	BO	7 31.21 N	44 39.19 W	GPS	4573	15	4622	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	139	1	ROS	021893	0746	EN	7 31.91 N	44 38.04 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	140	1	ROS	021893	1200	BE	7 28.01 N	44 0.09 W	GPS	4693				
35A3CITHER1/2	A6	140	1	ROS	021893	1347	BO	7 27.74 N	43 59.61 W	GPS	4692	15	4749	32	1-9,15,23-26,32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	140	1	ROS	021893	1549	EN	7 29.07 N	43 58.82 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	141	1	ROS	021893	1946	BE	7 26.98 N	43 19.97 W	GPS	4794				
35A3CITHER1/2	A6	141	1	ROS	021893	2112	BO	7 27.61 N	43 19.87 W	GPS	4795	15	4852	32	1-11,25,31,33-35
35A3CITHER1/2	A6	141	1	ROS	021893	2308	EN	7 28.47 N	43 19.57 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	142	1	ROS	021993	0259	BE	7 26.93 N	42 40.01 W	GPS	4825				
35A3CITHER1/2	A6	142	1	ROS	021993	0432	BO	7 26.98 N	42 39.72 W	GPS	4823	15	4884	32	1-8,15,23-26,32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	142	1	ROS	021993	0648	EN	7 27.02 N	42 39.48 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	143	1	ROS	021993	1034	BE	7 26.93 N	41 59.93 W	GPS	4734				
35A3CITHER1/2	A6	143	1	ROS	021993	1201	BO	7 26.54 N	41 59.66 W	GPS	4726	15	4786	32	1-9,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	143	1	ROS	021993	1345	EN	7 26.57 N	41 59.66 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	144	1	ROS	021993	1725	BE	7 30.52 N	41 20.99 W	GPS	4636				
35A3CITHER1/2	A6	144	1	ROS	021993	1849	BO	7 30.10 N	41 20.10 W	GPS	4633	15	4686	32	1-11,15,23-26,31-35
35A3CITHER1/2	A6	144	1	ROS	021993	2029	EN	7 28.64 N	41 19.51 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	145	1	ROS	022093	0112	BE	7 30.21 N	40 37.68 W	GPS	4437				
35A3CITHER1/2	A6	145	1	ROS	022093	0234	BO	7 30.25 N	40 37.60 W	GPS	4443	15	4488	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	145	1	ROS	022093	0427	EN	7 30.49 N	40 37.64 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	146	1	ROS	022093	0807	BE	7 27.12 N	39 59.92 W	GPS	4562				
35A3CITHER1/2	A6	146	1	ROS	022093	0933	BO	7 28.05 N	40 0.18 W	GPS	4854	15	4769	32	1-8,15,26-26,32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	146	1	ROS	022093	1130	EN	7 28.48 N	40 0.21 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	147	1	ROS	022093	1521	BE	7 27.19 N	39 20.10 W	GPS	4863				
35A3CITHER1/2	A6	147	1	ROS	022093	1651	BO	7 28.17 N	39 19.54 W	GPS	4813	15	4916	32	1-11,25,31,33-35
35A3CITHER1/2	A6	147	1	ROS	022093	1904	EN	7 29.41 N	39 19.40 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	148	1	ROS	022093	2256	BE	7 24.53 N	38 39.91 W	GPS	4878				
35A3CITHER1/2	A6	148	1	ROS	022193	0024	BO	7 25.41 N	38 39.51 W	GPS	4872	15	4929	32	1-8,15,23-26,32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	148	1	ROS	022193	0205	EN	7 26.86 N	38 39.98 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	149	1	ROS	022193	0555	BE	7 26.59 N	38 0.06 W	GPS	4775				
35A3CITHER1/2	A6	149	1	ROS	022193	0723	BO	7 27.03 N	37 59.75 W	GPS	4807	15	4860	32	1-8,34-35
35A3CITHER1/2	A6	149	1	ROS	022193	0919	EN	7 27.12 N	37 59.52 W	GPS					

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne (1)	WHP (2)	N°Sta (3)	Nbr. Pal. (4)	Type Pal. (5)	Date jjmmaa (6)	Heure hhmm (7)	Code Etape (8)	Latitude (9)	Longitude (10)	Nav. (11)	Prof. (m) (12)	Haut.fond (m) (13)	Pres.Max. (db) (14)	Nbr. Bout. (15)	Paramètres Mesurés (16)
35A3CITHER1/2	A6	150	1	ROS	022193	1125	BE	7 25.95 N	37 40.06 W	GPS	4614				
35A3CITHER1/2	A6	150	1	ROS	022193	1247	BO	7 25.94 N	37 40.05 W	GPS	4626	15	4680	32	1-8,15,23-24, 26,32-35
35A3CITHER1/2	A6	150	1	ROS	022193	1435	EN	7 25.93 N	37 39.62 W	GPS	4185				
35A3CITHER1/2	A6	151	1	ROS	022193	1644	BE	7 26.99 N	37 20.06 W	GPS	4185				
35A3CITHER1/2	A6	151	1	ROS	022193	1804	BO	7 27.08 N	37 20.03 W	GPS	4202	15	4262	32	1-11,25,31, 33-35
35A3CITHER1/2	A6	151	1	ROS	022193	1948	EN	7 27.05 N	37 19.91 W	GPS	4163				
35A3CITHER1/2	A6	152	1	ROS	022193	2152	BE	7 26.91 N	37 0.05 W	GPS	4163				
35A3CITHER1/2	A6	152	1	ROS	022193	2312	BO	7 26.99 N	37 0.02 W	GPS	4167	15	4207	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	152	1	ROS	022293	0039	EN	7 26.99 N	37 0.03 W	GPS	4516				
35A3CITHER1/2	A6	153	1	ROS	022293	0344	BE	7 26.96 N	36 30.05 W	GPS	4516				
35A3CITHER1/2	A6	153	1	ROS	022293	0507	BO	7 26.89 N	36 29.90 W	GPS	4505	15	4558	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	153	1	ROS	022293	0645	EN	7 26.95 N	36 29.98 W	GPS	5307				
35A3CITHER1/2	A6	154	1	ROS	022293	0956	BE	7 26.98 N	36 0.00 W	GPS	5215	15	5241	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	154	1	ROS	022293	1132	BO	7 27.06 N	36 0.06 W	GPS	5215				
35A3CITHER1/2	A6	154	1	ROS	022293	1331	EN	7 26.99 N	35 59.90 W	GPS	4151				
35A3CITHER1/2	A6	155	1	ROS	022293	1633	BE	7 26.97 N	35 30.44 W	GPS	4160	15	4210	32	1-11,25,31, 33-35
35A3CITHER1/2	A6	155	1	ROS	022293	1747	BO	7 26.94 N	35 29.93 W	GPS	4160				
35A3CITHER1/2	A6	155	1	ROS	022293	1919	EN	7 26.97 N	35 29.94 W	GPS	3924				
35A3CITHER1/2	A6	156	1	ROS	022293	2220	BE	7 26.89 N	34 59.95 W	GPS	3908	15	3951	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	156	1	ROS	022293	2336	BO	7 27.07 N	35 0.00 W	GPS	3908				
35A3CITHER1/2	A6	156	1	ROS	022393	0106	EN	7 26.85 N	34 59.92 W	GPS	4040				
35A3CITHER1/2	A6	157	1	ROS	022393	0358	BE	7 26.96 N	34 30.06 W	GPS	3990	15	4054	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	157	1	ROS	022393	0511	BO	7 27.08 N	34 29.69 W	GPS	3990				
35A3CITHER1/2	A6	157	1	ROS	022393	0642	EN	7 27.06 N	34 29.60 W	GPS	4259				
35A3CITHER1/2	A6	158	1	ROS	022393	0937	BE	7 26.95 N	34 0.00 W	GPS	4310	15	4285	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	158	1	ROS	022393	1054	BO	7 26.99 N	33 59.95 W	GPS	4310				
35A3CITHER1/2	A6	158	1	ROS	022393	1230	EN	7 27.21 N	33 59.91 W	GPS	4572				
35A3CITHER1/2	A6	159	1	ROS	022393	1522	BE	7 26.97 N	33 30.05 W	GPS	4572				
35A3CITHER1/2	A6	159	1	ROS	022393	1649	BO	7 27.45 N	33 29.78 W	GPS	4725	15	4754	32	1-11,25, 34-35
35A3CITHER1/2	A6	159	1	ROS	022393	1834	EN	7 27.77 N	33 29.69 W	GPS	4299				
35A3CITHER1/2	A6	160	1	ROS	022393	2158	BE	7 26.98 N	32 59.98 W	GPS	4299				
35A3CITHER1/2	A6	160	1	ROS	022393	2316	BO	7 27.00 N	32 59.96 W	GPS	4178	15	4220	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	160	1	ROS	022493	0050	EN	7 27.26 N	33 0.06 W	GPS	3578				
35A3CITHER1/2	A6	161	1	ROS	022493	0253	BE	7 26.91 N	32 39.98 W	GPS	3686	15	3504	28	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	161	1	ROS	022493	0410	BO	7 27.32 N	32 39.79 W	GPS	3686				
35A3CITHER1/2	A6	161	1	ROS	022493	0548	EN	7 27.52 N	32 39.44 W	GPS	4203				
35A3CITHER1/2	A6	162	1	ROS	022493	0751	BE	7 26.98 N	32 20.02 W	GPS	4189	15	4231	32	1-8,15,23-26, 31-35
35A3CITHER1/2	A6	162	1	ROS	022493	0905	BO	7 27.02 N	32 20.03 W	GPS	4189				
35A3CITHER1/2	A6	162	1	ROS	022493	1036	EN	7 27.08 N	32 20.07 W	GPS	4056				
35A3CITHER1/2	A6	163	1	ROS	022493	1253	BE	7 26.91 N	31 59.98 W	GPS	4056				
35A3CITHER1/2	A6	163	1	ROS	022493	1406	BO	7 26.99 N	31 59.96 W	GPS	4055	15	4058	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	163	1	ROS	022493	1541	EN	7 27.06 N	31 59.98 W	GPS	4351				
35A3CITHER1/2	A6	164	1	ROS	022493	1747	BE	7 26.98 N	31 40.09 W	GPS	4344	15	4360	32	1-8,15,23-26, 31-35
35A3CITHER1/2	A6	164	1	ROS	022493	1903	BO	7 27.03 N	31 40.02 W	GPS	4344				
35A3CITHER1/2	A6	164	1	ROS	022493	2033	EN	7 27.01 N	31 40.05 W	GPS	4344				

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne	WHP	N°Sta	Nbr.	Type	Date	Heure	Code	Latitude	Longitude	Nav.	Prof.	Haut.fond	Pres.Max.	Nbr.	Paramètres
(1)	(2)	(3)	Pal.	Pal.	jjmmaa	hhmm	Etape	(9)	(10)	(11)	(m)	(m)	(db)	Bout.	Mesurés
			(4)	(5)	(6)	(7)	(8)				(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
35A3CITHER1/2	A6	165	1	ROS	022493	2240	BE	7 26.99 N	31 20.01 W	GPS	4678				
35A3CITHER1/2	A6	165	1	ROS	022593	0002	BO	7 27.00 N	31 19.97 W	GPS	4629	15	4670	32	1-11,25,
35A3CITHER1/2	A6	165	1	ROS	022593	0150	EN	7 26.93 N	31 19.97 W	GPS					34-35
35A3CITHER1/2	A6	166	1	ROS	022593	0544	BE	7 27.01 N	30 39.99 W	GPS	5011				
35A3CITHER1/2	A6	166	1	ROS	022593	0712	BO	7 26.99 N	30 39.95 W	GPS	5017	15	5060	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	166	1	ROS	022593	0901	EN	7 27.04 N	30 39.94 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	167	1	ROS	022593	1301	BE	7 27.05 N	29 59.97 W	GPS	5072				
35A3CITHER1/2	A6	167	1	ROS	022593	1433	BO	7 27.02 N	29 59.88 W	GPS	5206	15	5112	32	1-8,25,31,
35A3CITHER1/2	A6	167	1	ROS	022593	1621	EN	7 27.16 N	29 59.88 W	GPS					33-35
35A3CITHER1/2	A6	168	1	ROS	022593	2007	BE	7 26.99 N	29 20.05 W	GPS	4699				
35A3CITHER1/2	A6	168	1	ROS	022593	2144	BO	7 26.37 N	29 19.95 W	GPS	4990	15	5078	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	168	1	ROS	022593	2337	EN	7 26.33 N	29 20.00 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	169	1	ROS	022693	0323	BE	7 26.95 N	28 40.16 W	GPS	4724				
35A3CITHER1/2	A6	169	1	ROS	022693	0447	BO	7 27.00 N	28 39.94 W	GPS	4675	15	4730	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	169	1	ROS	022693	0631	EN	7 26.98 N	28 39.97 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	170	1	ROS	022693	1036	BE	7 27.44 N	27 59.26 W	GPS	4100				
35A3CITHER1/2	A6	170	1	ROS	022693	1149	BO	7 27.45 N	27 59.30 W	GPS	4099	15	4148	32	1-11,15,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	170	1	ROS	022693	1319	EN	7 27.38 N	27 59.14 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	171	1	ROS	022693	1659	BE	7 26.97 N	27 20.13 W	GPS	4861				
35A3CITHER1/2	A6	171	1	ROS	022693	1828	BO	7 26.97 N	27 19.99 W	GPS	4859	15	4924	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	171	1	ROS	022693	2022	EN	7 26.95 N	27 19.99 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	172	1	ROS	022793	0000	BE	7 26.94 N	26 40.00 W	GPS	4776				
35A3CITHER1/2	A6	172	1	ROS	022793	0127	BO	7 27.00 N	26 39.88 W	GPS	4779	15	4839	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	172	1	ROS	022793	0312	EN	7 27.20 N	26 39.82 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	173	1	ROS	022793	0643	BE	7 26.99 N	26 0.00 W	GPS	4724				
35A3CITHER1/2	A6	173	1	ROS	022793	0809	BO	7 26.95 N	25 59.87 W	GPS	4737	15	4778	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	173	1	ROS	022793	1002	EN	7 26.91 N	25 59.85 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	174	1	ROS	022793	1350	BE	7 27.00 N	25 20.09 W	GPS	4412				
35A3CITHER1/2	A6	174	1	ROS	022793	1511	BO	7 26.99 N	25 19.93 W	GPS	4418	15	4471	32	1-11,15,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	174	1	ROS	022793	1649	EN	7 26.99 N	25 19.98 W	GPS					31-35
35A3CITHER1/2	A6	175	1	ROS	022793	2039	BE	7 35.02 N	24 40.00 W	GPS	4917				
35A3CITHER1/2	A6	175	1	ROS	022793	2206	BO	7 35.09 N	24 40.16 W	GPS	4922	15	4986	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	175	1	ROS	022793	2357	EN	7 35.02 N	24 40.17 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	176	1	ROS	022893	0340	BE	7 34.99 N	24 0.00 W	GPS	4588				
35A3CITHER1/2	A6	176	1	ROS	022893	0503	BO	7 35.05 N	23 59.91 W	GPS	4602	15	4614	32	1-8,25,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	176	1	ROS	022893	0727	EN	7 34.80 N	24 0.32 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	177	1	ROS	022893	1101	BE	7 35.05 N	23 19.91 W	GPS	4487				
35A3CITHER1/2	A6	177	1	ROS	022893	1220	BO	7 34.99 N	23 19.97 W	GPS	4490	15	4530	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	177	1	ROS	022893	1404	EN	7 35.14 N	23 19.98 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	178	1	ROS	022893	1734	BE	7 35.05 N	22 39.92 W	GPS	4339				
35A3CITHER1/2	A6	178	1	ROS	022893	1850	BO	7 35.11 N	22 39.66 W	GPS	4341	15	4389	32	1-11,15,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	178	1	ROS	022893	2036	EN	7 35.14 N	22 39.90 W	GPS					31-35
35A3CITHER1/2	A6	179	1	ROS	022893	2244	BE	7 34.93 N	22 19.95 W	GPS	4317				
35A3CITHER1/2	A6	179	1	ROS	030193	0001	BO	7 34.99 N	22 20.02 W	GPS	4316	15	4363	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	179	1	ROS	030193	0148	EN	7 35.00 N	22 19.92 W	GPS					

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne	WHP	N°Sta	Nbr.	Type	Date	Heure	Code	Latitude	Longitude	Nav.	Prof.	Haut.fond	Pres.Max.	Nbr.	Paramètres
(1)	(2)	(3)	Pal.	Pal.	jjmmaa	hhmm	Etape	(9)	(10)	(11)	(m)	(m)	(db)	Bout.	Mesurés
			(4)	(5)	(6)	(7)	(8)				(12)	(13)	(14)	(15)	(16)
35A3CITHER1/2	A6	180	1	ROS	030193	0347	BE	7 34.96 N	21 59.99 W	GPS	3212				
35A3CITHER1/2	A6	180	1	ROS	030193	0444	BO	7 35.04 N	22 0.01 W	GPS	3189	15	3226	30	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	180	1	ROS	030193	0606	EN	7 35.08 N	22 0.05 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	181	1	ROS	030193	0852	BE	7 35.02 N	21 29.96 W	GPS	3328				
35A3CITHER1/2	A6	181	1	ROS	030193	0953	BO	7 35.03 N	21 30.00 W	GPS	3329	15	3353	28	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	181	1	ROS	030193	1113	EN	7 34.93 N	21 29.99 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	182	1	ROS	030193	1410	BE	7 34.96 N	20 59.97 W	GPS	1758				
35A3CITHER1/2	A6	182	1	ROS	030193	1447	BO	7 35.02 N	20 59.98 W	GPS	1739	15	1685	20	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	182	1	ROS	030193	1532	EN	7 35.00 N	20 59.98 W	GPS					31-35
35A3CITHER1/2	A6	183	1	ROS	030193	1830	BE	7 34.96 N	20 29.98 W	GPS	3982				
35A3CITHER1/2	A6	183	1	ROS	030193	1936	BO	7 35.01 N	20 29.95 W	GPS	3985	15	4022	30	1-11,25,
35A3CITHER1/2	A6	183	1	ROS	030193	2107	EN	7 35.02 N	20 29.97 W	GPS					34-35
35A3CITHER1/2	A6	184	1	ROS	030193	2350	BE	7 34.98 N	19 59.98 W	GPS	3918				
35A3CITHER1/2	A6	184	1	ROS	030293	0101	BO	7 34.96 N	19 59.96 W	GPS	3914	15	3953	31	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	184	1	ROS	030293	0238	EN	7 35.00 N	19 59.94 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	185	1	ROS	030293	0527	BE	7 35.01 N	19 29.93 W	GPS	4105				
35A3CITHER1/2	A6	185	1	ROS	030293	0641	BO	7 35.00 N	19 30.05 W	GPS	4110	15	4159	30	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	185	1	ROS	030293	0818	EN	7 35.04 N	19 29.98 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	186	1	ROS	030293	1106	BE	7 35.01 N	19 0.00 W	GPS	4502				
35A3CITHER1/2	A6	186	1	ROS	030293	1225	BO	7 34.97 N	19 0.08 W	GPS	4496	15	4552	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	186	1	ROS	030293	1406	EN	7 35.06 N	19 0.04 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	187	1	ROS	030293	1657	BE	7 35.03 N	18 30.00 W	GPS	4776				
35A3CITHER1/2	A6	187	1	ROS	030293	1820	BO	7 35.03 N	18 30.02 W	GPS	4780	15	4837	32	1-11,25,31,
35A3CITHER1/2	A6	187	1	ROS	030293	2016	EN	7 35.00 N	18 30.01 W	GPS					33-35
35A3CITHER1/2	A6	188	1	ROS	030293	2315	BE	7 34.98 N	18 0.00 W	GPS	4815				
35A3CITHER1/2	A6	188	1	ROS	030393	0040	BO	7 35.06 N	18 0.15 W	GPS	4817	15	4873	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	188	1	ROS	030393	0233	EN	7 35.04 N	18 0.03 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	189	1	ROS	030393	0614	BE	7 35.05 N	17 19.91 W	GPS	4820				
35A3CITHER1/2	A6	189	1	ROS	030393	0739	BO	7 35.06 N	17 20.05 W	GPS	4807	15	4870	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	189	1	ROS	030393	0929	EN	7 35.02 N	17 20.05 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	190	1	ROS	030393	1220	BE	7 35.00 N	16 49.96 W	GPS	4767				
35A3CITHER1/2	A6	190	1	ROS	030393	1240	BO	7 35.00 N	16 49.94 W	GPS	4762	15	1015	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	190	1	ROS	030393	1307	EN	7 35.08 N	16 50.01 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	191	1	ROS	030393	1450	BE	7 35.01 N	16 39.99 W	GPS	4740				
35A3CITHER1/2	A6	191	1	ROS	030393	1615	BO	7 35.03 N	16 40.04 W	GPS	4745	15	4795	32	1-11,25,31,
35A3CITHER1/2	A6	191	1	ROS	030393	1807	EN	7 34.96 N	16 40.05 W	GPS					33-35
35A3CITHER1/2	A6	192	1	ROS	030393	2013	BE	7 42.05 N	16 18.92 W	GPS	4622				
35A3CITHER1/2	A6	192	1	ROS	030393	2134	BO	7 42.06 N	16 18.88 W	GPS	4615	15	4670	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2	A6	192	1	ROS	030393	2310	EN	7 42.18 N	16 19.04 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	193	1	ROS	030493	0126	BE	7 49.02 N	15 56.96 W	GPS	4448				
35A3CITHER1/2	A6	193	1	ROS	030493	0249	BO	7 48.96 N	15 57.00 W	GPS	4450	15	4502	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	193	1	ROS	030493	0436	EN	7 48.96 N	15 57.02 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	194	1	ROS	030493	0641	BE	7 56.04 N	15 35.93 W	GPS	4280				
35A3CITHER1/2	A6	194	1	ROS	030493	0758	BO	7 56.02 N	15 35.99 W	GPS	4278	15	4322	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	194	1	ROS	030493	0940	EN	7 55.96 N	15 35.99 W	GPS					

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne (1)	WHP (2)	N°Sta (3)	Nbr. Pal. (4)	Type Pal. (5)	Date jjmmaa (6)	Heure hhmm (7)	Code Etape (8)	Latitude (9)	Longitude (10)	Nav. (11)	Prof. (m) (12)	Haut.fond (m) (13)	Pres.Max. (db) (14)	Nbr. Bout. (15)	Paramètres Mesurés (16)
35A3CITHER1/2	A6	195	1	ROS	030493	1143	BE	8 1.95 N	15 16.92 W	GPS	4120				
35A3CITHER1/2	A6	195	1	ROS	030493	1257	BO	8 1.98 N	15 16.98 W	GPS	4120	15	4158	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	195	1	ROS	030493	1438	EN	8 1.98 N	15 17.01 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	196	1	ROS	030493	1717	BE	8 7.01 N	14 59.97 W	GPS	3820				
35A3CITHER1/2	A6	196	1	ROS	030493	1825	BO	8 6.98 N	15 0.02 W	GPS	3821	15	3854	30	1-8,25,31, 33-35
35A3CITHER1/2	A6	196	1	ROS	030493	1958	EN	8 6.98 N	14 59.91 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	197	1	ROS	030493	2158	BE	8 12.98 N	14 42.04 W	GPS	3278				
35A3CITHER1/2	A6	197	1	ROS	030493	2257	BO	8 13.00 N	14 42.02 W	GPS	3286	15	3302	27	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	197	1	ROS	030593	0026	EN	8 13.00 N	14 41.99 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	198	1	ROS	030593	0216	BE	8 14.03 N	14 37.00 W	GPS	2970				
35A3CITHER1/2	A6	198	1	ROS	030593	0313	BO	8 13.99 N	14 37.00 W	GPS	2969	15	2976	26	1-11,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	198	1	ROS	030593	0432	EN	8 14.01 N	14 36.98 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	199	1	ROS	030593	0621	BE	8 15.79 N	14 31.39 W	GPS	1988				
35A3CITHER1/2	A6	199	1	ROS	030593	0700	BO	8 15.82 N	14 31.39 W	GPS	1995	15	1989	20	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	199	1	ROS	030593	0749	EN	8 15.82 N	14 31.40 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	200	1	ROS	030593	0936	BE	8 18.62 N	14 25.61 W	GPS	1015				
35A3CITHER1/2	A6	200	1	ROS	030593	0957	BO	8 18.61 N	14 25.61 W	GPS	1026	15	1003	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	200	1	ROS	030593	1027	EN	8 18.60 N	14 25.59 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	201	1	ROS	030593	1224	BE	8 19.87 N	14 24.20 W	GPS	0805				
35A3CITHER1/2	A6	201	1	ROS	030593	1242	BO	8 19.90 N	14 24.24 W	GPS	0769	15	753	10	1-8,25,31, 33-35
35A3CITHER1/2	A6	201	1	ROS	030593	1307	EN	8 19.87 N	14 24.23 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	202	1	ROS	030593	1406	BE	8 19.97 N	14 23.42 W	GPS	0500				
35A3CITHER1/2	A6	202	1	ROS	030593	1421	BO	8 19.93 N	14 23.42 W	GPS	0490	15	466	10	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2	A6	202	1	ROS	030593	1445	EN	8 19.97 N	14 23.44 W	GPS					
35A3CITHER1/2	A6	203	1	ROS	030593	1546	BE	8 20.40 N	14 21.55 W	GPS	0198				
35A3CITHER1/2	A6	203	1	ROS	030593	1554	BO	8 20.42 N	14 21.58 W	GPS	0200	15	168	08	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2	A6	203	1	ROS	030593	1614	EN	8 20.38 N	14 21.59 W	GPS					
35A3CITHER1/2		204	1	ROS	031093	2242	BE	4 54.90 N	3 49.89 W	GPS	0939				
35A3CITHER1/2		204	1	ROS	031093	2303	BO	4 54.86 N	3 49.69 W	GPS	1031	15	982	11	1-8,15,23-26, 31-35
35A3CITHER1/2		204	1	ROS	031093	2336	EN	4 54.75 N	3 49.44 W	GPS					
35A3CITHER1/2		205	1	ROS	031193	0209	BE	4 29.93 N	3 49.88 W	GPS	2317				
35A3CITHER1/2		205	1	ROS	031193	0257	BO	4 30.04 N	3 49.23 W	GPS	2343	15	2328	22	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2		205	1	ROS	031193	0356	EN	4 30.17 N	3 48.59 W	GPS					
35A3CITHER1/2		206	1	ROS	031193	0639	BE	4 0.01 N	3 50.01 W	GPS	3592				
35A3CITHER1/2		206	1	ROS	031193	0749	BO	3 59.90 N	3 49.93 W	GPS	3616	15	3639	31	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2		206	1	ROS	031193	0924	EN	3 59.89 N	3 49.93 W	GPS					
35A3CITHER1/2		207	1	ROS	031193	1201	BE	3 30.01 N	3 49.82 W	GPS	4251				
35A3CITHER1/2		207	1	ROS	031193	1326	BO	3 30.04 N	3 49.98 W	GPS	4252	15	4292	32	1-8,25,31, 31-35
35A3CITHER1/2		207	1	ROS	031193	1513	EN	3 29.97 N	3 50.01 W	GPS					
35A3CITHER1/2		208	1	ROS	031193	1749	BE	3 0.05 N	3 49.99 W	GPS	4643				
35A3CITHER1/2		208	1	ROS	031193	1918	BO	3 0.00 N	3 49.97 W	GPS	4640	15	4696	32	1-8,15,23-26, 32,34-35
35A3CITHER1/2		208	1	ROS	031193	2122	EN	3 0.08 N	3 50.07 W	GPS					
35A3CITHER1/2		209	1	ROS	031293	0008	BE	2 30.01 N	3 49.98 W	GPS	4802				
35A3CITHER1/2		209	1	ROS	031293	0140	BO	2 30.01 N	3 50.03 W	GPS	4804	15	4857	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2		209	1	ROS	031293	0341	EN	2 30.00 N	3 50.01 W	GPS					

N.O. ATALANTE - Campagne CITHER 1 - Sections 1 et 2 (Lignes WHP A7 et A6)

Campagne	WHP	N°Sta	Nbr.	Type	Date	Heure	Code	Latitude	Longitude	Nav.	Prof.	Haut.fond	Pres.Max.	Nbr.	Paramètres
(1)	(2)	(3)	Pal. (4)	Pal. (5)	jjmmaa (6)	hhmm (7)	Etape (8)	(9)	(10)	(11)	(m) (12)	(m) (13)	(db) (14)	Bout. (15)	Mesurés (16)
35A3CITHER1/2		210	1	ROS	031293	0627	BE	2 0.29 N	3 50.01 W	GPS	4989				
35A3CITHER1/2		210	1	ROS	031293	0759	BO	2 0.03 N	3 50.02 W	GPS	4995	15	5046	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2		210	1	ROS	031293	1003	EN	1 59.79 N	3 50.04 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2		211	1	ROS	031293	1243	BE	1 30.04 N	3 49.99 W	GPS	5098				
35A3CITHER1/2		211	1	ROS	031293	1418	BO	1 29.96 N	3 50.04 W	GPS	5098	15	5163	32	1-8,25,31,
35A3CITHER1/2		211	1	ROS	031293	1607	EN	1 29.96 N	3 49.99 W	GPS					31-35
35A3CITHER1/2		212	1	ROS	031293	1901	BE	0 59.92 N	3 50.02 W	GPS	5124				
35A3CITHER1/2		212	1	ROS	031293	2033	BO	0 59.97 N	3 50.00 W	GPS	5124	15	5187	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2		212	1	ROS	031293	2225	EN	0 59.97 N	3 49.98 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2		213	1	ROS	031393	0109	BE	0 30.00 N	3 50.02 W	GPS	5140				
35A3CITHER1/2		213	1	ROS	031393	0247	BO	0 30.00 N	3 49.98 W	GPS	5142	15	5207	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2		213	1	ROS	031393	0438	EN	0 29.97 N	3 50.00 W	GPS					
35A3CITHER1/2		214	1	ROS	031393	0716	BE	0 0.12 N	3 50.01 W	GPS	5155				
35A3CITHER1/2		214	1	ROS	031393	0851	BO	0 0.01 N	3 50.00 W	GPS	5154	15	5215	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2		214	1	ROS	031393	1045	EN	0 0.09 N	3 50.08 W	GPS					31-35
35A3CITHER1/2		215	1	ROS	031393	1324	BE	0 29.99 S	3 50.05 W	GPS	5169				
35A3CITHER1/2		215	1	ROS	031393	1503	BO	0 29.98 S	3 49.96 W	GPS	5160	15	5221	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2		215	1	ROS	031393	1710	EN	0 29.95 S	3 49.92 W	GPS					
35A3CITHER1/2		216	1	ROS	031393	1949	BE	0 59.50 S	3 50.01 W	GPS	5162				
35A3CITHER1/2		216	1	ROS	031393	2128	BO	0 59.94 S	3 50.04 W	GPS	5155	15	5219	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2		216	1	ROS	031393	2323	EN	1 0.10 S	3 50.03 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2		217	1	ROS	031493	0212	BE	1 29.94 S	3 50.02 W	GPS	5082				
35A3CITHER1/2		217	1	ROS	031493	0347	BO	1 30.02 S	3 49.96 W	GPS	5123	15	5189	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2		217	1	ROS	031493	0555	EN	1 29.98 S	3 49.97 W	GPS					
35A3CITHER1/2		218	1	ROS	031493	0847	BE	2 0.02 S	3 49.99 W	GPS	4876				
35A3CITHER1/2		218	1	ROS	031493	1011	BO	2 0.03 S	3 50.00 W	GPS	4965	15	4859	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2		218	1	ROS	031493	1217	EN	2 0.03 S	3 49.93 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2		219	1	ROS	031493	1506	BE	2 30.02 S	3 49.99 W	GPS	4915				
35A3CITHER1/2		219	1	ROS	031493	1640	BO	2 30.04 S	3 50.00 W	GPS	4916	15	4977	32	1-8,25,31,
35A3CITHER1/2		219	1	ROS	031493	1840	EN	2 29.95 S	3 49.98 W	GPS					33-35
35A3CITHER1/2		220	1	ROS	031493	2132	BE	2 59.99 S	3 49.98 W	GPS	4763				
35A3CITHER1/2		220	1	ROS	031493	2257	BO	3 0.07 S	3 49.95 W	GPS	4764	15	4823	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2		220	1	ROS	031593	0041	EN	3 0.15 S	3 49.90 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2		221	1	ROS	031593	0324	BE	3 30.00 S	3 50.03 W	GPS	4663				
35A3CITHER1/2		221	1	ROS	031593	0450	BO	3 30.03 S	3 49.97 W	GPS	4599	15	4710	32	1-8,25,34-35
35A3CITHER1/2		221	1	ROS	031593	0632	EN	3 29.96 S	3 49.94 W	GPS					
35A3CITHER1/2		222	1	ROS	031593	0930	BE	3 59.98 S	3 49.99 W	GPS	4691				
35A3CITHER1/2		222	1	ROS	031593	1053	BO	4 0.02 S	3 50.03 W	GPS	4694	15	4751	32	1-8,15,23-26,
35A3CITHER1/2		222	1	ROS	031593	1238	EN	4 0.07 S	3 50.07 W	GPS					32,34-35
35A3CITHER1/2		223	1	ROS	031593	1523	BE	4 30.01 S	3 49.94 W	GPS	4705				
35A3CITHER1/2		223	1	ROS	031593	1652	BO	4 30.00 S	3 49.99 W	GPS	4696	15	4722	32	1-8,23-26,
35A3CITHER1/2		223	1	ROS	031593	1832	EN	4 29.99 S	3 49.92 W	GPS					31,33-35

#### 4 - TRAVAUX EN STATION

La campagne CITHER 1 compte 223 stations au cours desquelles sont dressés des profils continus entre la surface et le fond de température, conductivité et oxygène à la descente de la bathysonde Neil Brown MkIII CTDO<sub>2</sub>, et des prélèvements d'échantillons entre le fond (15 m au dessus) et la surface à la remontée de la rosette IFREMER de 32 bouteilles PVC (capacité = 8 litres).

Les échantillons d'eau de mer sont ensuite analysés à bord pour la détermination, à toutes les stations, de la salinité et l'oxygène dissous aux fins de calibration des capteurs de la bathysonde, des sels nutritifs (silicate, phosphate, nitrate et nitrite), des fréons (F-11 et F-12) à 188 stations (8 000 échantillons), des paramètres du système CO<sub>2</sub> (CO<sub>2</sub> total et pH) et des gaz dissous majeurs (azote - argon) à 112 stations, des gaz-traces (méthane et oxyde niteux) à 45 stations. Des échantillons sont prélevés à 58 stations pour l'analyse à terre du tritium et de l'hélium-3. Des prélèvements ont lieu enfin en surface, à chaque station hydrologique, pour les déterminations de la fugacité de CO<sub>2</sub> et de la chlorophylle.

De l'air extérieur est analysé quotidiennement pour la mesure des gaz atmosphériques (CO<sub>2</sub> - fréons 11 et 12 - méthane et oxyde nitreux).

Des profils moyens de vitesse de courants avec l'ADCP de coque de L'ATALANTE sont dressés à chaque station entre 30 et 750 m de profondeur. En outre douze profils de courants entre la surface et le fond sont réalisés avec un PEGASUS près de la côte du Brésil pour mesurer les intenses courants de bord ouest. Quelques lancers de sonde XBT (0 - 700 m) de la marque SIPPICAN et SPARTON ont lieu pour des tests de comparaison avec les profils de température issus de la bathysonde.

#### 5 - TRAVAUX EN ROUTE

Le long de la route du navire, la centrale TERMES a enregistré un certain nombre de paramètres grâce aux capteurs installés sur L'ATALANTE : température et salinité (thermosalinographe SIS et thermomètre de précision à quartz) - paramètres météorologiques - vent - champ de gravité (sauf en fin de mission).

Le courantomètre ADCP (RDI) de coque a également enregistré le courant entre 30 et 750 mètres de profondeur.

La topographie du fond de l'océan est relevée à l'aide du sondeur multi-faisceaux SIMRAD EM 12.

Le long des transits, avant l'arrivée à Cayenne et le retour à Pointe Noire, 31 sondes XBT SIPPICAN sont lancées pour une description de la structure thermique entre 0 et 700 mètres.

## 6 - PARTICIPANTS A LA CAMPAGNE

Prénom	Nom	Qualité	Laboratoire	Parties Campagne			
Chantal	ANDRIE	Chercheur	LODYC/ORSTOM/PARIS	1	2	3	4
Michel	ARHAN	Chercheur	LPO/IFREMER/BREST	1	2		
Sabine	ARNAULT	Chercheur	LODYC/ORSTOM/PARIS			3	4
François	BAURAND	Ass. Ing.	ORSTOM/BREST	1	2	3	4
André	BILLANT	Ingénieur	LPO/IFREMER/BREST		2	3	4
Jean-Michel	BORE	Ass. Ing.	ORSTOM/CAYENNE	1	2	3	4
Bernard	BOURLES	Chercheur	ORSTOM/CAYENNE	1	2	3	4
Pierre	BRANELLEC	Tech. Sup.	LPO/IFREMER/BREST	1	2		
Elisabete	BRAGA	Chercheur	IOUSP/SAO PAULO			3	4
Rémy	CHUCHLA	Ass. Ing.	ORSTOM/CAYENNE	1			
Souleymane	CISSOKO	Chercheur	CRO/ABIDJAN				4
Christian	COLIN	Chercheur	ORSTOM/CAYENNE		2	3	4
Daniel	CORRE	Ass. Ing.	ORSTOM/BREST			3	4
François	DANGU	VAT	ORSTOM/CAYENNE	1	2	3	4
Nathalie	DANIAULT	Chercheur	LPO/UBO/BREST	1			
André	DAPOIGNY	Tech. Sup.	LMCE/CEA/SACLAY	1			
Alain	DESSIER	Chercheur	ORSTOM/BREST			3	4
Jean-Pierre	GIRARDOT	Ingénieur	LPO/UBO/BREST			3	4
Jean-Pierre	GOUILLOU	Ingénieur	LPO/IFREMER/BREST	1	2		
Yves	GOURIOU	Chercheur	ORSTOM/BREST	1	2	3	4
Stéphanie	GUENELEY	All.Rech.	ORSTOM/BREST	1	2		
Mickaël	GUEVEL	Doctorant	LOC/UBO/BREST	1	2	3	4
Catherine	HEMON	Ingenieur	LPO/IFREMER/BREST			3	4
Philippe	HISARD	Chercheur	ORSTOM/MONTPPELLIER			3	4
Philippe	JEAN-BAPTISTE	Chercheur	LMCE/CEA/SACLAY		2	3	
Milton	KAMPEL	Doctorant	INPE/BRESIL	1	2		
Lamine	KEITA	Chercheur	CERESCOR/CONAKRY			3	
Jean-Jacques	LECHAUVE	Ingénieur	ORSTOM/BREST	1	2		
Jérôme	LECOMTE	VAT	ORSTOM/CAYENNE	1	2	3	4
Nathalie	LEFEVRE	Doctorant	LODYC/PARIS				4
Jean-François	MAGUER	Doctorant	LOC/UBO/BREST	1	2		
Jean-François	MAKAYA	Chercheur	ORSTOM/PTE NOIRE	1			
Laurent	MEMERY	Chercheur	LODYC/CNRS/PARIS	1	2		
Herlé	MERCIER	Chercheur	LPO/IFREMER/BREST			3	4
Marie-José	MESSIAS	Doctorant	LODYC/PARIS			3	4
Pascal	MORIN	Chercheur	LOC/UBO/BREST			3	4
Alain	MORLIERE	Chercheur	LODYC/ORSTOM/PARIS	1	2		
Claude	OUDOT	Chercheur	ORSTOM/BREST	1	2	3	4
Christophe	PEIGNON	Ass. Ing.	ORSTOM/LOME	1	2		
Jean-Paul	REBERT	Chercheur	ORSTOM/BREST	1	2		
Joerg	REPPIN	Tech. Sup.	IFM/KIEL		2		
Birane	SAMB	Chercheur	CRO/DAKAR			3	
Jean-François	TERNON	Chercheur	ORSTOM/BREST	1	2	3	4
Mohideen	WAFAR	Chercheur	LOC/UBO/BREST			3	4

Effectif scientifique embarqué

25 25 26 25

Un officier de la Marine Brésilienne (Capitaine de Corvette LISTO) a embarqué au cours de la 2<sup>ème</sup> partie (NATAL - CAYENNE) durant laquelle eurent lieu les observations dans les eaux brésiliennes.

## 7 - CONTENU DU RECUEIL DE DONNEES

Le Recueil des données de la campagne CITHER 1 est divisé en 4 volumes :

- *vol. 1* : outre la présentation de la campagne, ce volume rassemble les paramètres mesurés en continu par la centrale TERMES de L'ATALANTE (bathymétrie - vent - centrale météorologique - thermosalinographe), les résultats de mesures de courants avec l'ADCP de coque et les résultats de mesures de courants avec le profileur PEGASUS.
- *vol. 2* : il présente la calibration des données de la bathysonde CTDO<sub>2</sub> et les 'listings' de résultats ainsi que le tracé des profils verticaux.
- *vol. 3* : il constitue le premier volume des résultats de mesures sur les échantillons collectés avec la rosette. Pour chaque groupe de paramètres chimiques, les protocoles de mesures sont rappelés : salinité et oxygène, sels nutritifs et chlorofluorométhanés (fréons). Les 'listings' de résultats ainsi qu'une représentation graphique de leur distribution verticale sont ensuite rassemblés par station. Dans les listings de résultats, chacune des données est suivie d'un chiffre représentant un code de qualité choisi selon les recommandations du Manuel d'Opérations WOCE (WHP Office Report WHPO 90-1, July 1991) :
  - code = 2 : RAS
  - code = 3 : résultat contestable, incertain
  - code = 4 : mauvais résultat de mesure
  - code = 5 : absence de résultat (problème d'échantillonnage : perte, contamination)
  - code = 9 : échantillon non soutiré pour la mesure de ce paramètre
- *vol. 4* : c'est le second volume des données de traceurs chimiques. Suivant la même présentation il rassemble les résultats du système CO<sub>2</sub>, des gaz dissous majeurs (azote et argon), des gaz-traces (méthane et oxyde nitreux) et des pigments chlorophylliens.

Des copies des volumes 1, 3, et 4 peuvent être obtenues auprès de :

Claude Oudot  
 Centre ORSTOM de Cayenne  
 B.P. 165 97323 - CAYENNE CEDEX Guyane Française  
 E-mail : oudot@orstom.fr

Des copies du volume 2 peuvent être obtenues auprès de :

André Billant  
 Laboratoire de Physique des Océans  
 IFREMER/Centre de Brest  
 B.P. 70 29280 - PLOUZANE France  
 E-mail : andre.billant@ifremer.fr

## 8 - REMERCIEMENTS

La campagne CITHER 1 est supportée financièrement par l'ORSTOM, l'IFREMER, l'INSU (CNRS) et le CEA dans le cadre de la participation au Programme National d'Etude de la Dynamique du Climat (PNEDC). Elle est soutenue par un contrat (N° 91. 2. 424105) passé entre l'IFREMER et l'ORSTOM.

Elle s'est déroulée dans d'excellentes conditions à bord de L'ATALANTE (GENAVIR), grâce à la compétence et au dévouement de ses officiers et de son équipage commandés successivement par J.C. Gourmelon et R. Derouet. Sa réalisation a été facilitée par la grande motivation et la ténacité des personnels scientifiques qui se sont relayés pour une part ou qui sont restés à bord pendant les 3 mois consécutifs de la mission.

Une mention doit être adressée à la Direction de l'ORSTOM qui par l'intermédiaire de ses représentants a réservé un accueil chaleureux à l'ensemble des personnes embarquées lors des escales du navire à Pointe Noire et à Cayenne.

Ce recueil de données n'aurait pu voir le jour sans l'active collaboration des informaticiens du Centre IFREMER de Brest (C. Lagadec) et des Centres ORSTOM de Brest (D. Corre) et Cayenne (F. Dangu et D. Nowicki). La multiplication des volumes 1, 3, et 4 a été réalisée à l'atelier de reprographie du Centre ORSTOM de Cayenne et celle du volume 2 à l'atelier de reprographie du Centre IFREMER de Brest.

Pour tous ces concours, nous tenons à exprimer notre satisfaction et notre gratitude envers leurs artisans.



# MESURES EN CONTINU DU SYSTEME TERMES

Y.Gouriou

Centre ORSTOM de Brest

## 1 - LA CENTRALE TERMES

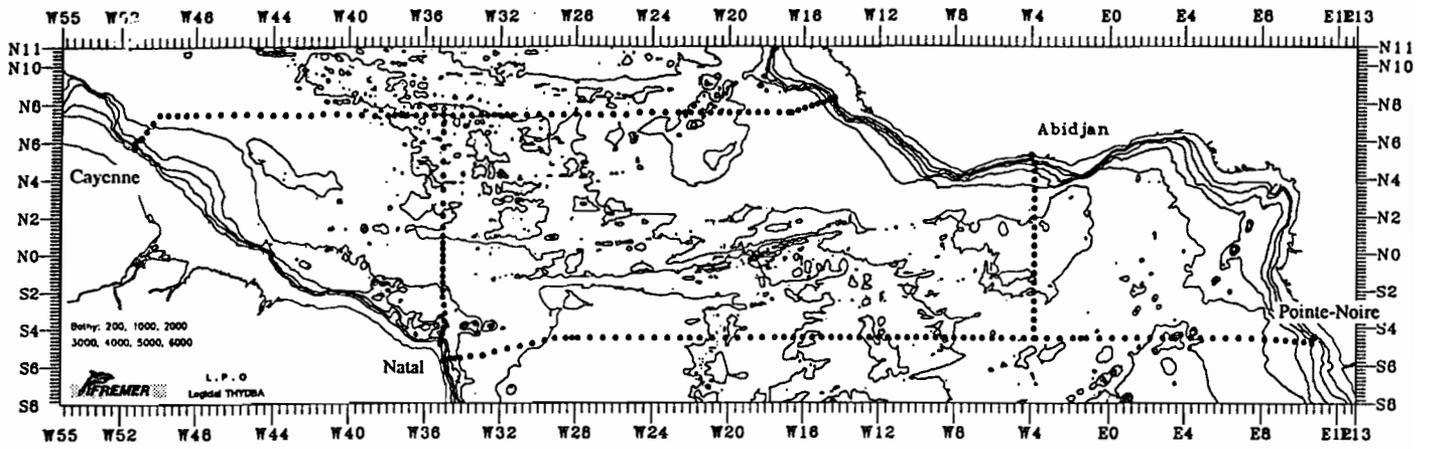
Un certain nombre de capteurs installés à bord du N.O. L'ATALANTE permet l'acquisition en temps réel de paramètres physiques. Ces capteurs sont :

- Gravimètre
- Magnétomètre
- Centrale de météorologie
- Centrale de vent
- Thermosalinomètre de marque SIS
- Thermomètre à Quartz de Précision (TQP) pour la mesure de la température de surface

La mesure en continu des ces paramètres, à l'exclusion de celui fourni par le magnétomètre, est réalisée le long du trajet suivi par L'ATALANTE pendant la campagne (Figure 1). L'acquisition de ces paramètres est faite via la centrale TERMES (TEmps Réel et MESures Scientifiques) (Anonyme, 1992) installée sur le bateau. Ces paramètres sont enregistrés en continu, avec le temps pour référence. Parallèlement la centrale TERMES enregistre les données de navigation issues de la centrale de navigation CINNA (Allenou et Violette, 1992), avec un rythme d'acquisition de 20 secondes. La navigation est recalculée ('rejouée') à terre en intégrant tous les éléments d'estime et de positionnement (GPS, loch Doppler,...).

La fusion des mesures, acquises sur une base temporelle, avec les données de navigation se fait en temps différé par l'intermédiaire du logiciel TRIMEN (TRaitement Intéreactif des MESures acquises le long de la navigation) (Anonyme, 1992). TRIMEN permet d'éditer, de corriger, de fusionner avec la navigation les mesures brutes et de les visualiser sous diverses formes : en fonction du temps, de la distance et dans un repère cartographique. La fusion des données avec la position du navire se fait par l'intermédiaire d'une interpolation linéaire. Les données ont été interpolées toutes les minutes.

Les données du gravimètre et du magnétomètre n'ont pas été traitées ici.



CAMPAGNE CIPHER-1

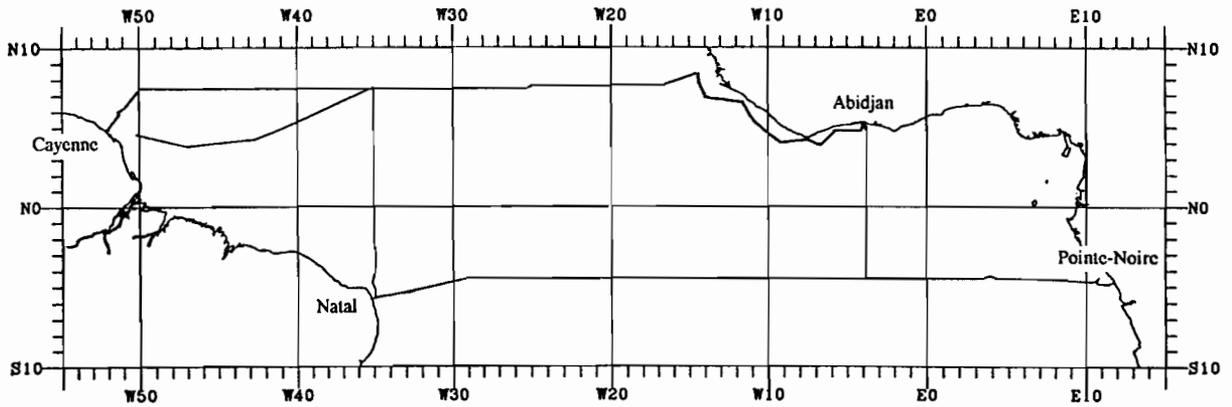


Figure 1 : Position des stations et route suivie par le N.O. L'ATALANTE pendant la campagne CIPHER1

## 2 - TRAITEMENT

TRIMEN a été utilisé pour créer 3 catégories de fichiers le long des différentes sections de la campagne :

- Bathymétrie verticale le long de la route du navire

- Vent

- Paramètres de surface :

Salinité de surface de la mer mesurée par un thermosalinomètre SIS

Température de surface de la mer mesurée par un thermosalinomètre SIS

Température de surface de la mer mesurée par le thermomètre de précision à quartz

La pression atmosphérique

L'humidité relative

La radiation solaire incidente

Pour chacune de ces catégories 9 fichiers en ASCII ont été générés, un par section, radiale et transit. Le nom et la taille de chacun des fichiers sont données dans les tableaux 1, 2 et 3.

Chaque fichier comporte un entête qui donne le nom de la section ainsi qu'un descriptif rapide des données. L'entête est suivi des données avec un enregistrement par position géographique.

**Tableau 1 : Fichiers de Bathymétrie.**

Les périodes sont données à titre indicatif. Les limites extrêmes sont calculées par le programme de synthèse du logiciel TRIMEN. Elles dépendent de la présence ou de l'absence des données. Ces fichiers contiennent la date, la position, la bathymétrie, un indice de qualité (1 si les mesures sont jugées bonnes, 0 sinon).

Section	Période	Fichier	Taille
Section A7 - 4,5°S	02/01/93 à 12h00 au 22/01/93 à 09h40 27/01/93 à 23h30 au 31/01/93 à 09h00	bathyA7.cor	1 719 227 ko
Section A6 - 7,5°N	13/02/93 à 12h00 au 05/03/93 à 16h15	bathyA6.cor	1 509 183 ko
Radiale 35°W	31/01/93 à 13h45 au 07/02/93 à 05h30	bathy35W.cor	412 648 ko
Radiale 4°W	10/03/93 à 20h00 au 15/03/93 à 18h30	bathy4W.cor	384 982 ko
Transit 1 (29°W-Natal)	22/01/93 à 09h35 au 23/01/93 à 16h20	bathyTR1	78 886 ko
Transit 2 (Natal-29°W)	26/01/93 à 12h30 au 27/01/93 à 23h30	bathyTR2	114 727 ko
Transit 3 (35°W-Cayenne)	07/02/93 à 05h30 au 10/02/93 à 09h40	bathyTR3	219 560 ko
Transit 4 (11°W-Abidjan)	pas de données		
Transit 5 (4°W-Pointe Noire)	15/03/93 à 18h30 au 19/03/93 à 06h00	bathyTR5	270 574 ko

**Tableau 2 : Fichiers de vent.**

Les périodes sont données à titre indicatif. Les limites extrêmes sont calculées par le programme de synthèse du logiciel TRIMEN. Elles dépendent de la présence ou de l'absence des données. Ces fichiers contiennent la date, la position, la direction d'où vient le vent, le module du vent, le cap du navire, le module du navire, un indice de qualité (1 si les mesures sont jugées bonne, 0 sinon).

Position	Période	Fichier	Taille
Section A7 - 4,5°S	02/01/93 à 12h00 au 22/01/93 à 09h40 27/01/93 à 23h30 au 31/01/93 à 09h00	ventA7.cor	2 596 287 ko
Section A6 - 7,5°N	13/02/93 à 12h00 au 05/03/93 à 16h15	ventA6.cor	2 271 994 ko
Radiale 35°W	31/01/93 à 13h45 au 07/02/93 à 05h30	vent35W.cor	754 799 ko
Radiale 4°W	10/03/93 à 20h00 au 15/03/93 à 18h30	vent4w.cor	559 985 ko
Transit 1 (29°W-Natal)	22/01/93 à 09h35 au 23/01/93 à 16h20	ventTR1	147 071 ko
Transit 2 (Natal-29°W)	26/01/93 à 12h30 au 27/01/93 à 23h30	ventTR2	169 312 ko
Transit 3 (35°W-Cayenne)	07/02/93 à 05h30 au 10/02/93 à 09h40	ventTR3	318 193 ko
Transit 4 (11°W-Abidjan)	05/03/93 à 16h15 au 08/03/93 à 06h30	ventTR4	70 513 ko
Transit 5 (4°W-Pointe Noire)	15/03/93 à 18h30 au 19/03/93 à 06h00	ventTR5	399 710 ko

**Tableau 3 : Fichiers des paramètres de surface.**

Les périodes sont données à titre indicatif. Les limites extrêmes sont calculées par le programme de synthèse du logiciel TRIMEN. Elles dépendent de la présence ou de l'absence des données. Ces fichiers contiennent la date, la position, la salinité, la température du thermosalinomètre, la température TQP, la température de l'air, la pression atmosphérique, l'humidité relative, la radiation solaire incidente. Les données ont été interpolées toutes les minutes. Lorsqu'une valeur est absente, elle est remplacée par 99 pour la température et la salinité, par 9999 pour la pression, par -9 pour l'humidité relative et la radiation solaire.

Position	Période	Fichier	Taille
Section A7 - 4,5°S	02/01/93 à 12h00 au 22/01/93 à 09h40 27/01/93 à 23h30 au 31/01/93 à 09h00	parasurf.A7	4 068 703 ko
Section - 7,5°N	13/02/93 à 12h00 au 05/03/93 à 16h15	parasurf.A6	2 826 945 ko
Radiale 35°W	31/01/93 à 13h45 au 07/02/93 à 05h30	parasurf.35W	939 167 ko
Radiale 4°W	10/03/93 à 20h00 au 15/03/93 à 18h30	parasurf.4W	696 616 ko
Transit 1 (29°W-Natal)	22/01/93 à 09h35 au 23/01/93 à 16h20	parasurf.TR1	181 143 ko
Transit 2 (Natal-29°W)	26/01/93 à 12h30 au 27/01/93 à 23h30	parasurf.TR2	205 742 ko
Transit 3 (35°W-Cayenne)	07/02/93 à 05h30 au 10/02/93 à 09h40	parasurf.TR3	390 179 ko
Transit 4 (11°W-Abidjan)	05/03/93 à 16h15 au 08/03/93 à 06h30	parasurf.TR4	86 181 ko
Transit 5 (4°W-Pointe Noire)	15/03/93 à 18h30 au 19/03/93 à 06h00	parasurf.TR5	490 922 ko

Voici, pour exemple, le début du fichier de vent le long de la radiale 4°W. Ce fichier comporte en plus de l'information sur le vent, le cap et la vitesse du navire qui ont été utilisés pour le calcul du vent vrai (cf. ci-dessous le chapitre sur le vent). Les fichiers de bathymétrie et de vent comportent aussi à la fin de chaque enregistrement un entier positionné à '1' si les données sont jugées correctes et à '0' dans le cas contraire.

CITHER I Rail 4W : Vent ATALANTE (mesure a 27 m de hauteur)  
cap et direction en degres - vitesse et module en m/s

date	heure	latitude	longitude	Vent		Navire	
				dir	mod	cap	vit
10/ 3/93 20:	0:23.200	5.280232	-4.022417	76.851	5.035	154.110	0.703 1
10/ 3/93 20:	1:23.200	5.279819	-4.022323	76.391	5.402	186.407	0.997 1
10/ 3/93 20:	2:23.200	5.279236	-4.022539	79.770	4.506	219.234	1.526 1
10/ 3/93 20:	3:23.200	5.278488	-4.023236	54.398	4.908	222.125	2.535 1
10/ 3/93 20:	4:23.200	5.277283	-4.024306	52.372	5.315	221.475	3.649 1

## 2.1 - Vent

Le capteur de vent est placé sur un mat, au-dessus de la passerelle, à 27 m de hauteur.

La centrale TERMES enregistre le vent (toutes les minutes) par rapport au navire, soit :

- la direction du vent par rapport au cap du navire.
- la vitesse du vent par rapport à la vitesse du navire.

TRIMEN ne permet pas de fusionner, pour l'instant, les données de vent et de navigation car ce logiciel ne fait qu'une interpolation linéaire des mesures brutes. Interpolation qui n'est pas adaptée aux données vectorielles (direction et module).

Le cap et la vitesse du navire ne sont pas enregistrés au moment de la mesure de vent. Il faut donc utiliser le fichier de navigation pour calculer le cap et la vitesse du navire entre 2 positions du bateau (une position toutes les 20 s). Le vecteur vitesse du navire est ensuite retranché au vecteur vent. Le résultat de ce calcul est présenté figure 2a . Il s'agit des 2 composantes, zonale et méridienne, du vent le long du parallèle 7,5°N (Section A6). Le signal basse fréquence est perturbé par la présence de pics d'une amplitude de l'ordre de 20 m/s. Ce phénomène se retrouve le long des autres sections (Figures 2b, 2c, 2d). L'examen de la vitesse et du cap du navire le long du rail 7,5°N (Figure 3) montre que ces anomalies apparaissent lorsque la vitesse du navire est nulle. L'information sur le cap du navire, déduite des positions, est alors incohérente (Figure 3). Le calcul de la vitesse du vent est donc impossible lorsque le bateau est à l'arrêt, a fortiori lorsqu'il est en station. L'élimination de ces données aberrantes

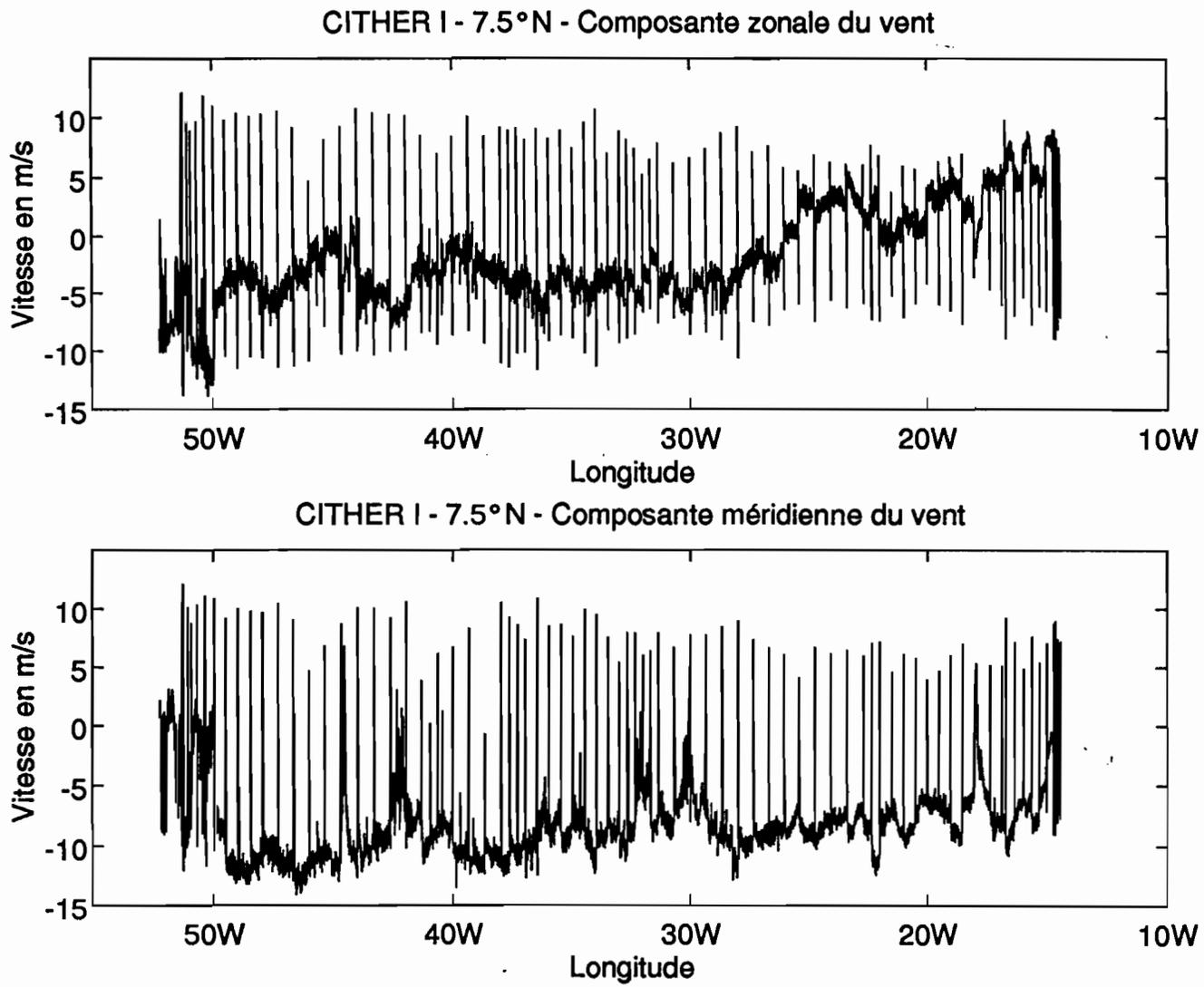


Figure 2a : Composante zonale et méridienne du vent (en m/s) le long de la section A6 (7,5°N) de la campagne CITHER 1.

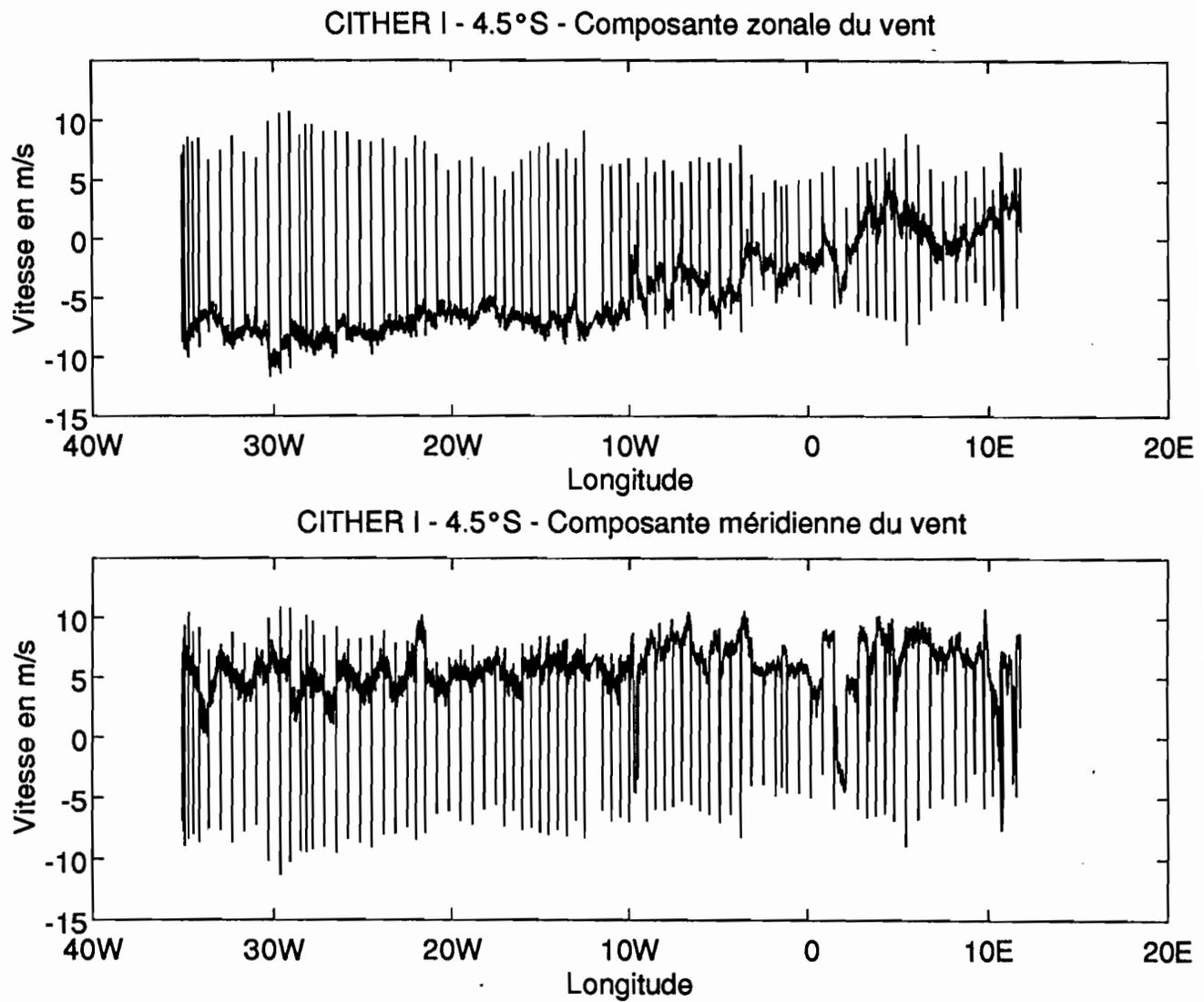


Figure 2b : Composante zonale et méridienne du vent (en m/s) le long de la section A7 (4,5°S) de la campagne CITHER 1.

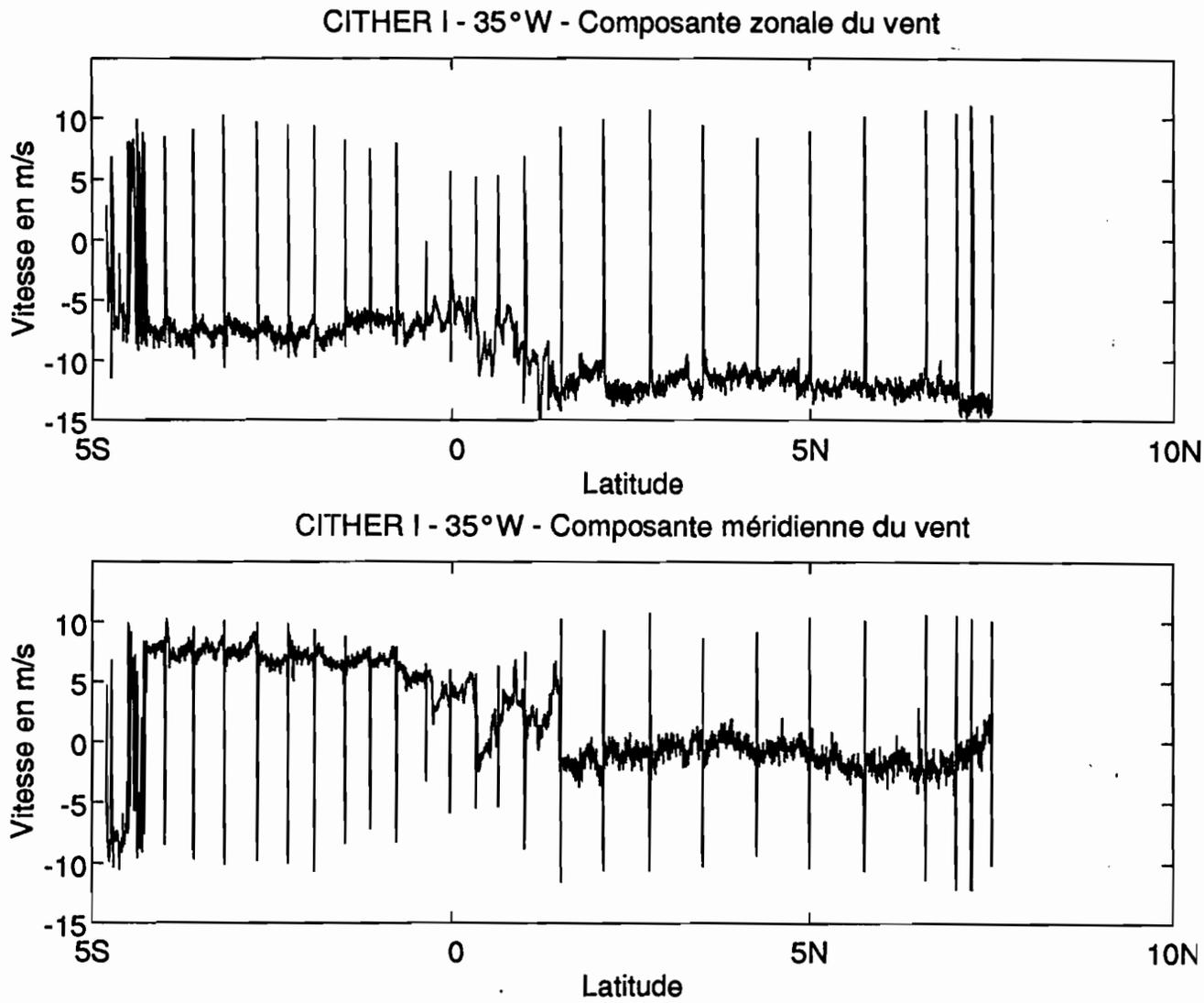


Figure 2c : Composante zonale et méridienne du vent (en m/s) le long de la radiale 35°W de la campagne CITHER 1.

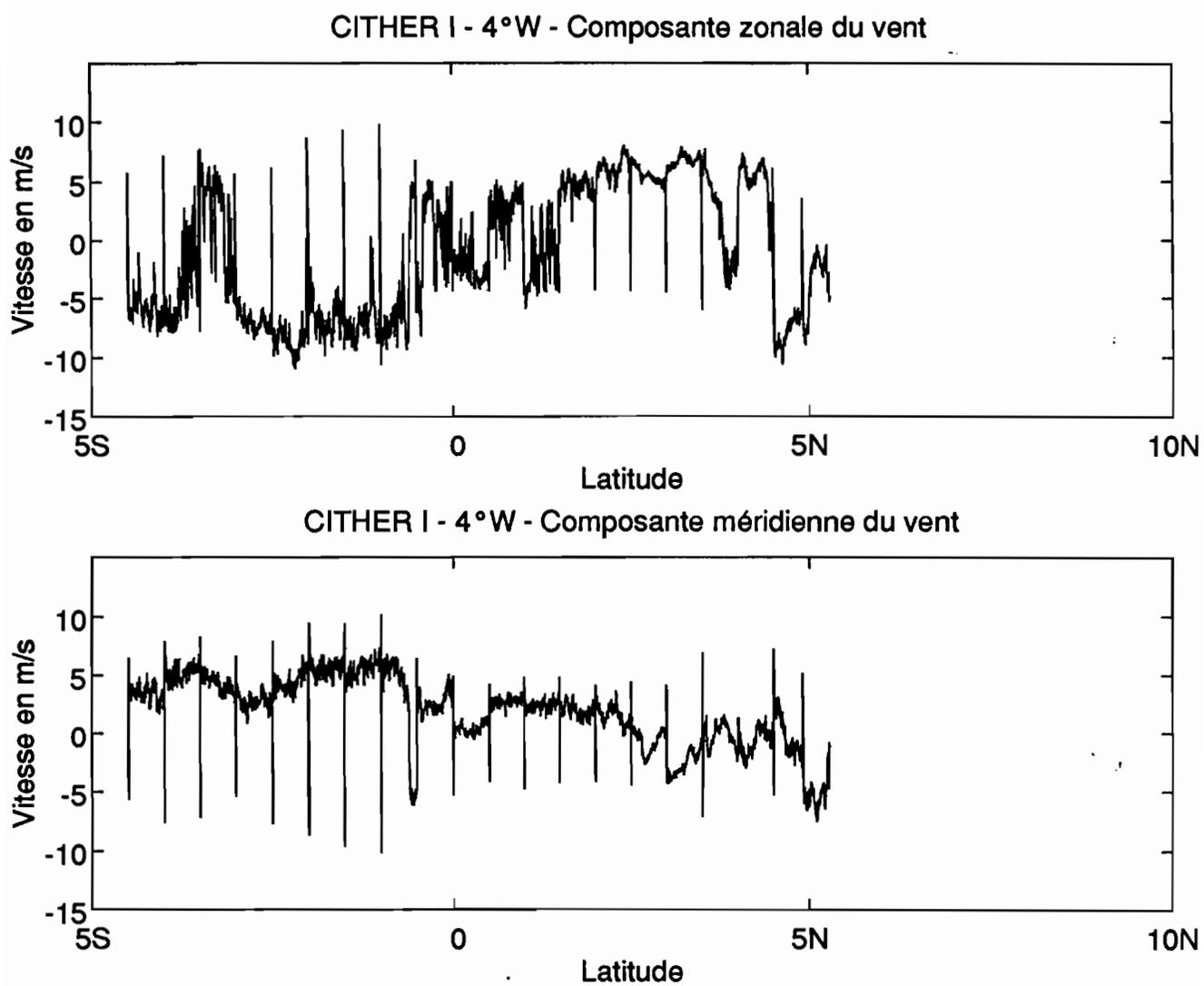


Figure 2d : Composante zonale et méridienne du vent (en m/s) le long de la radiale 4°W de la campagne CITHER 1.

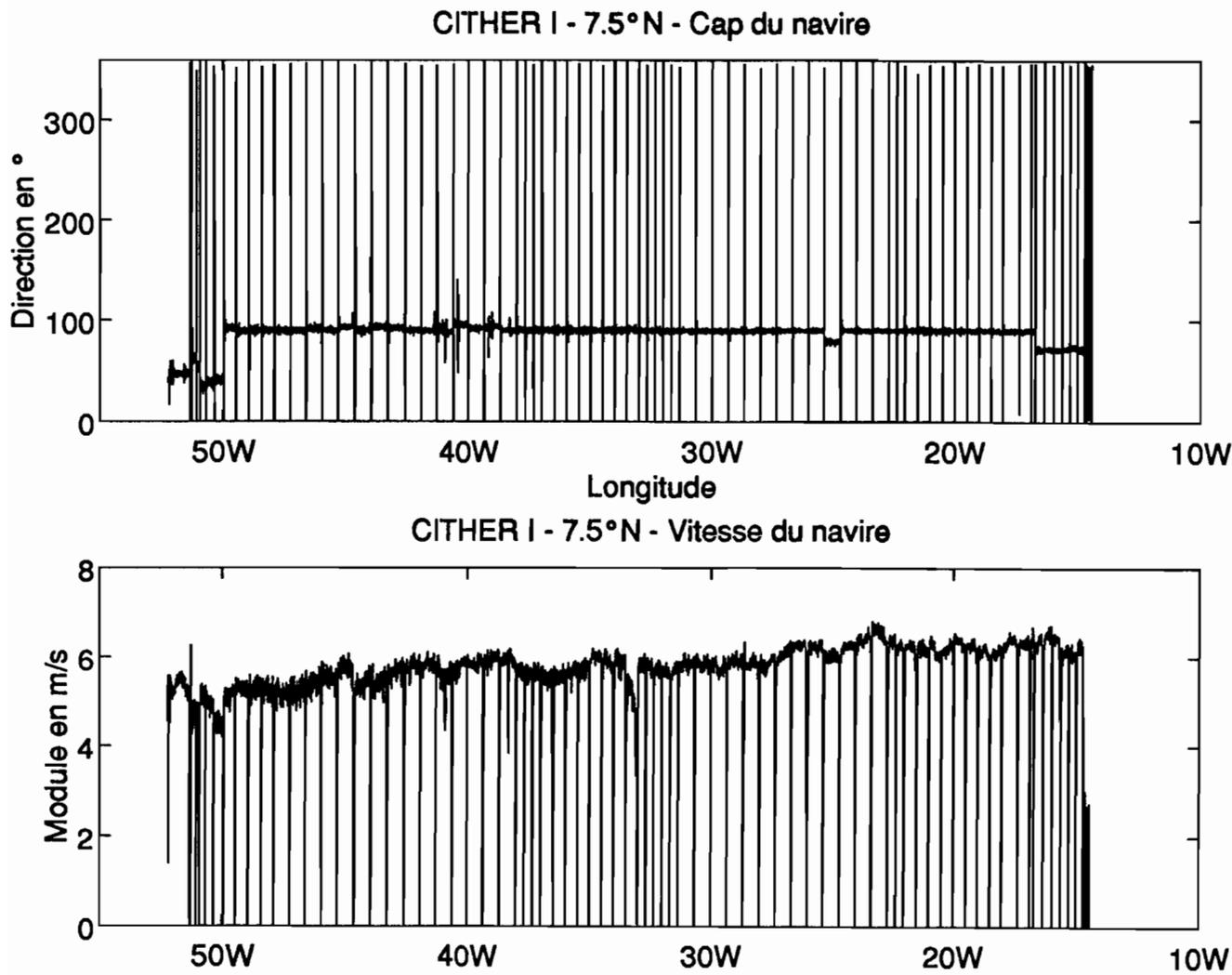


Figure 3 : Cap (en degrés) et vitesse du navire (en m/s) le long de la section A6 (7,5°N) de la campagne CITHER 1.

ne peut se faire de manière automatique, l'utilisation d'un seuil de vitesse du navire ne permettant pas de délimiter avec précision le moment où l'information sur le cap du navire devient incohérente. La correction a donc été faite de manière interactive en juxtaposant un graphique de la direction du vent et de la vitesse du navire tel que celui présenté sur la figure 4 . Dans les fichiers, chaque enregistrement de vent possède un entier positionné à 1 si le bateau est en route et à 0 lorsqu'il est à l'arrêt.

J.P.Allenou m'a indiqué que l'information sur le cap est présente dans les fichiers de navigation temps réel de l'ATALANTE tel que NACOU. Il est donc possible de calculer le vent vrai lorsque le bateau est en station en supposant que la vitesse du bateau est nulle. Malheureusement je n'ai eu cette information que tardivement, une fois l'ensemble du traitement effectué.

Quelques vecteurs 'vent' sont reportés sur la figure 5

## 2.2 - Bathymétrie

Le traitement de la bathymétrie verticale n'a pas posé de problèmes particuliers. Les figures 6a, 6b, 6c, 6d montrent la bathymétrie le long des 4 sections principales. Les pics anormaux qui apparaissent sur ces graphiques sont observés lorsque le bateau est en station. Il sont probablement dus à des réflexions parasites du sondeur sur la rosette. Afin d'éliminer ces pics le même processus de correction interactive utilisée pour le vent a été appliqué à la bathymétrie. Dans les fichiers chaque enregistrement de bathymétrie possède un entier positionné à 1 si la mesure semble correcte, à 0 dans le cas contraire.

Les données du sondeur EM12, non présentées ici, sont regroupées dans un fichier préparé par H.Mercier (LPO-Brest) qui le tient à la disposition des personnes intéressées. Le fichier permet l'édition de 77 cartes, à l'échelle 1/250000, échelonnées le long du trajet de L'ATALANTE.

## 2.3 - Température de surface de la mer

La température de surface de la mer est mesurée par l'intermédiaire de 2 capteurs :

- un thermosalinomètre de marque SIS installé près du local **bathysonde**, à peu près au centre du navire (une mesure toutes les minutes).
- un thermomètre à quartz de précision (thermomètre TQP) (une mesure toutes les minutes).

Le thermomètre TQP et la prise d'eau du thermosalinomètre SIS sont placés sur la proue du navire, environ 4 m sous la ligne de flottaison.

Le thermosalinomètre mesure donc la température d'une eau de mer qui a transité dans le bateau (environ pendant 4 minutes). Cette mesure est donc moins précise que celle donnée par le thermomètre TQP. Néanmoins J.P.Allenou (communication personnelle, 1994) me signale qu'au cours d'une récente campagne dans le Pacifique il a observé une différence d'environ 0,7°C entre le thermomètre TQP et la mesure de sonde SIPPICAN, et met en doute la qualité du thermomètre TQP. Cette différence devra être

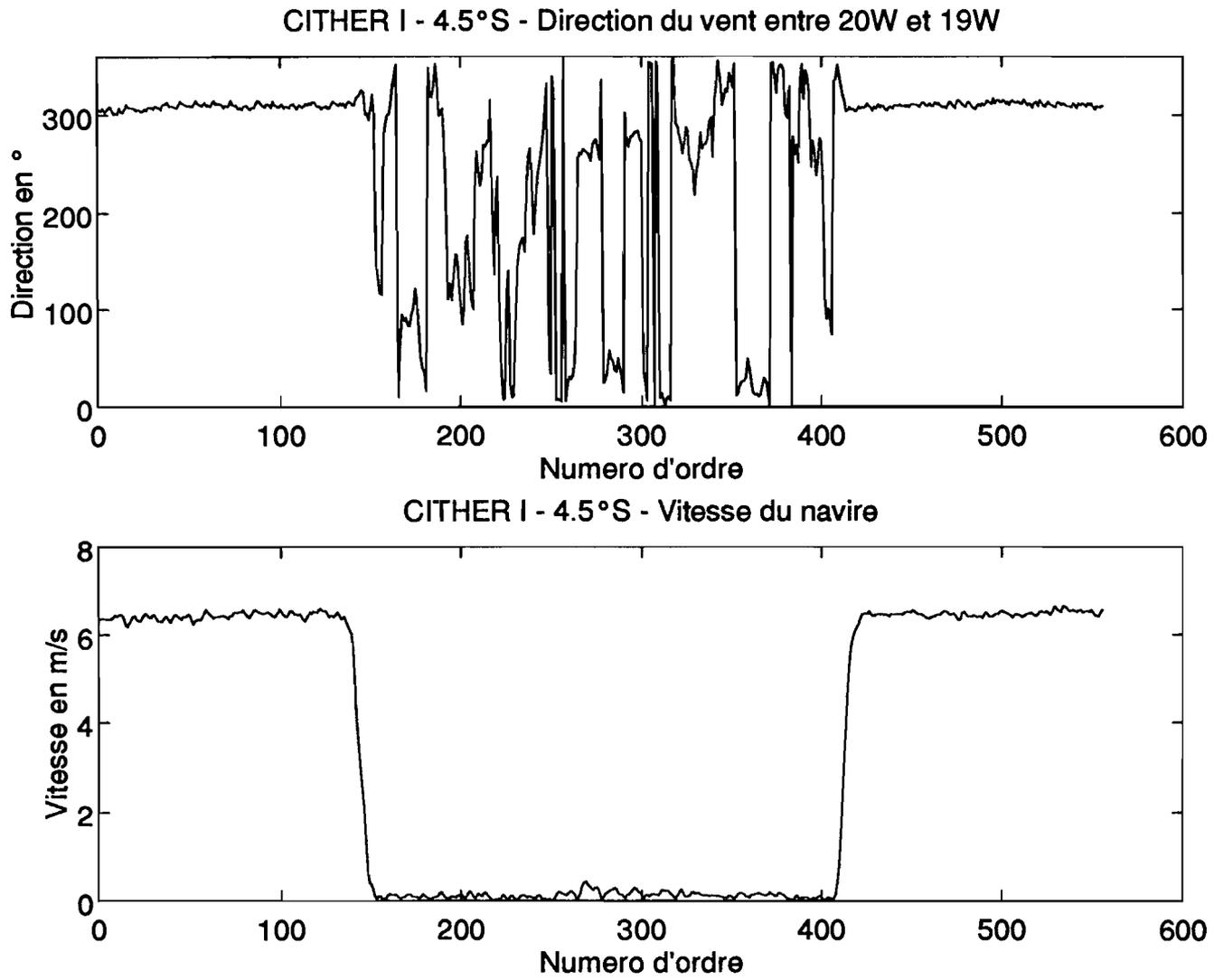


Figure 4 : Direction du vent (en degrés) et vitesse du navire en (m/s) entre 19°W et 20°W le long de la section A7 (4,5°S) de la campagne CITHER 1

## CITHER 1 - Vent ATALANTE mesuré à 27 m de hauteur

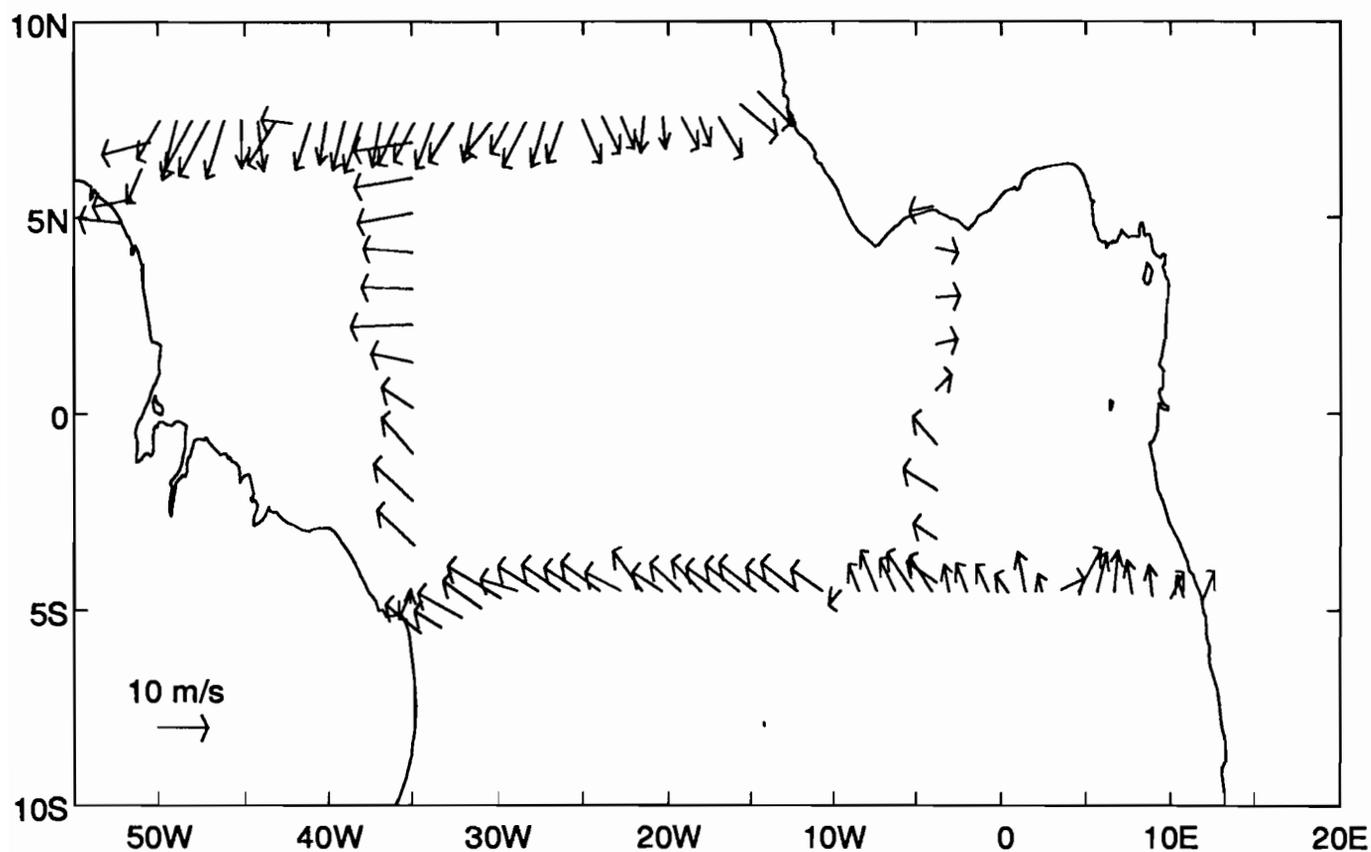


Figure 5 : Vecteurs 'vent vrai' (en m/s), après traitement, le long de la route suivi par le N.O. ATALANTE lors de la campagne CITHER 1.

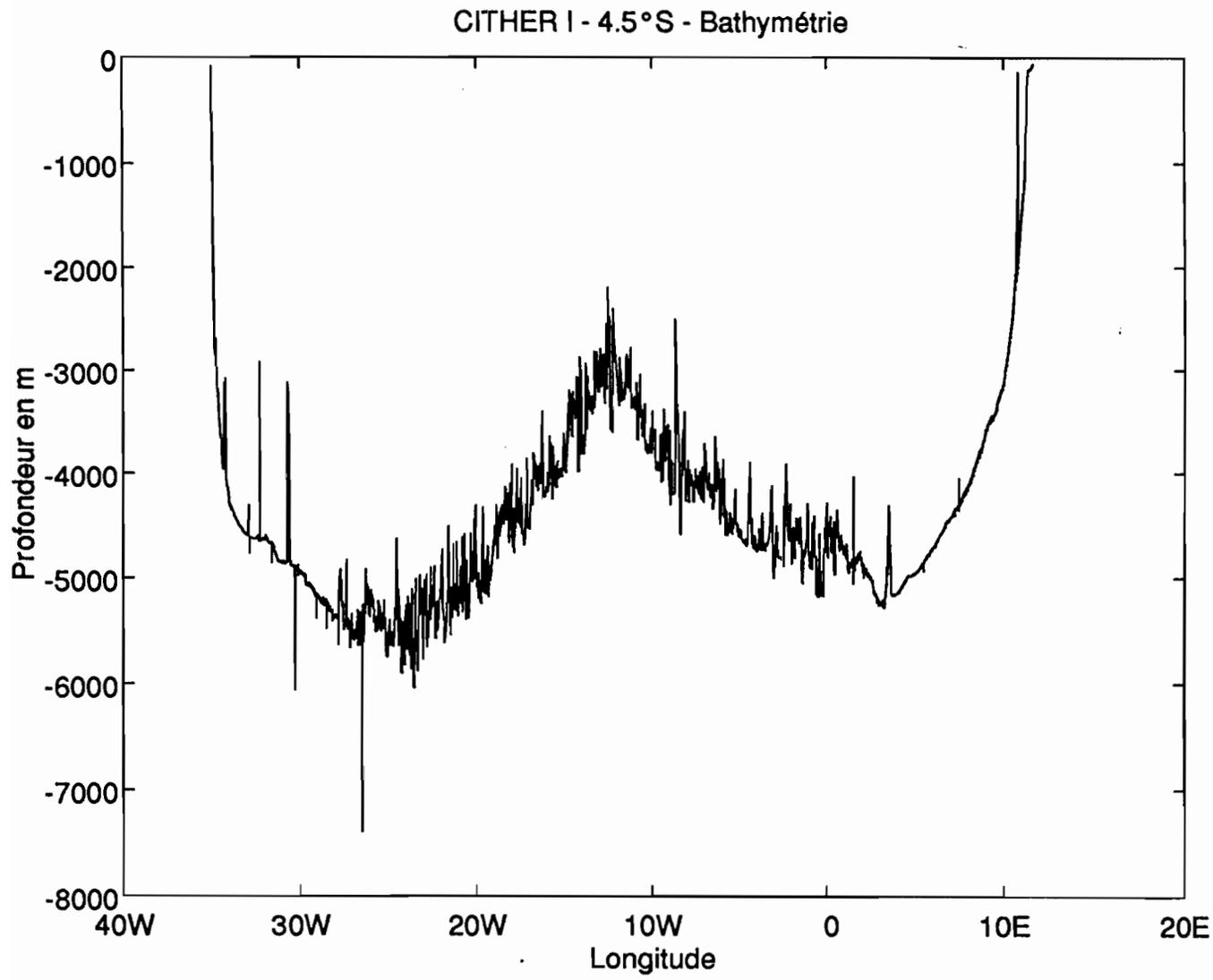


Figure 6a : Bathymétrie (en m) le long de la section A7 (4,5°S) de la campagne CITHER 1.

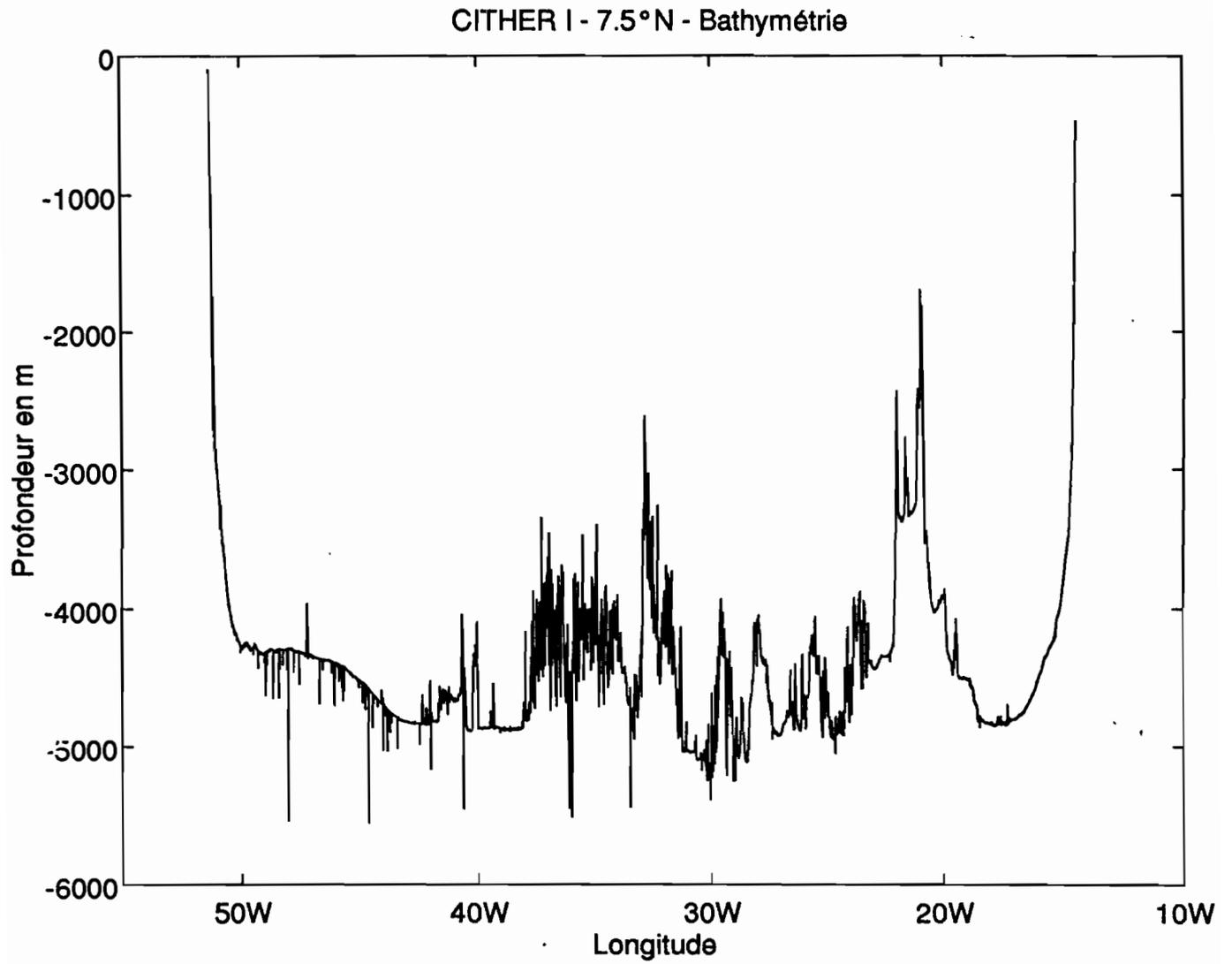


Figure 6b : Bathymétrie (en m) le long de la section A6 (7,5°N) de la campagne CITHER 1.

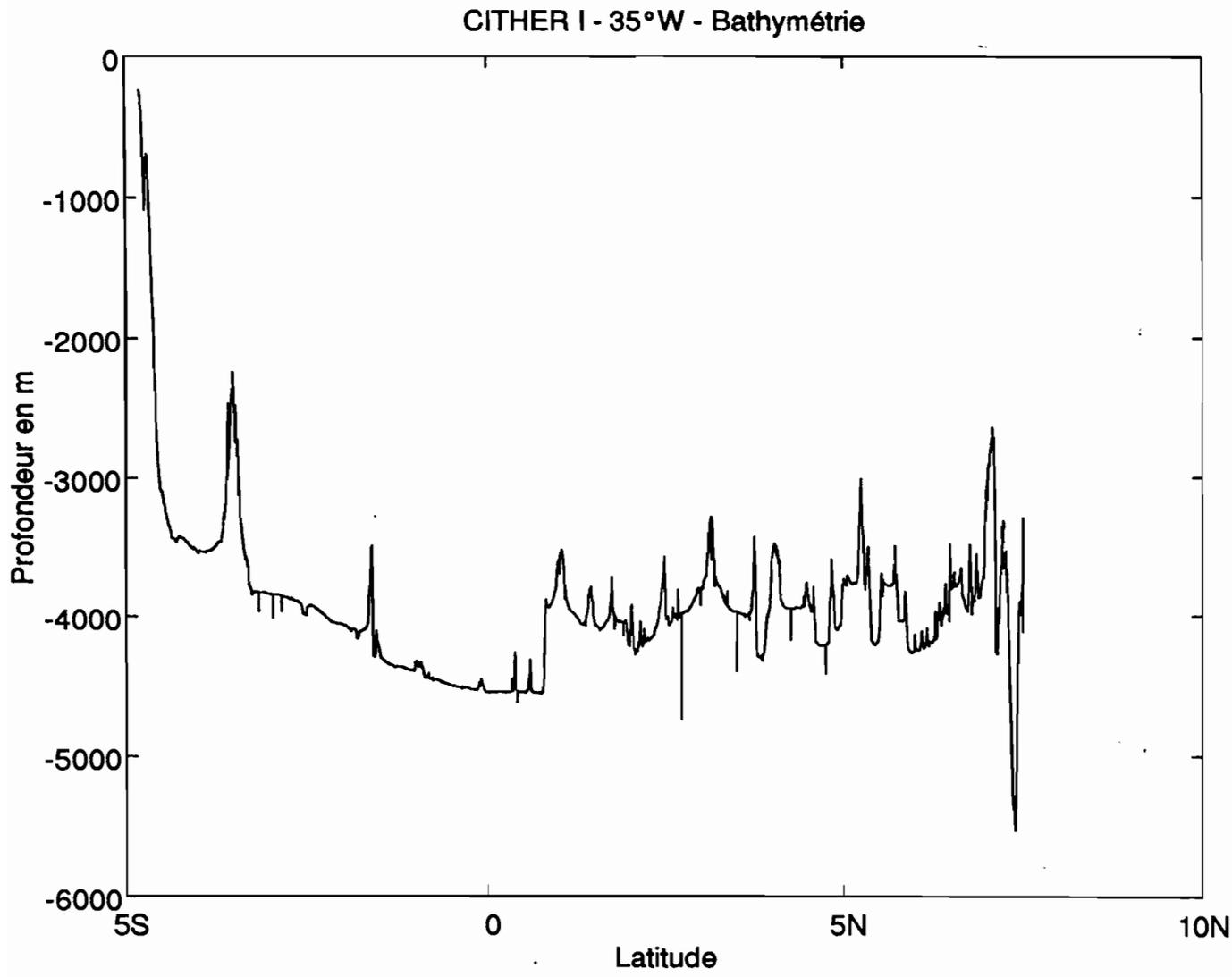


Figure 6c : Bathymétrie (en m) le long de la radiale 35°W de la campagne CITHER 1.

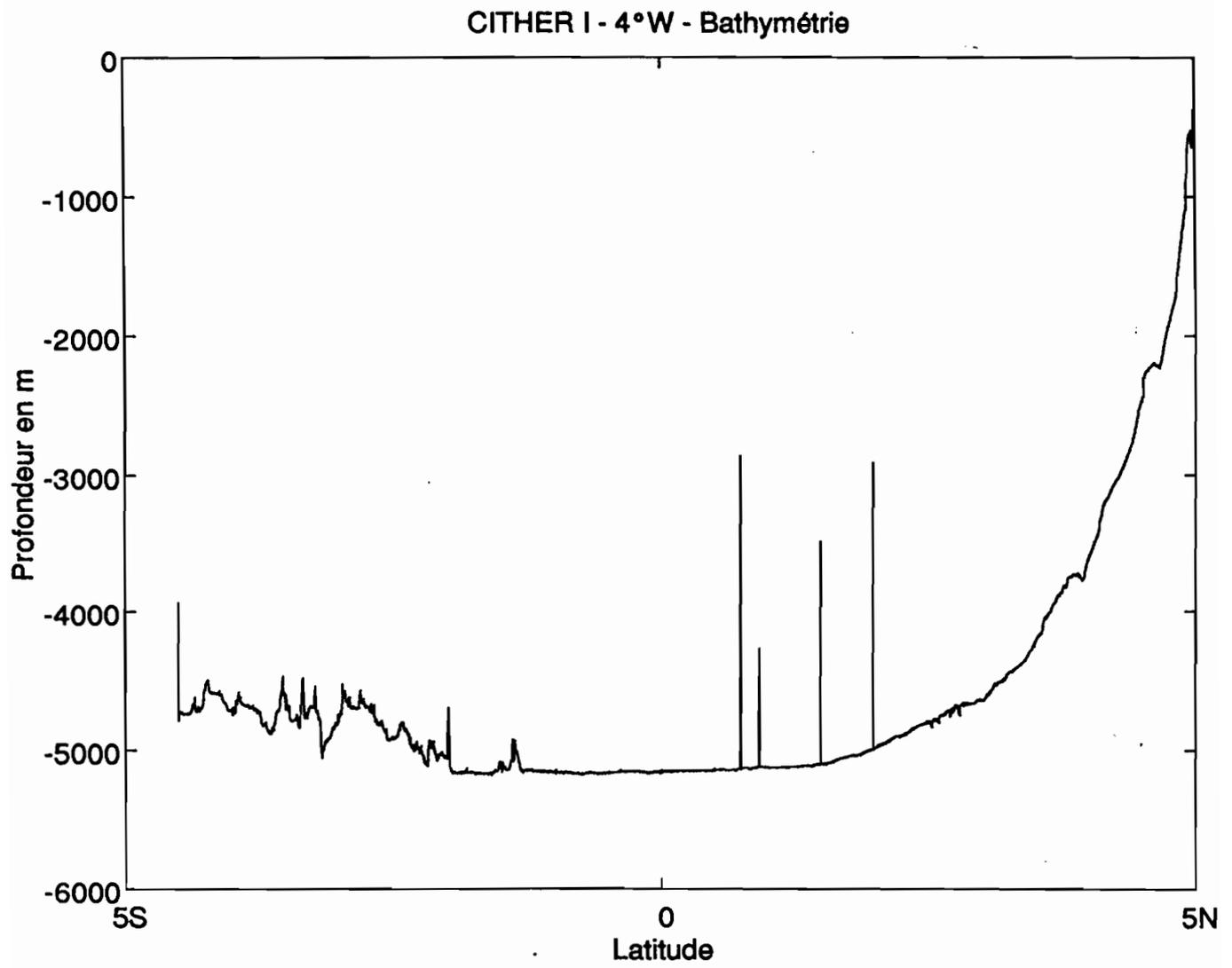


Figure 6d : Bathymétrie (en m) le long de la radiale 4°W de la campagne CITHER 1.

contrôlée en utilisant les mesures de la sonde faites durant la campagne CITHER 1. La figure 7 montre une différence d'environ 1°C entre les mesures des 2 capteurs (TQP et SIS), la température du thermosalinomètre SIS étant la plus chaude. Par ailleurs sur cette figure la relation entre les 2 capteurs n'est plus linéaire autour de 26°C (température du thermosalinomètre). L'origine de ces mesures erronées n'est pas connue. L'emplacement géographique de ces données douteuses est indiquée sur le cartouche de la figure 7.

Les fichiers de température de surface de la mer contiennent aussi, la salinité, la température de l'air, la pression atmosphérique, l'humidité relative, et la radiation solaire incidente. Aucune visualisation ni étude critique de ces mesures n'a été faite à ce jour. La pluviométrie n'a pas été incluse dans ces fichiers car le capteur ne fonctionnait pas correctement durant la campagne.

### 3 - DONNEES COMPLEMENTAIRES

J.Servain met à la disposition des participants à la campagne CITHER 1 les données de vent et température de surface de la mer qu'il traite en temps réel sur l'Atlantique tropical.

Ces données proviennent, pour la majorité, de mesures faites par les bateaux marchands. Il analyse en temps quasi réel deux variables physiques : l'une est scalaire, la température de surface de la mer, l'autre est vectorielle, la pseudo-tension du vent. Cette dernière a deux composantes :

$$\tau^x = W^x |W| \text{ et } \tau^y = W^y |W|$$

où  $|W|$  est le module de la vitesse

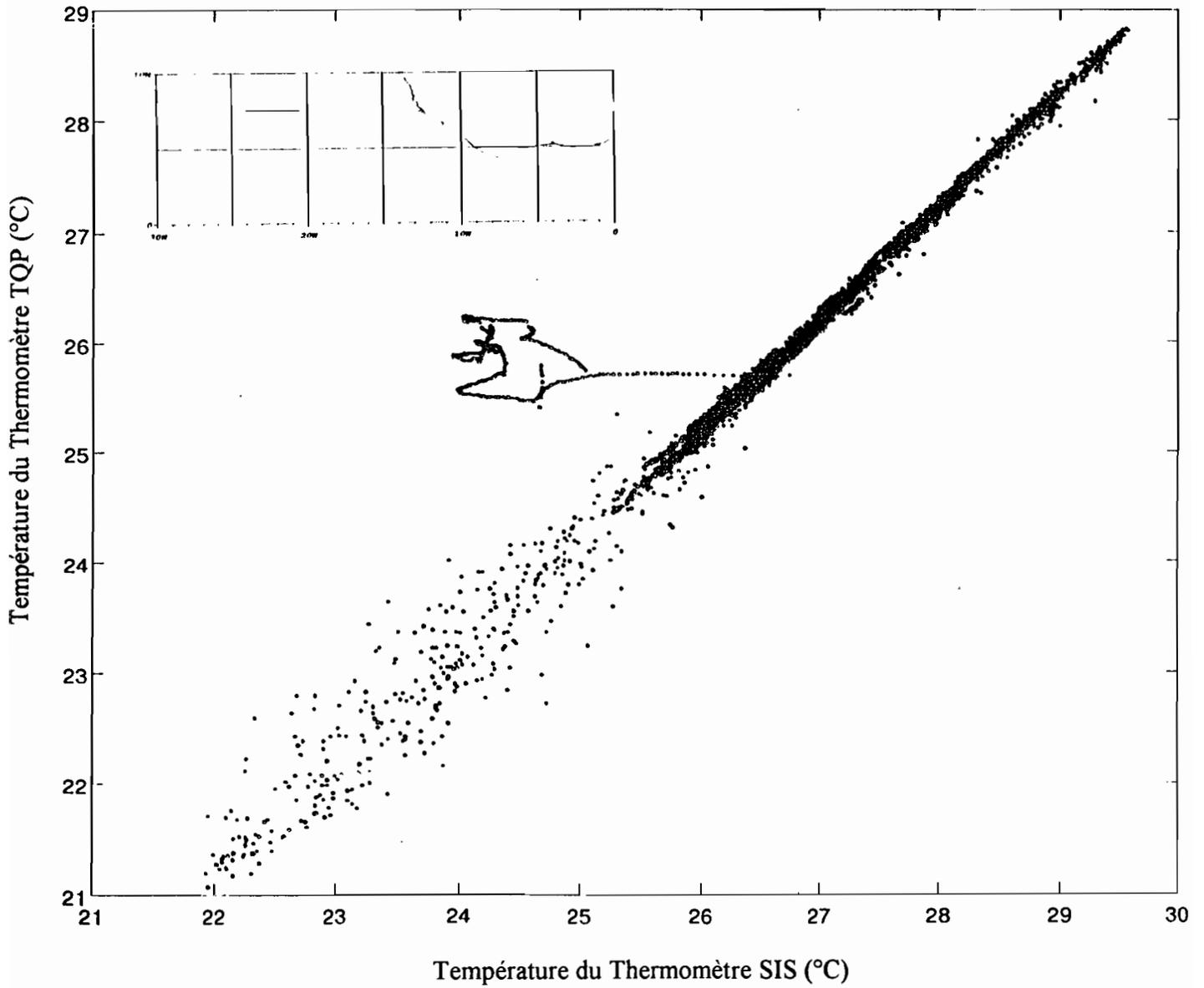
$W^x$  est la composante zonale du vent

$W^y$  est la composante méridienne du vent

Le traitement se déroule en deux étapes :

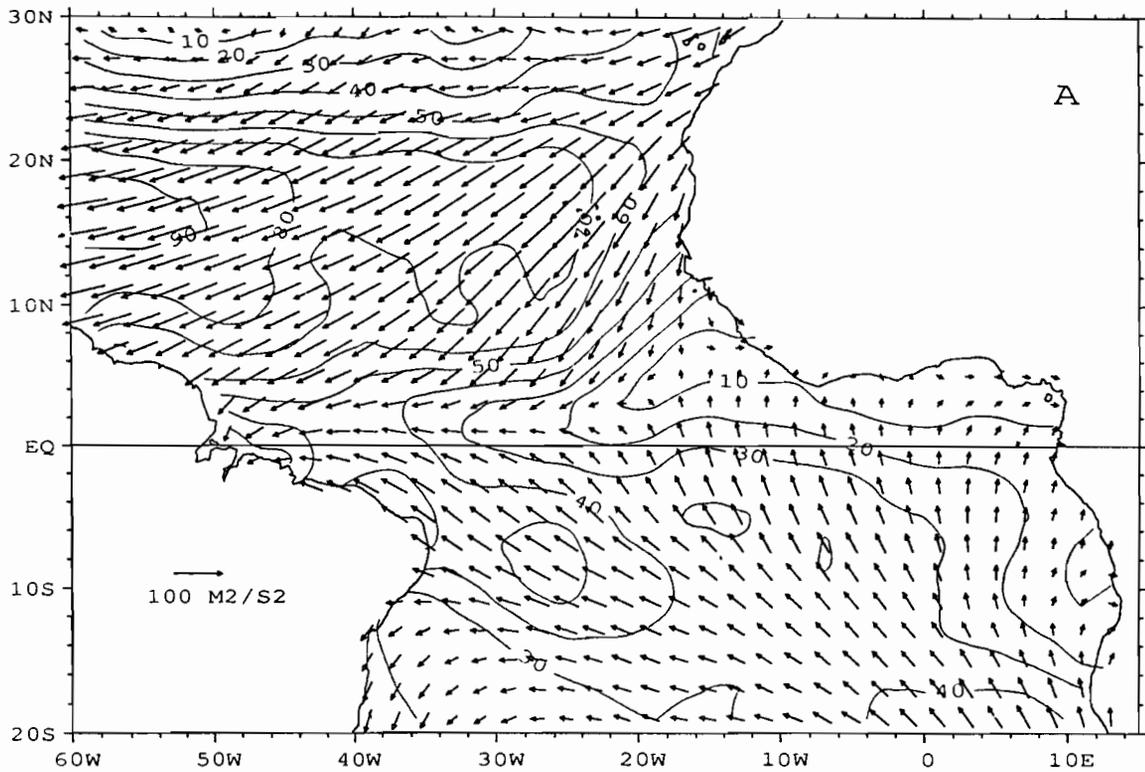
- 1 - Les données de tension de vent et de température sont moyennées sur une durée de 1 mois dans une grille de 2° de latitude par 5° de longitude. Une série de tests statistiques et l'inspection visuelle des données permet d'éliminer celles qui sont aberrantes.
- 2 - Une analyse objective permet de créer un champ de vent et de température sur une grille régulière de 2° de latitude par 2° de longitude.

Le détail du traitement se trouve dans Servain et al. (1987). Les champs de température de surface de la mer et de pseudo-tension de vent pour les mois de janvier, février, mars 1993 sont reportés sur les figures 8a, 8b, et 8c. Les figures 9a, 9b, 9c montrent la densité d'observations associée à ces champs.

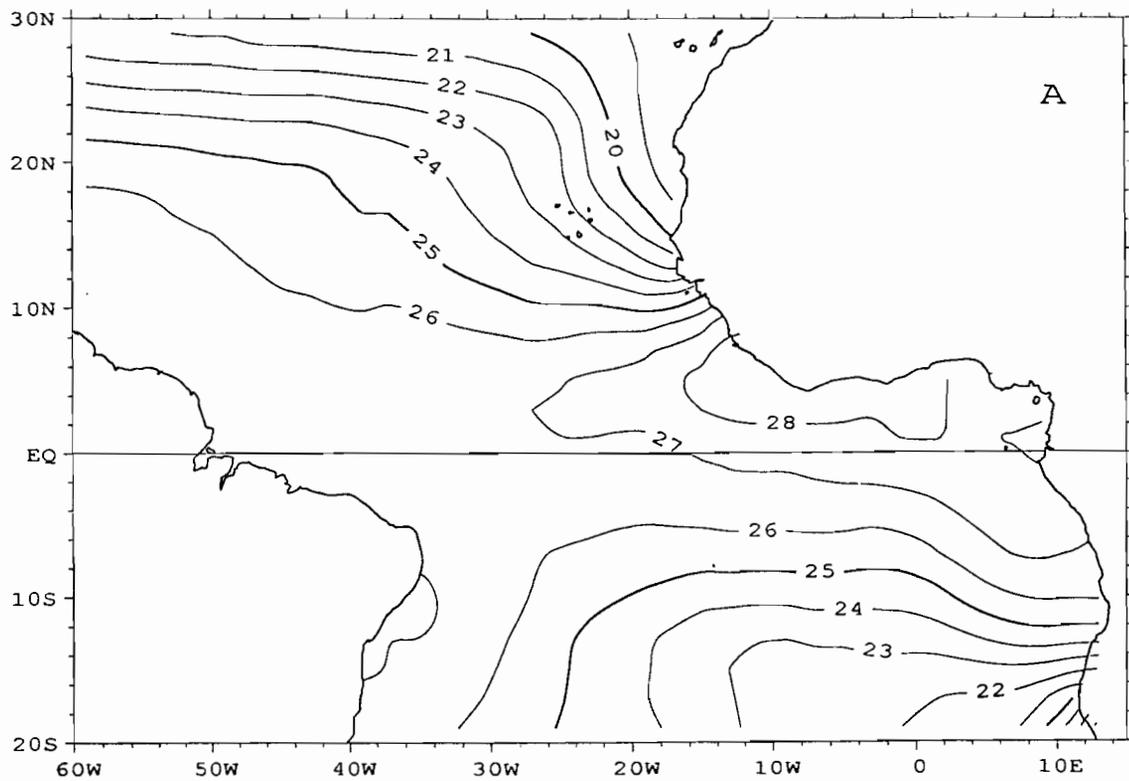


**Figure 7 :** Comparaison entre les mesures de température de surface de la mer faites par le thermomètre SIS et le thermomètre à quartz de précision (TQP).

## WIND STRESS - JANUARY 1993

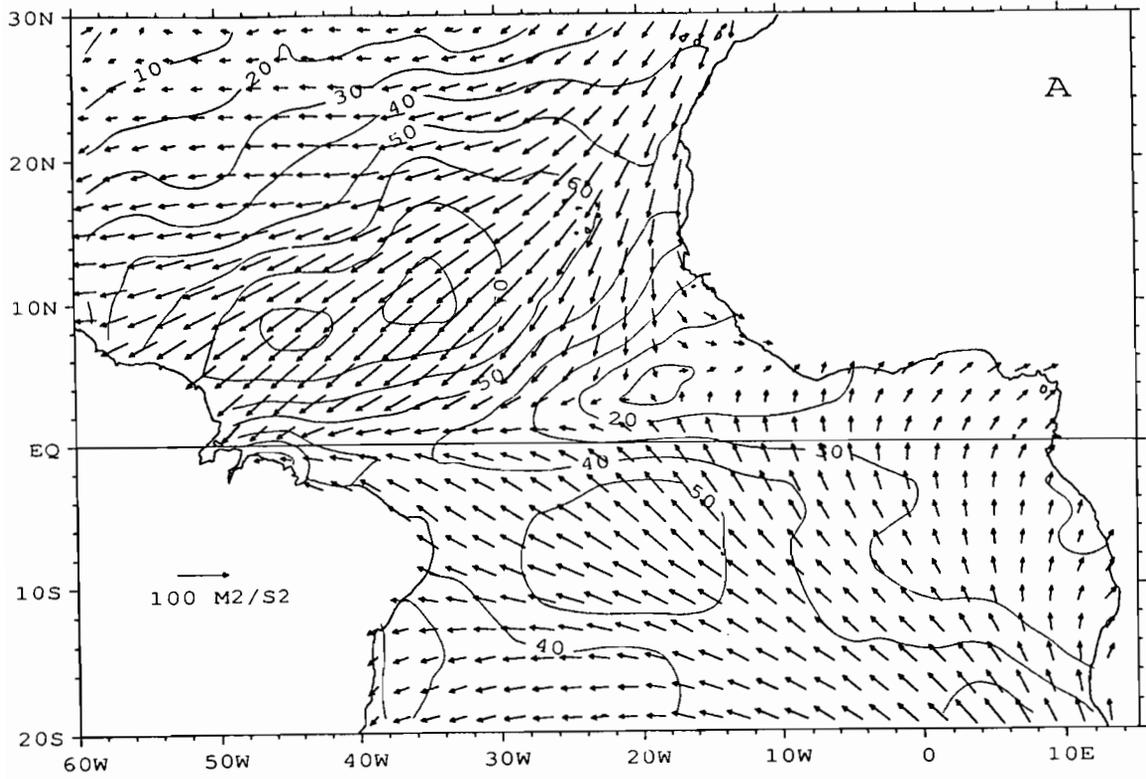


## SEA SURFACE TEMPERATURE - JANUARY 1993

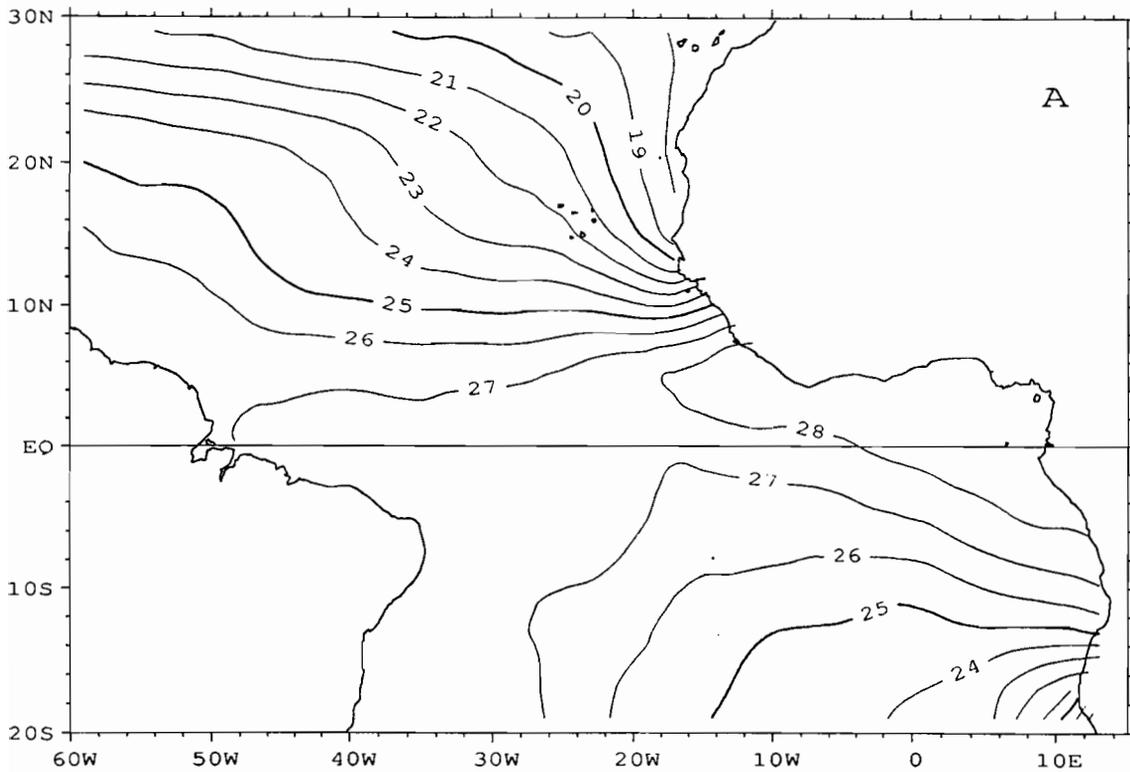


**Figure 8a** : Pseudo-tension du vent (en  $m^2/s^2$ ) et température de surface de la mer (en  $^{\circ}C$ ) déduites des mesures de navires marchands dans l'Atlantique tropical en janvier 1993.

## WIND STRESS - FEBRUARY 1993

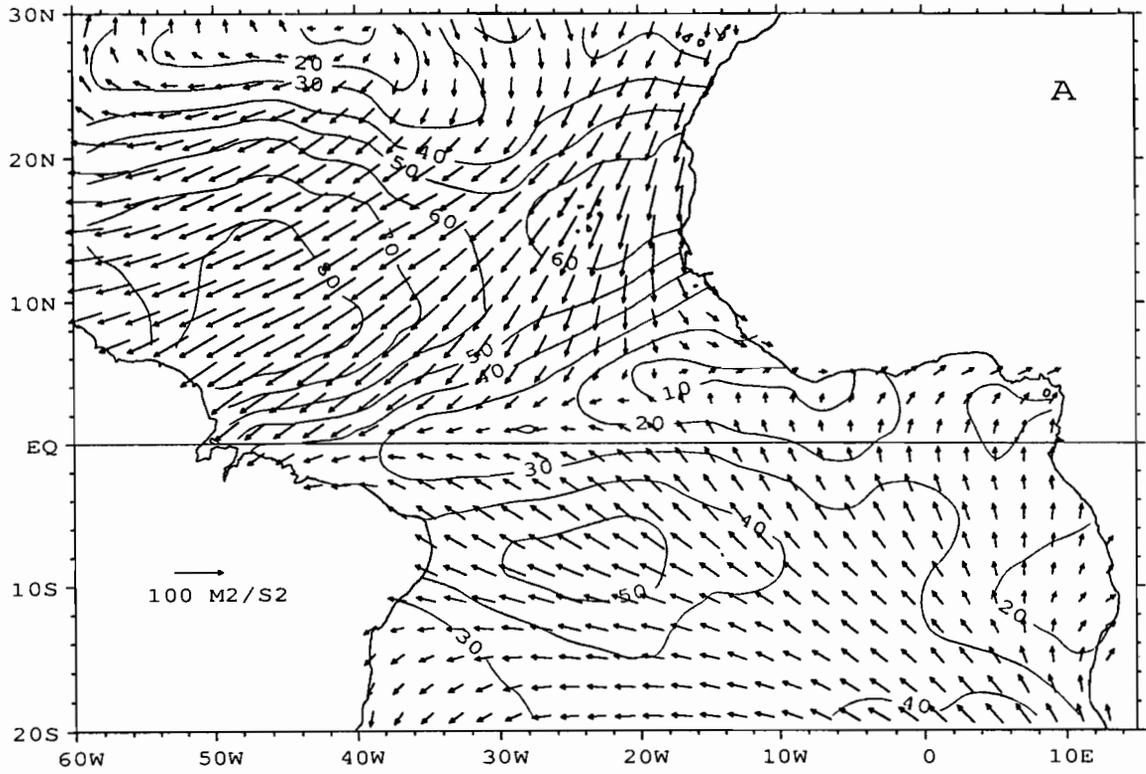


## SEA SURFACE TEMPERATURE - FEBRUARY 1993



**Figure 8b** : Pseudo-tension du vent (en  $\text{m}^2/\text{s}^2$ ) et température de surface de la mer (en  $^{\circ}\text{C}$ ) déduites des mesures de navires marchands dans l'Atlantique tropical en février 1993.

## WIND STRESS - MARCH 1993



## SEA SURFACE TEMPERATURE - MARCH 1993

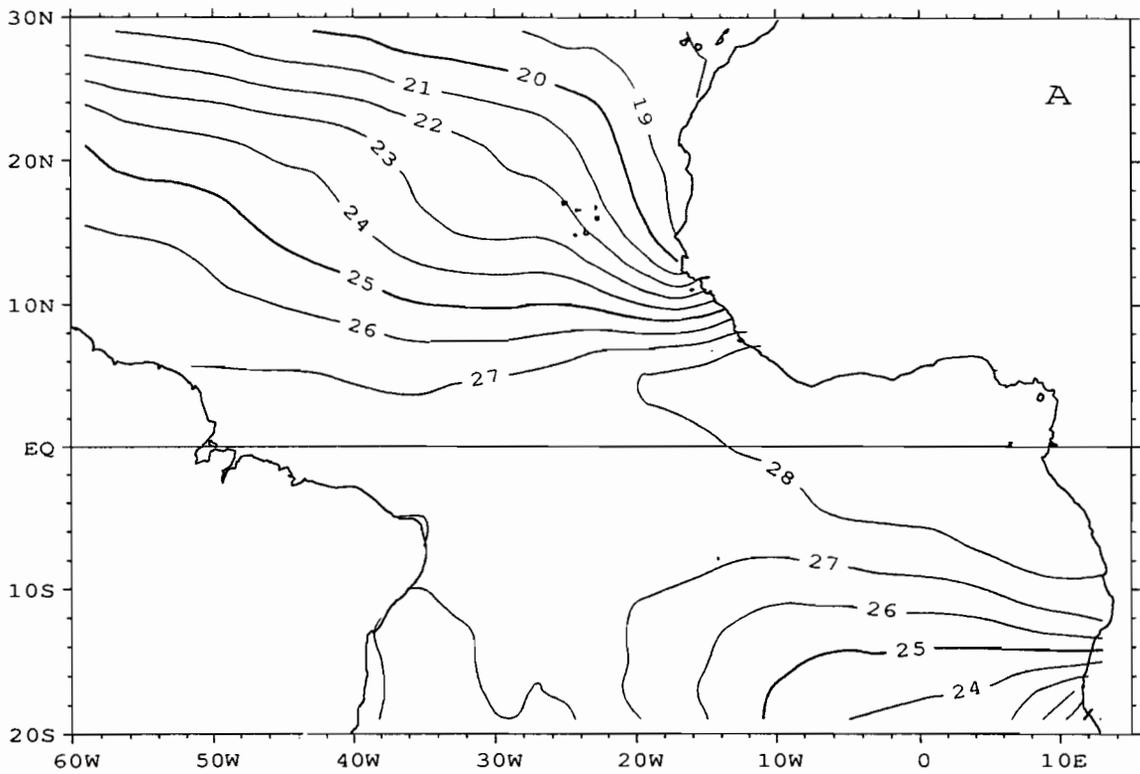
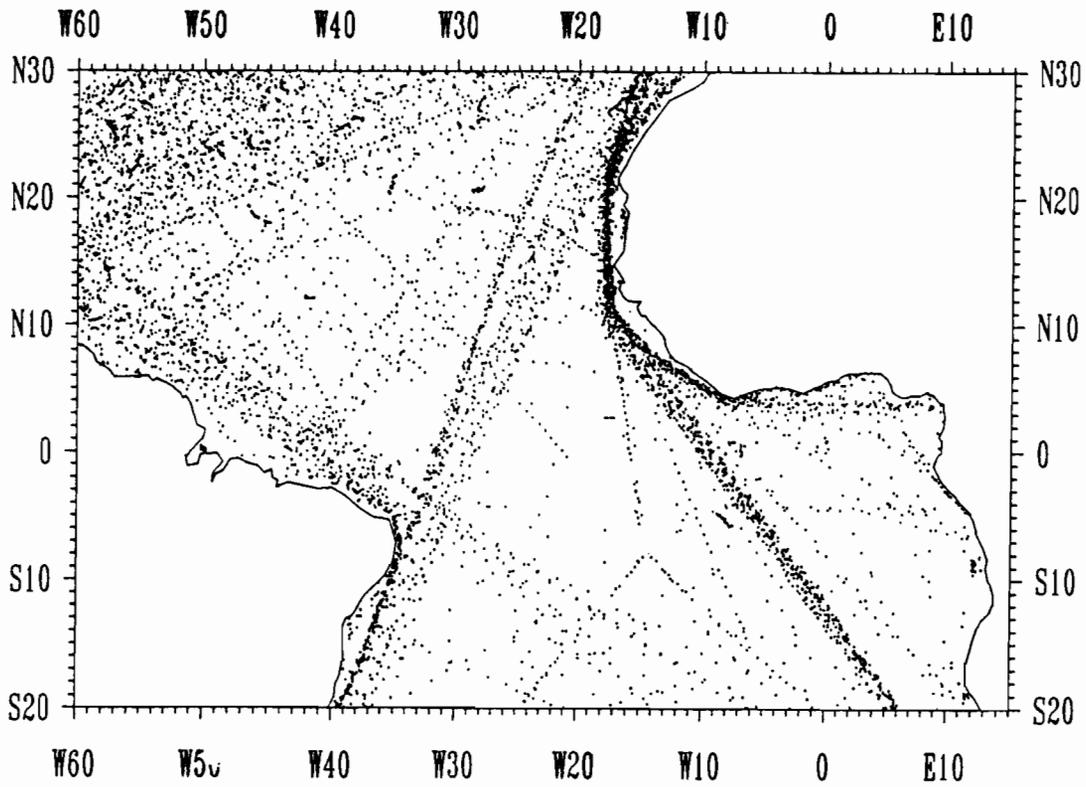
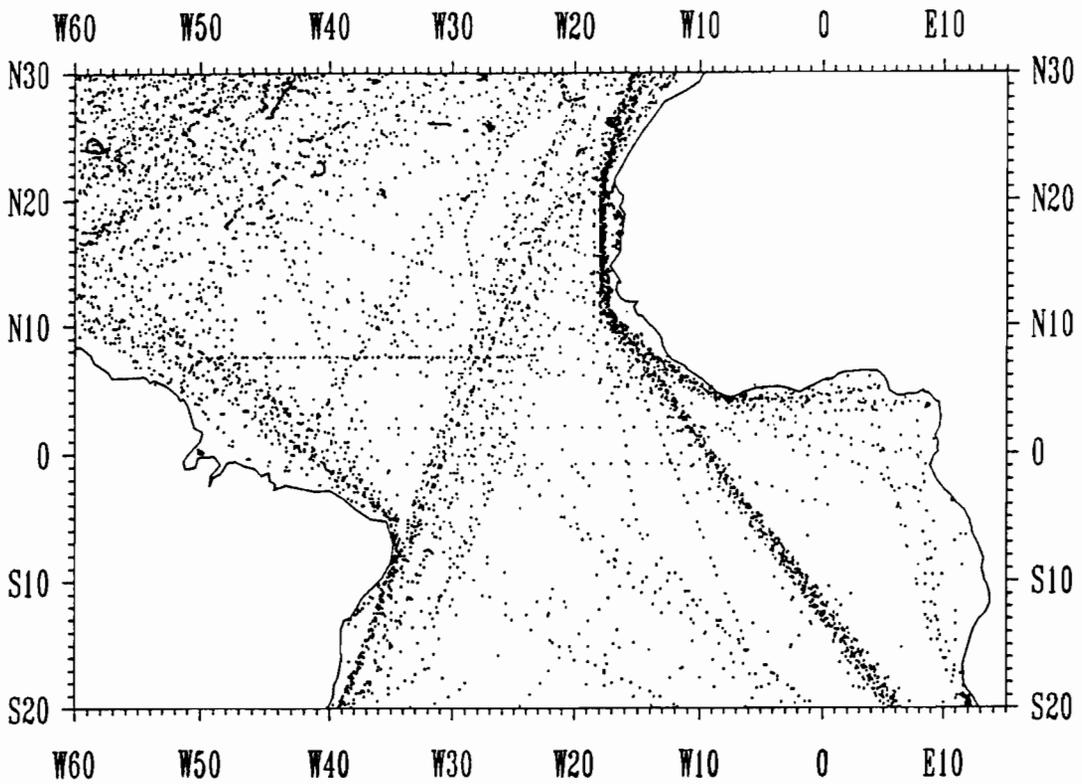


Figure 8c : Pseudo-tension du vent (en  $\text{m}^2/\text{s}^2$ ) et température de surface de la mer (en  $^{\circ}\text{C}$ ) déduites des mesures de navires marchands dans l'Atlantique tropical en mars 1993.



Janvier 1993 (8256 Observations)



Février 1993 (6993 Observations)

Figure 9a et 9b : Observations ayant servi à créer les cartes de température de surface de la mer et de pseudo-tension du vent pour les mois de janvier (a) et février (b) 1993

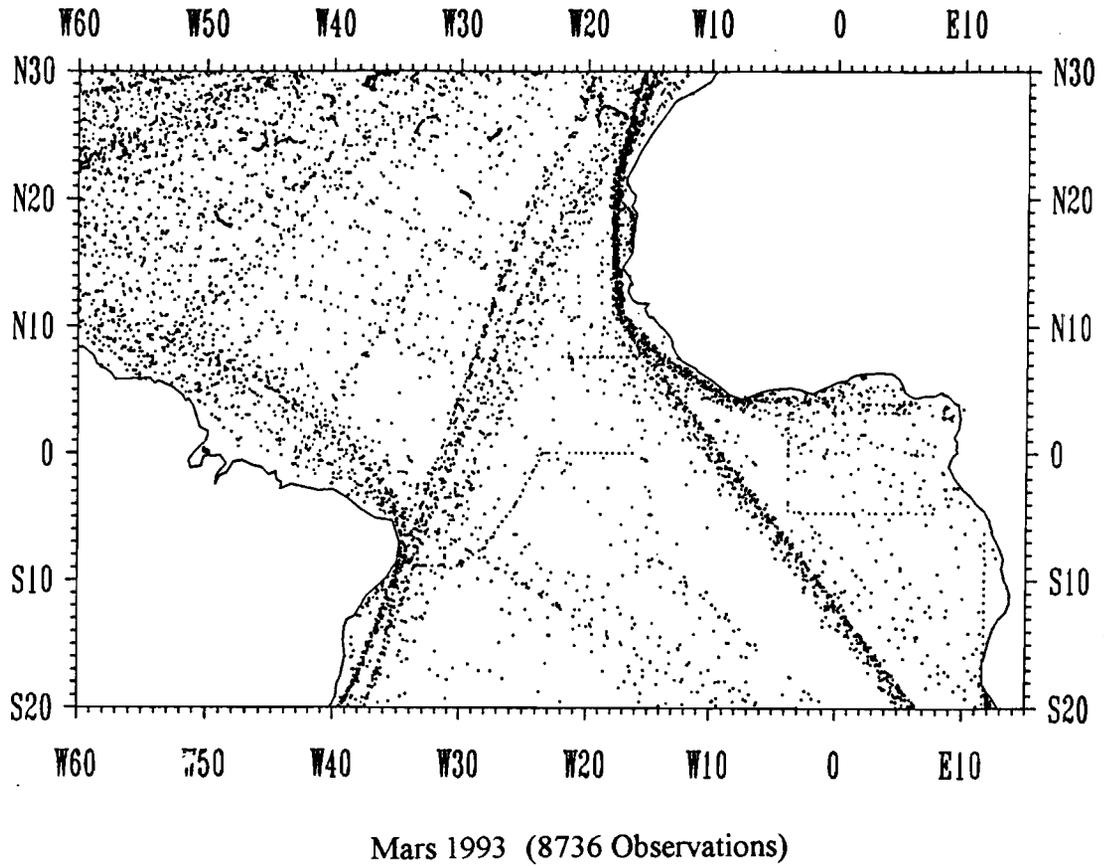


Figure 9c : Observations ayant servi à créer les cartes de température de surface de la mer et de pseudo-tension du vent pour le mois de mars 1993

#### 4 - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Allenou, J.P., P.Violette, 1992. Informatique embarquée - L'ATALANTE - Central intégrée de navigation CINNA - Généralités et principes - *Rapport GENAVIR IFREMER*, 45 pp.

Anonyme, 1992. Recueil des logiciels embarqués sur le N.O.ATALANTE, *Rapport DITI/DSI/GEN/MCJ/92-043 - IFREMER*.

Servain, J., M.Seva, S.Lukas, G.Rougier, 1987. Climatic Atlas of the tropical Atlantic wind stress and sea surface temperature: 1980-1984, *Ocean-Air Inter.*, 1, 109-182.



# MESURES DE COURANTS AVEC LE PROFILEUR A EFFET DOPPLER

Y. Gouriou<sup>1</sup>, G. Eldin<sup>2</sup> et A. Morlière<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Centre ORSTOM de Brest

<sup>2</sup>Centre ORSTOM de Nouméa

<sup>3</sup>Laboratoire d'Océanographie Dynamique et de Climatologie de Paris VI

## 1 - INTRODUCTION

Bien que l'objectif principal du programme CITHER soit une meilleure connaissance de la circulation thermohaline, l'estimation de la circulation des eaux de surface apporte une information importante pour l'étude du transport d'Ekman, composante essentielle du transport de masse et de chaleur par les océans (Hall et Bryden, 1982).

Pendant CITHER 1, des mesures directes de courant, entre 30 m et 750 m, ont pu être effectuées grâce à un profileur de courant acoustique à effet Doppler (ADCP) d'une fréquence de 75 KHz installé sur le N.O.ATALANTE. Ce rapport présente le traitement des mesures de courant, effectué par G.Eldin au Centre ORSTOM de Nouméa, obtenues durant cette campagne. L'analyse scientifique de ces données est réservée à des publications ultérieures.

### *Avertissement :*

Les chapitres décrivant le principe de la mesure et les différentes étapes du traitement des données du courantomètre à effet Doppler ont été retranscrites à partir du document suivant :

Eldin G., 1991. Des Açores à la Nouvelle Calédonie, un demi-tour du monde de mesures avec un profileur acoustique à effet Doppler, *Rapp. Sci. et Tech. Sci. Mer*, ORSTOM Nouméa, 3, 59pp.

## 2 - INSTALLATION

### 2.1 - Installation sur le N.O. L'ATALANTE

Pour pallier aux problèmes de cavitation provoqués par l'installation de l'ADCP sur un dôme de forme lenticulaire préconisé par le constructeur, le transducteur 75 KHz a été placé en août 1992 dans un puits situé derrière le sondeur EM12 (Allenou, 1992). Le puits a été tapissé d'un produit absorbant, SAPER-D, afin de diminuer le phénomène de 'ringing'. Ce terme désigne les résonances de l'environnement proche du transducteur, immédiatement après l'émission. Le 'ringing' ne permet pas d'obtenir de mesures correctes dans les premiers mètres de la couche d'eau. Cette absence de mesures, appelée 'blanking' se produit sur une épaisseur d'eau d'environ 8 m pour le 75KHz installé sur le N.O. L'ATALANTE. Les essais en mer de l'ADCP 75 KHz durant la mission ESSCAMP (Allenou, 1992) ont montré que :

- Le système est conforme à la portée nominale de 700 m indiquée par le constructeur.
- L'ADCP porte à 750 m pour des vitesses du navire importantes (14,5 noeuds). Par contre la portée est diminuée pour des vitesses inférieures à 2 noeuds. Aucune explication satisfaisante n'a pu être fournie.

### 2.2 - Gyrocompas

Le cap du navire est un élément essentiel du système de l'ADCP. L'ATALANTE est équipé de 2 gyrocompas BROWN, un gyroscope dit scientifique et un gyroscope utilisé par la passerelle. La transmission entre le gyroscope et l'ADCP se fait par une liaison mixte, pas à pas / synchro. Allenou (1992) indique qu'un "gyrocompas ne donne le cap qu'avec une précision de 0,5 à 1 degré, selon une erreur ayant une période de Schuler (80 mn), ce qui conduit donc à des erreurs sur la vitesse absolue de l'ordre de 5 à 10 cm/s " à 12 noeuds. Cette oscillation est maximum lorsque le bateau subit une accélération méridienne .

Durant la campagne ROMANCHE (Novembre 1992), le gyrocompas de la passerelle est tombé en panne. Un gyroscope prêté par le constructeur a été installé à bord de l'ATALANTE, fin décembre. Celui-ci s'est mis à précessionner de  $\pm 10^\circ$  à partir de début février. Il a du être arrêté. Le reste de la campagne s'est donc déroulé en utilisant le gyroscope scientifique.

### 2.3 - Navigation

C'est à partir de la navigation du navire que les courants absolus peuvent être déduits des mesures de l'ADCP. Le N.O. L'ATALANTE est équipé d'un positionnement satellite GPS. Malheureusement durant la campagne nous ne disposions que d'un GPS dégradé. Celui-ci introduit des erreurs sur les

composantes de courant de l'ordre de 30 cm/s sur des périodes de 6 mn. Les courants absolus devront donc être déterminés à partir de moyennes calculées sur des périodes plus longues. Les données de la campagne CITHER 1 ont été traitées en utilisant 2 produits de navigation :

- Le canal GPS 1 qui est le canal brut GPS du récepteur SERCEL NR 101 dont les informations sont dégradées.
- NACOU qui est le résultat d'une fusion par système moindre carré entre le GPS temps réel (GPS 1) et l'estime calculée à partir du gyrocompas, du cap, du loch Doppler Thomson CSF. Ce produit est calculé en temps réel.

### 3 - ACQUISITION DES DONNEES

#### 3.1 - Méthode

L'acquisition des données est assurée par un logiciel fourni par la société RDI (DAS, Data Acquisition Software, version 2.48), mis en oeuvre sur micro-ordinateur de type PC. Les données sont enregistrées en continu sur disquettes. La mesure brute obtenue par le profileur est la vitesse relative (3 composantes) au navire, de couches d'eau de quelques mètres d'épaisseur (*bins*), à l'aide d'impulsions acoustiques (*pings*) de quelques millisecondes. Pour chaque *bin* et *ping*, les composantes de vitesse sont calculées en coordonnées géographiques et moyennées par "ensembles" dans le temps. Cette moyenne dans le temps permet de réduire fortement l'erreur aléatoire présente dans les mesures de chaque *ping*. Outre ces composantes de vitesse, le DAS enregistre "l'erreur de vitesse" (EV, différence des 2 estimations simultanées de vitesse verticale), l'intensité sonore des échos reçus (désignée ici par AGC, fonction inverse du contrôle automatique de gain à la réception des signaux), et le pourcentage de *pings* acceptables dans chaque ensemble (PGOOD, défini par un rapport signal/bruit supérieur à 6 dB). Un capteur de température est placé sur le transducteur, et une valeur approximative de la salinité est fournie par l'opérateur. Ces 2 paramètres permettent le calcul de la vitesse du son au niveau du transducteur, qui suffit à la détermination de l'effet Doppler pour le profil entier.

#### 3.2 - Conditions des mesures

Pour la campagne CITHER 1, les longueurs des *bins* et *pings* ont été fixées à 16 m, et la durée de chaque ensemble à 5 mn. Avec ces paramètres, l'erreur aléatoire sur chaque ensemble est inférieure à 1 cm/s. Après l'émission de chaque *ping*, un temps de récupération est nécessaire au transducteur avant la réception des premiers échos; le temps minimum conseillé par le constructeur et utilisé ici correspond à une distance de 8 m au-dessous du transducteur, lui-même placé à 4 m en dessous de la ligne de flottaison. La prise en compte du '*blanking*' (8 m), du tirant d'eau du navire (4 m) et de la longueur d'émission (16 m) donne une profondeur moyenne de la première cellule de mesure à 28 m. Le niveau

des échos reçus diminue avec la distance au transducteur, ainsi que le pourcentage de *pings* acceptables par ensemble; on considère que la portée maximale est atteinte lorsque ce PGOOD est descendu à 30%. Les accélérations du navire pendant un ensemble peuvent introduire un cisaillement erroné dans le calcul de la moyenne d'ensemble; ceci est limité par le calcul intermédiaire d'une couche de référence (RDI, 1990, Chap. 7-5). Dans ces conditions, la portée utile du profileur est de 700 à 750 m.

L'utilisation de paramètres d'acquisition inadaptés (durée d'ensemble, longueur des *bins*...) lors de l'arrivée sur le plateau continental guyanais n'a pas permis de calculer les profils de vitesse à cet endroit.

## 4 - TRAITEMENT DES DONNEES ET ETALONNAGE

### 4.1 - Généralités

Le traitement et la validation des données reposent sur un logiciel de base de données hiérarchique, CODAS 3 (Common Oceanographic Data Access System, version 3), élaboré à l'université d'Hawaii par Eric Firing et ses collaborateurs. Une partie des calculs et les sorties graphiques sont assurées par un logiciel commercial, MATLAB, fourni par The MathWorks, Inc. Ce traitement a été effectué sur PC-AT.

Les données acquises par le DAS et la position du navire pour chaque ensemble sont transférées et stockées sous format CODAS 3; au passage, les éventuelles dérives de l'horloge du PC d'acquisition sont corrigées. Chaque profil de vitesse est ensuite testé par comparaison à des statistiques établies pour l'ensemble de la base, permettant de détecter des niveaux de bruits élevés ou des réflexions parasites qui produisent des niveaux de bruits anormaux de vitesse. Les profils suspects sont inspectés visuellement et corrigés ou supprimés si nécessaire. L'incertitude sur l'orientation du transducteur introduit des erreurs systématiques dans l'estimation des vitesses : celles-ci peuvent être corrigées par plusieurs opérations d'étalonnage, détaillées ci-après. Les profils de vitesse relative ainsi validés, il faut intégrer les données de navigation pour obtenir des vitesses absolues : ceci passe par le calcul préalable de la vitesse absolue d'une couche de référence (Kosro, 1985; Wilson et Leetma, 1988), après lissage des positions. Pour l'exploitation finale des données, la vitesse sur le fond du navire ainsi recalculée est ajoutée aux profils de courants relatifs, afin d'obtenir les profils absolus. Le logiciel CODAS 3 dispose de plusieurs programmes qui fournissent des fichiers de profils, après sélections dans l'espace-temps et/ou interpolations sur des grilles.

### 4.2 - Application du traitement

#### 4.2.1 - Validation des profils relatifs

Pour chaque section de la campagne des profils statistiques sont calculés : la variance de la vitesse verticale est un indicateur du niveau de bruit dans les mesures, et celle des dérivées

secondes des trois composantes de vitesses permet de détecter les courbures anormales des profils dues à des réflexions parasites. Les profils dont la valeur de ces variables s'écarte de plus de 3 écart-types des statistiques sont signalés. La principale cause de correction est un niveau de bruit élevé en profondeur lorsqu'on se rapproche de la limite du PGOOD.

#### 4.2.2 - Qualité des profils

Les résultats des calculs statistiques sur la base de données fournissent des indications intéressantes sur la qualité globale des données obtenues. Afin de visualiser plus facilement les résultats du traitement des données nous avons regroupé les tests statistiques de l'analyse sur 2 sections. La première section allant de Pointe-Noire à Cayenne et la seconde de Cayenne à Pointe-Noire.

Moyennes et écart-types de l'AGC et du PGOOD permettent de mesurer la qualité du signal acoustique. L'intensité (AGC) (Figures 1 et 2) décroît régulièrement depuis le premier *bin* jusqu'à 800 m. Elle ne dépend pratiquement pas de la vitesse du navire. L'intensité dans le premier *bin* est de l'ordre de 180, intensité couramment observée pour d'autres installations. La stabilisation de l'intensité entre 300 et 400 m au niveau de la "Deep Scattering Layer" est vraisemblablement due à des mouvements verticaux de la couche réfléchissante. Le seuil des 30% de PGOOD (Figures 1 et 2) est atteint à une profondeur de l'ordre de 730 m. Il est un peu inférieur (700 m) lors de la seconde section lorsque le bateau est en route.

Au dessous des premiers *bins*, la vitesse verticale (Figures 3 et 4) est très faible en station et bateau en route. La vitesse verticale calculée pour le bateau en route augmente sensiblement entre 700 m et 800 m. A ces immersions le PGOOD est inférieur à 30% indiquant un niveau de bruit important. Les plus fortes valeurs de vitesse verticale trouvées systématiquement dans les premiers *bins* peuvent être liées à la circulation de l'eau autour de la coque, mais aucune explication précise n'a pu être avancée pour l'instant. L'écart-type de la vitesse verticale croît avec la profondeur, ce qui correspond plutôt à la décroissance du rapport signal/bruit qu'à une réalité physique.

"L'erreur de vitesse" EV (Figures 3 et 4) indique une bonne homogénéité des mesures. L'écart-type est pratiquement constant de la surface à 700 m avec une valeur, faible, de l'ordre de 2,5 cm/s. "L'erreur de vitesse" bateau en station est pratiquement nulle de la surface à 800 m, elle est de l'ordre de 3 cm/s entre la surface et 600 m bateau en route.

Le pourcentage de 3 faisceaux (Figures 5 et 6) indique le pourcentage de mesures pour lequel la vitesse est calculée à partir de 3 faisceaux au lieu de 4 faisceaux. Pour les 2 sections celui-ci augmente à partir de 550 m pour atteindre 30% à 700 m.

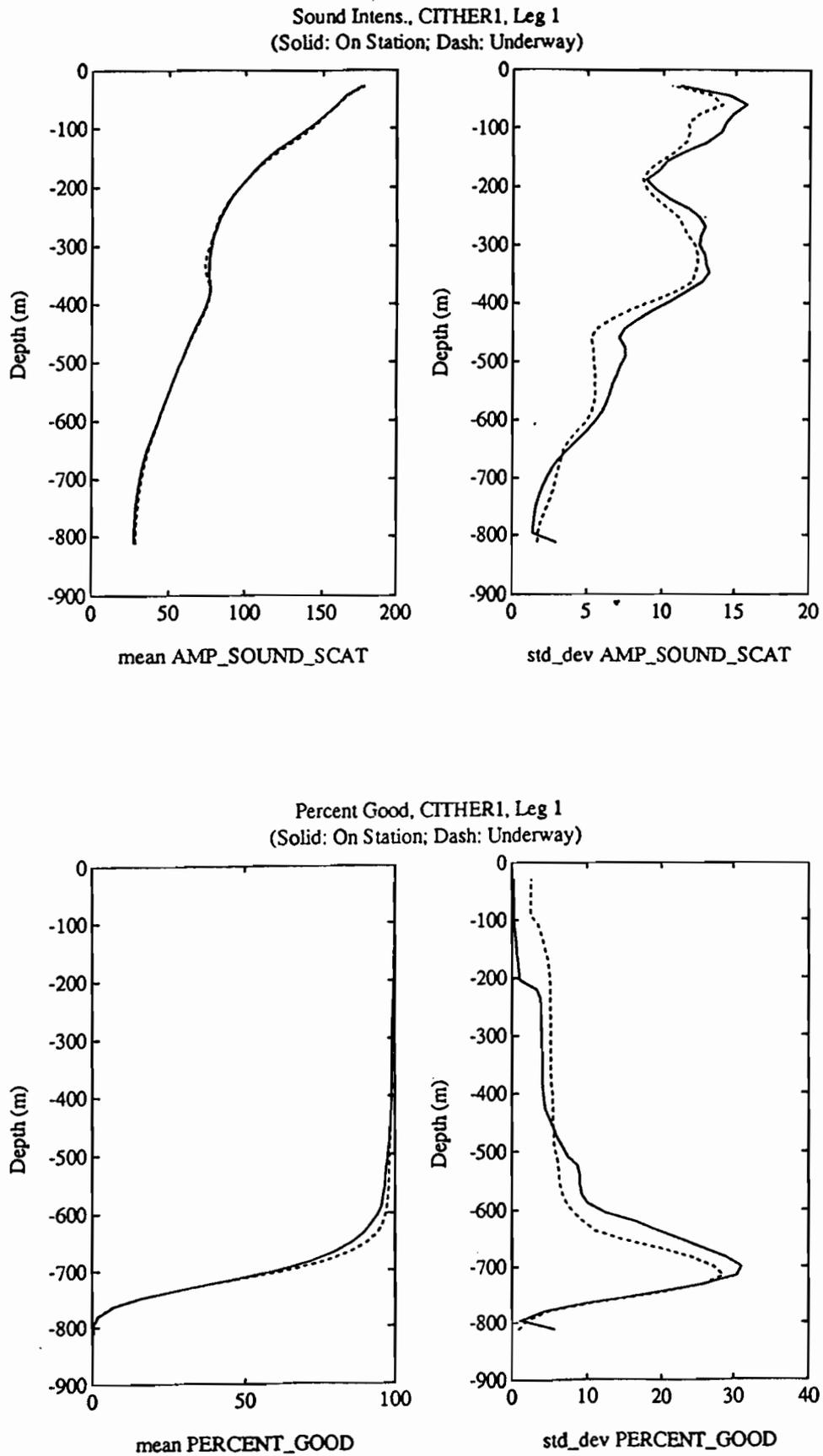


Figure 1 : Moyenne et écart-type de l'intensité des échos (AGC) et pourcentage de pings acceptés (PGOOD) durant la section A7 (4°30'S) de la campagne CITHER 1.

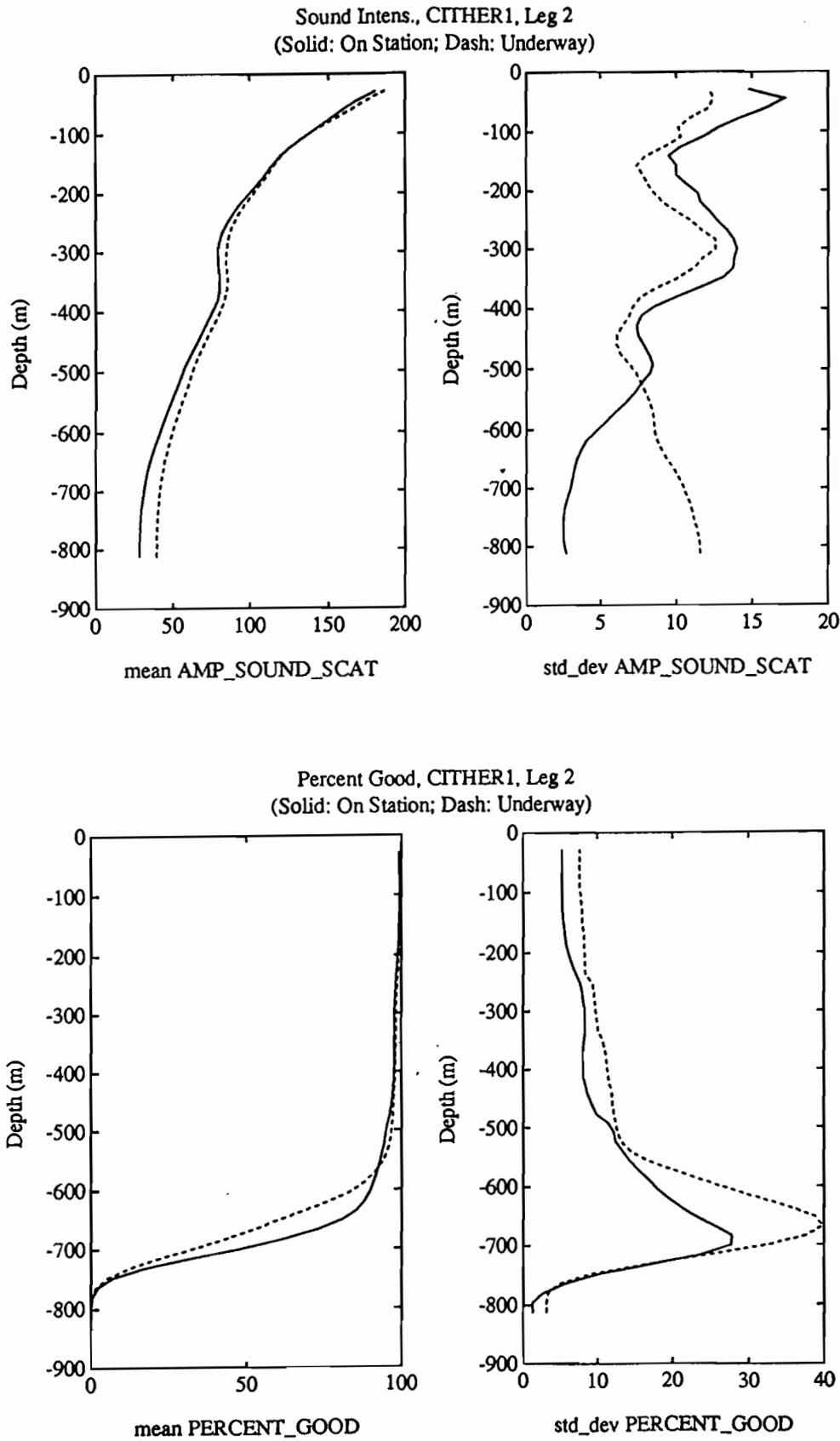


Figure 2 : Moyenne et écart-type de l'intensité des échos (AGC) et pourcentage de pings acceptés (PGOOD) durant la section A6 (7°30'N) de la campagne CITHER 1.

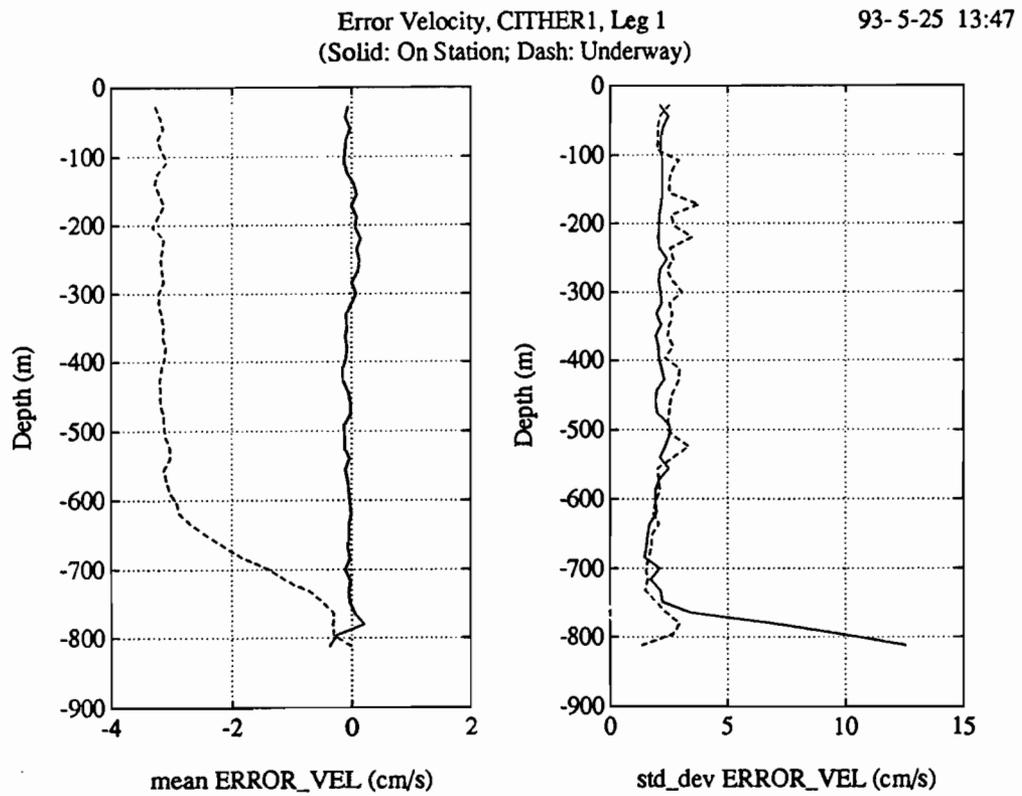
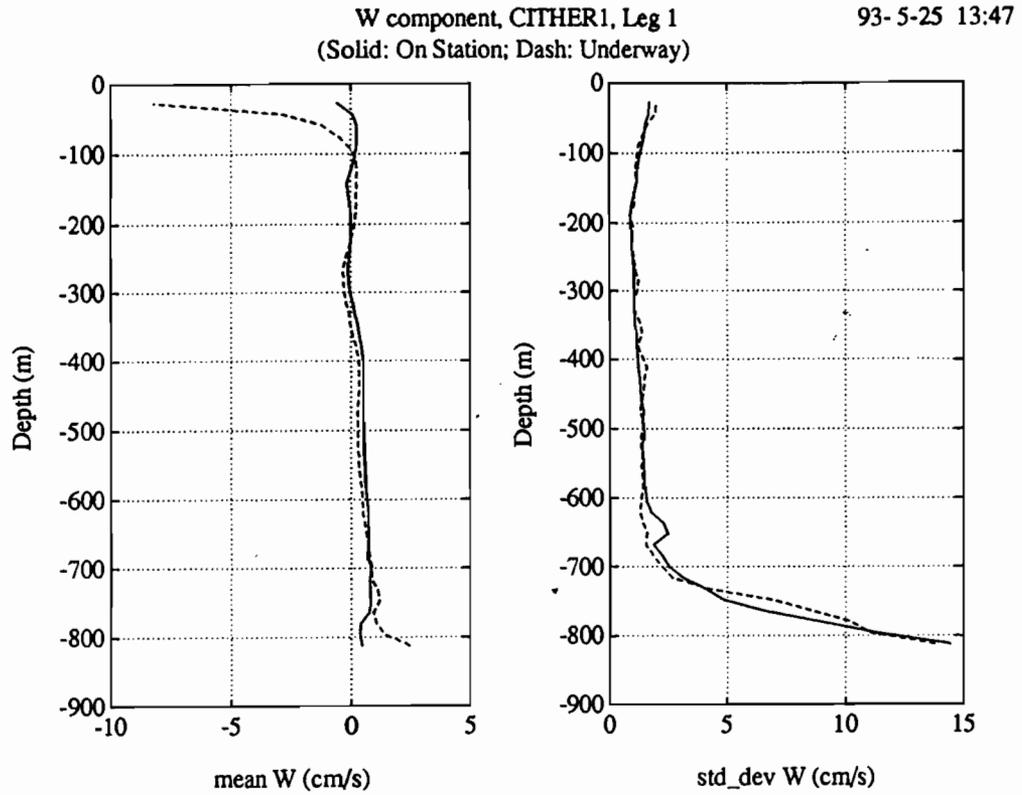


Figure 3 : Moyenne et écart-type de la vitesse verticale (W), et de l'erreur de vitesse, EV, durant la section A7 (4°30'S) de la campagne CITHER 1.

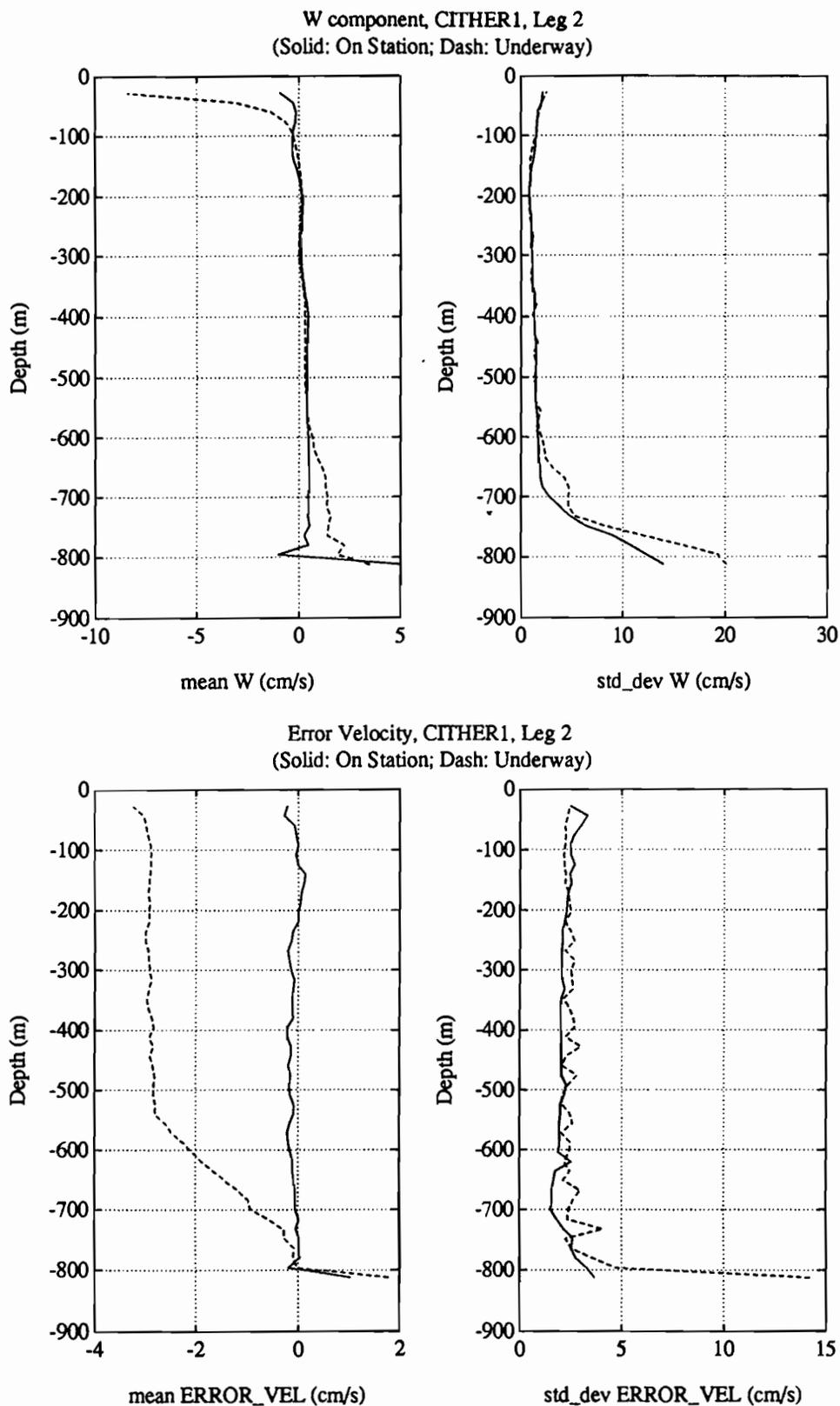


Figure 4 : Moyenne et écart-type de la vitesse verticale ( $W$ ), et de l'erreur de vitesse, EV, durant la section A6 ( $7^{\circ}30'N$ ) de la campagne CITHER 1.

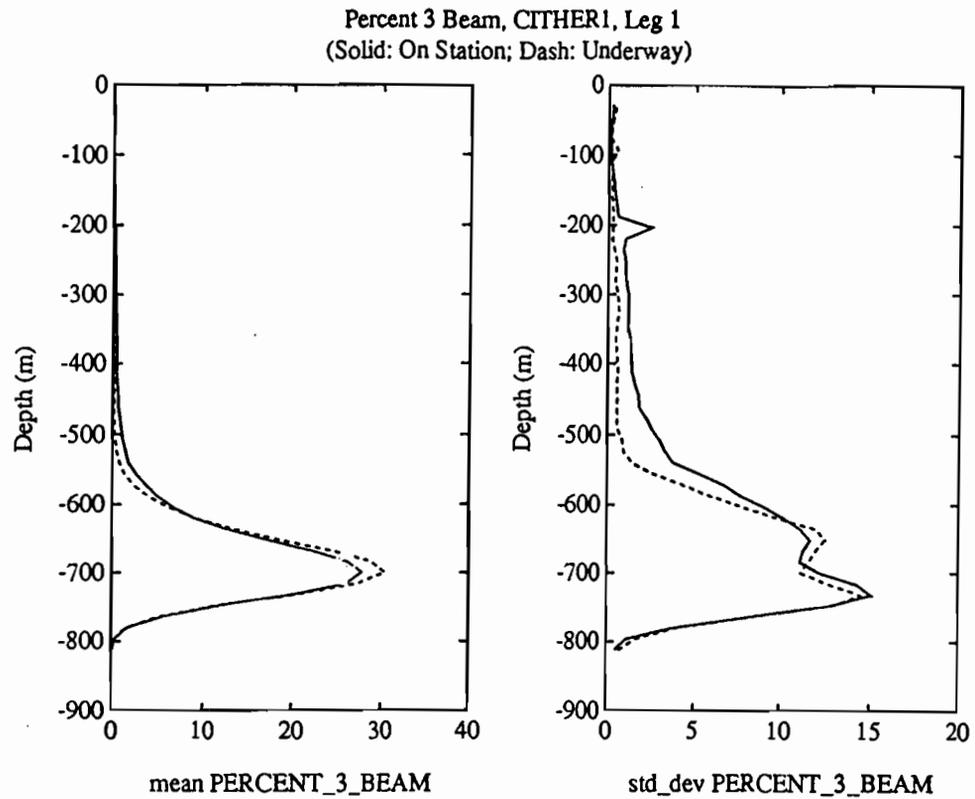
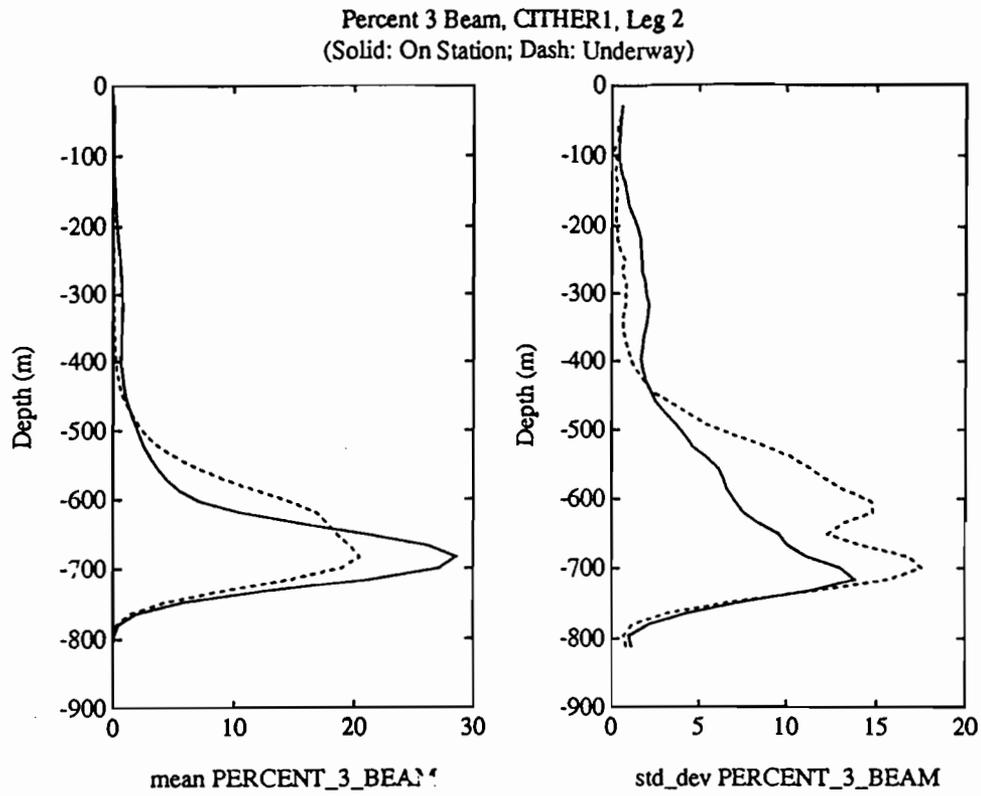


Figure 5 : Moyenne et écart-type du pourcentage de 3 faisceaux utilisés durant la section A6 ( $4^{\circ}30'S$ ) de la campagne CITHER 1.



**Figure 6 :** Moyenne et écart-type du pourcentage de 3 faisceaux utilisés durant la section A7 (7°30'N) de la campagne CITHER 1.

#### 4.2.3 - Etalonnage

Plusieurs méthodes permettent d'étalonner l'ADCP par la détermination des deux principales erreurs systématiques, l'erreur de sensibilité et l'erreur d'orientation (Kosro, 1985; Joyce, 1989; Pollard et Reed, 1989). Celle qui a été utilisée ici, dite de "water tracking" est considérée comme une des plus précises. Elle repose sur la différence vectorielle des mesures de vitesse absolue d'une couche de référence juste avant et juste après un changement de la vitesse du navire. Si on suppose que la vitesse de cette couche de référence est constante, toute différence peut-être attribuée à une projection du mouvement du navire sur les vitesses absolues, soit par erreur d'orientation (transducteur ou gyroscope), soit par erreur de sensibilité proportionnelle à la vitesse du bateau. Pour la commodité du calcul, le résultat peut s'exprimer sous la forme d'une phase  $\varphi$  et d'une amplitude  $A$  qui sont associées aux deux erreurs. L'erreur sur la composante perpendiculaire à la quille est fonction du sinus de l'erreur d'orientation. Pour une vitesse de 5 m/s, un  $\varphi$  de  $1^\circ$  cause une incertitude de 9 cm/s sur cette composante. L'erreur de sensibilité est maximum sur l'autre composante. L'expression mathématique du calcul de  $A$  et  $\varphi$  est développée dans Pollard et Reed (1989). Cette méthode, nécessite une connaissance précise de la vitesse absolue du navire, rendue possible par la couverture presque complète du GPS.

Chaque station hydrologique de la campagne permet deux estimations par "water tracking" de  $A$  et  $\varphi$ , à l'arrivée et au départ de la station. Les vitesses absolues du navire sont calculées sur les 3 ensembles précédant et suivant immédiatement l'arrêt ou le départ. La couche de référence est formée des bins 5 à 20 (92 à 332 m). A cause de l'imprécision sur les positions GPS instantanées du bateau (donc sur sa vitesse), seules des estimations statistiques d'amplitude et de phase seront significatives. Le tableau suivant présente ces statistiques pour les 2 sections de CITHER 1.

		Nombre	Médiane	Moyenne	Ecart-type
Section 1	A	186	1,0100	1,0090	0,0138
	$\varphi$		0,01°	0,05°	1,13°
Section 2	A	102	1,0100	1,0078	0,0147
	$\varphi$		0,54°	0,58°	1,00°

Les histogrammes et séries temporelles correspondants sont présentés sur les figures 7 et 8. La valeur moyenne de  $\varphi$  est très faible notamment durant la première section.  $\varphi$  est relativement constant excepté durant la première partie de la section 1 où on note un saut le 9 janvier 1993 (le gyroscope scientifique a été recalé d'environ  $2,3^\circ$  le 9 janvier à 7h37 GMT). La valeur moyenne de l'amplitude est très proche de 1 (1,01) pour les deux sections.

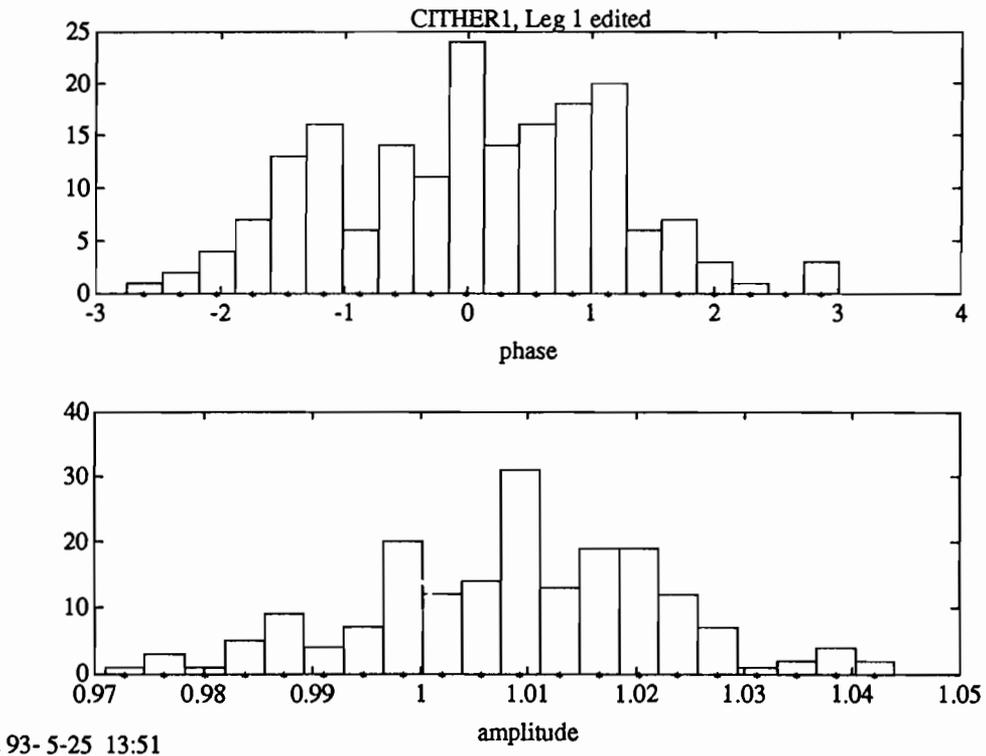
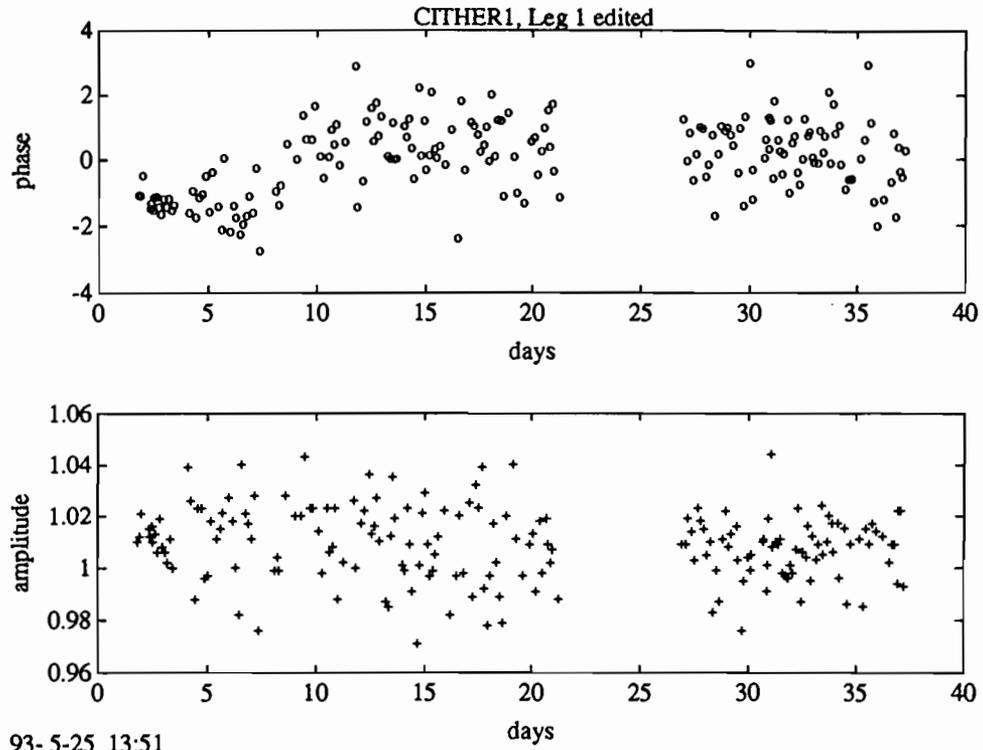
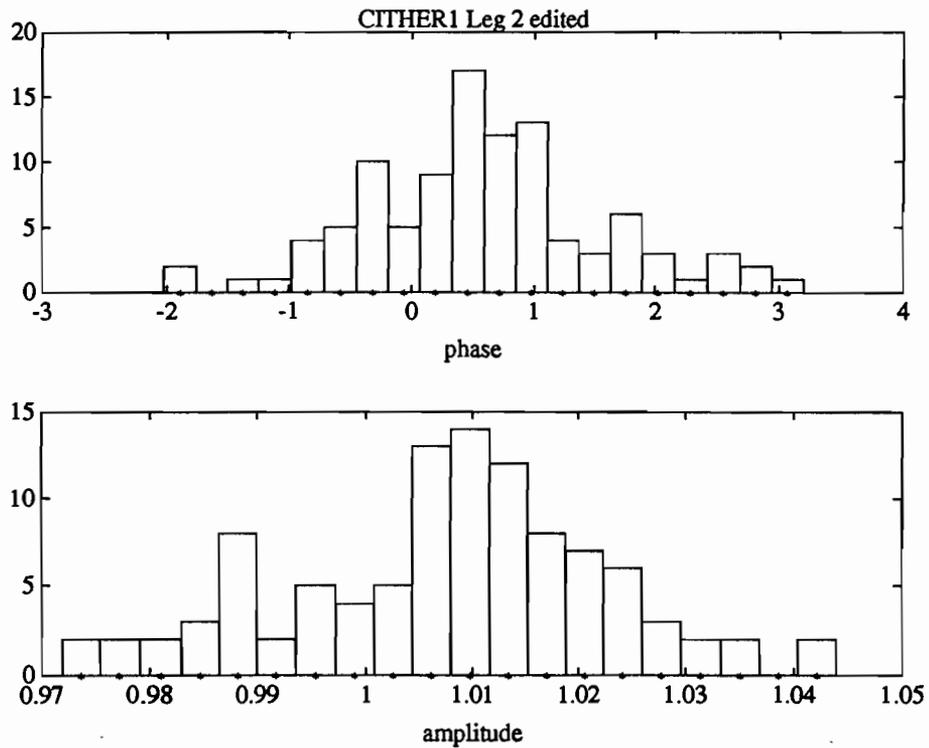
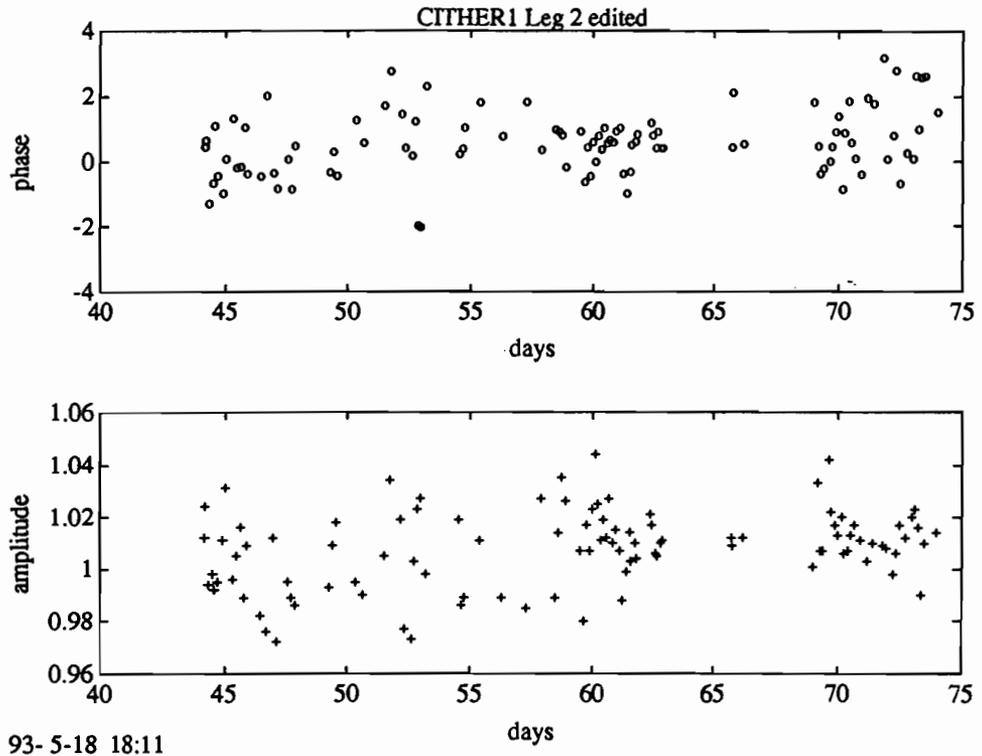


Figure 7 : Série temporelle et histogrammes des paramètres d'étalonnage  $A$  et  $\varphi$  obtenus par 'Water Tracking' durant la section A6 (4,30'S) de la campagne CITHER 1.



**Figure 8** : Série temporelle et histogrammes des paramètres d'étalonnage  $A$  et  $\phi$  obtenus par 'Water Tracking' durant la section A6 (4,30'S) de la campagne CITHER 1.

Les vitesses relatives ont été corrigées en appliquant les corrections de  $A$  et  $\varphi$  calculées précédemment .

#### 4.2.4 - Navigation

L'étape finale du traitement consiste à calculer la vitesse précise du navire à partir du positionnement GPS pour obtenir les valeurs absolues du courant.

L'incertitude sur le positionnement introduit un bruit dans la vitesse absolue du bateau qui n'existe pas dans les mesures relatives de vitesse de chaque *bin*. De plus il est nécessaire d'obtenir une estimation de la vitesse du bateau lors des interruptions du positionnement. Dans ce but, l'intégration de la navigation passe par le calcul intermédiaire de la vitesse absolue d'une couche de référence (*bins* 5 à 20). Cette vitesse est la différence entre la vitesse du bateau sur le fond obtenue par GPS et la vitesse du bateau par rapport à cette couche donnée par l'ADCP. Cette estimation est ensuite lissée par convolution avec une fenêtre de Blackman  $w(t)$  (voir Bahr et al., 1989) de largeur  $T = 2$  heures :

$$w(t) = 0,42 - 0,5 \cos(2\pi t/T) + 0,08 \cos(4\pi t/T)$$

La figure 9 donne un exemple de ce calcul, avant et après lissage. La visualisation de ces tracés permet de repérer les mauvaises positions GPS et de les corriger. La vitesse absolue lissée de la couche de référence est ensuite ajoutée à la vitesse du bateau relative à cette couche pour obtenir une estimation finale lissée de la vitesse du bateau sur le fond. La route du bateau est recalculée par intégration, et vitesse et position lissées correspondant à chaque profil sont stockées dans la base de données.

Nous avons utilisé 2 produits de navigation pour estimer la vitesse du navire: NACOU et GP1. Le choix de l'un ou l'autre produit a été guidé par l'inspection visuelle du bruit associé à chacun de ces produits. Pour une raison inconnue ce bruit n'était pas constant dans le temps, ce qui nous a conduit à mélanger les deux types de navigation.

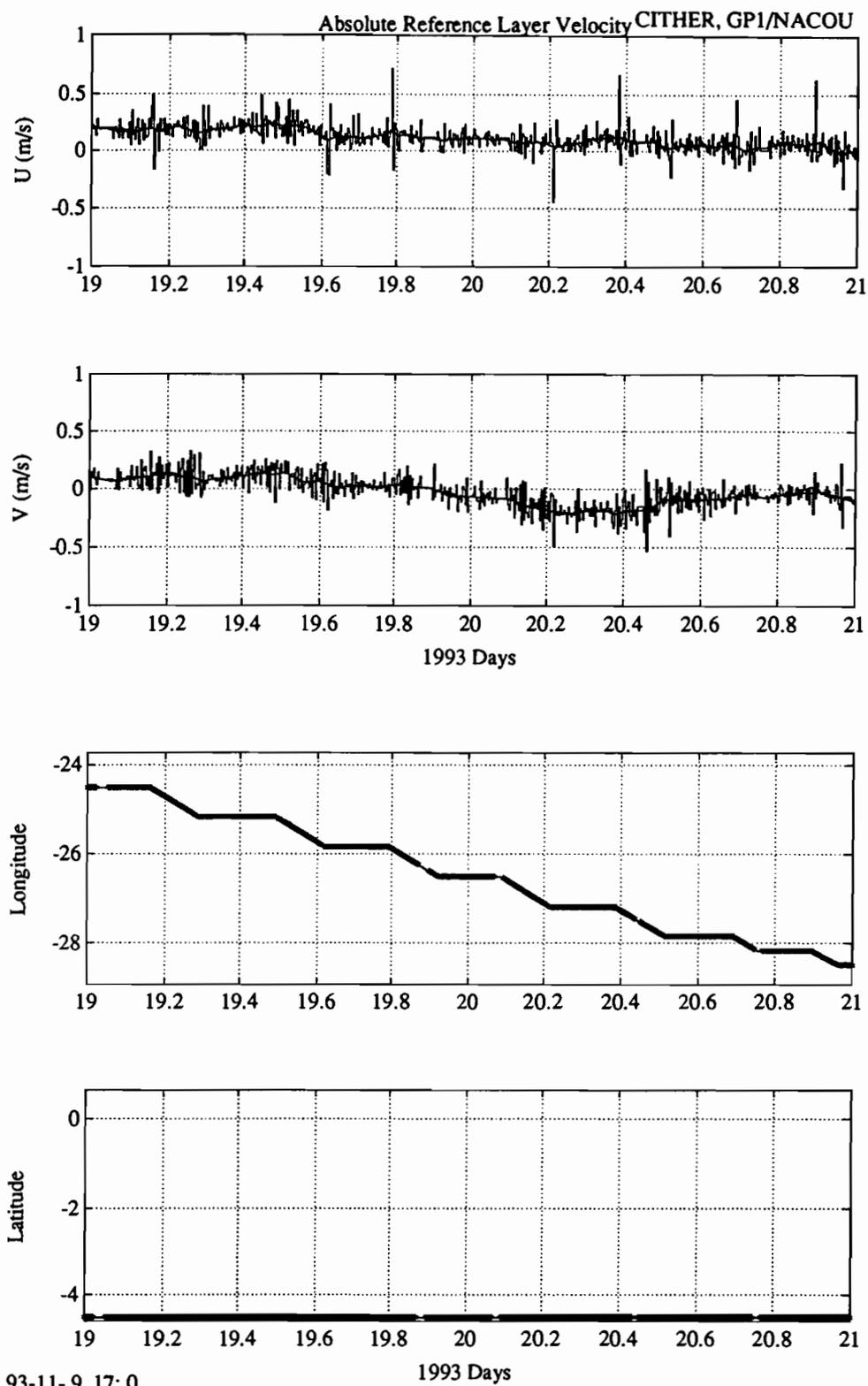


Figure 9 : Exemple de tracé utilisé pour l'intégration de la navigation.

- a) Composantes de vitesse absolue de la couche de référence ('bins' 5 à 20) pour le 20 janvier 1993 (jour décimal 19). Trait plein : vitesse obtenue par différentiation des position GPS. Trait pointillé : même chose après lissage par convolution avec une fenêtre de Blackman.
- b) Positions correspondantes du navire, recalculées par intégration des vitesses lissées.

## 5 - PRODUITS

Nous avons choisi de créer 3 types de fichiers qui seront distribués aux utilisateurs :

### 5.1 - Profils de vitesse moyennés par 1/4 de degré

Des profils moyens de vitesse ont été calculés sur une grille régulière par pas de 1/4 de degré de longitude le long des sections zonales (Rail A6 et A7) et de 1/4 de degré de latitude le long des sections méridiennes (Rail 35°W et 4°W). Des fichiers de vitesse ont aussi été réalisés pour les périodes de transit. Le tableau suivant récapitule les noms de fichier et les limites géographiques des différentes sections.

Le rail A7 est décrit par 2 fichiers car ce dernier a été effectué lors de 2 périodes disjointes.

Limites géographiques	Dates (T.U.)	Nom Fichier
4.54°S, 10.74°E ⇒ 4.50°S, 28.99°W	03/01/93 01:31 au 22/01/93 09:35	RAILA7A.CIT
4.50°S, 29.10°W ⇒ 5.63°S, 34.91°W	27/01/93 23:30 au 31/01/93 07:19	RAILA7B.CIT
4.72°S, 35.12°W ⇒ 7.44°N, 35.00°W	31/01/93 13:49 au 07/02/93 05:21	RAIL35W.CIT
7.48°N, 35.05°W ⇒ 4.53°N, 49.99°W	07/02/93 05:26 au 09/02/93 23:16	35W_CAY.CIT
6.00°N, 51.20°W ⇒ 8.34°N, 14.36°W	14/02/93 04:17 au 05/03/93 16:10	RAILA6.CIT
8.32°N, 14.37°W ⇒ 5.03°N, 4.05°W	05/03/93 16:24 au 08/03/93 06:26	GUI_ABJ.CIT
4.94°N, 3.84°W ⇒ 4.44°S, 3.83°W	10/03/93 22:01 au 15/03/93 18:25	RAIL4W.CIT
4.52°S, 3.73°W ⇒ 4.66°S, 10.98°E	15/03/93 18:35 au 19/03/93 01:15	4W_PN.CIT

### 5.2 - Profils de vitesse pour chaque station

Les profils de vitesse sont moyennés sur la durée de la station. Celle-ci doit être supérieure ou égale à 1 h et inférieure ou égale à 3 h. Lorsque ces conditions ne sont pas remplies ces durées extrêmes sont utilisées pour le calcul de la moyenne. L'heure de référence est l'heure de fin de la station. A cause d'interruption dans l'acquisition des données ou de problèmes techniques des profils de vitesse n'ont pu être calculés. Ce sont ceux associés aux stations n° 91, 120, 121, 122, 144, 165, 193.

### 5.3 - Profils moyens de vitesses entre les stations

L'heure de fin de station et l'heure de début de la station suivante est utilisée pour calculer un profil moyen de vitesse entre les stations. Ce type de profil est créé pour faciliter la comparaison avec les calculs géostrophiques. Un certain nombre de profils n'ont pu être calculés suite à des problèmes

d'acquisition. Ce sont les profils situés entre les stations 10 et 11, 11 et 12, 120 et 121, 121 et 122, 122 et 123, 193 et 194.

Ces fichiers sont en ASCII et ont le format suivant :

```

Nbres immersion : 44 Section A6
Intervalle de temps 14/02/93 04:17:29 au 14/02/93 13:37:29
Position Moyenne Lat : 6.01 Lon : -51.25
Position Centrale Lat : 6.00 Lon : -51.20
Ecart en Latitude Min : 5.82 Max : 6.18
Ecart en Longitude Min : -51.28 Max : -51.13
Z (m) N U (cm/s) e.t. U V (cm/s) e.t. V
28 113 -69.964 3.950 32.988 14.274
44 112 -70.451 3.644 34.672 14.036
60 113 -69.892 3.781 34.153 14.517
76 113 -68.502 4.239 33.865 14.454
92 113 -66.451 5.436 31.559 11.657
108 113 -56.004 11.687 24.186 7.620
124 113 -37.902 9.108 14.872 7.449
140 113 -27.365 7.188 10.935 5.015

```

Chaque fichier est composé d'une entête suivie des valeurs des profondeurs en mètres et des composantes zonale et méridienne du courant en cm/s.

L'entête comprend :

- 1<sup>ère</sup> ligne : Le nombre d'immersion (nombre de "bins") du profil suivi d'un commentaire qui indique soit le rail, soit un numéro de station.
- 2<sup>ème</sup> ligne : Les dates de début et fin entre lesquelles le profil de vitesse a été calculé.
- 3<sup>ème</sup> ligne : La latitude et longitude moyenne (en degré et centième) de la zone géographique sur laquelle la moyenne est de vitesse est calculée.
- 4<sup>ème</sup> ligne : La latitude et longitude centrale (en degré et centième) de la zone géographique sur laquelle la moyenne de vitesse est calculée.
- 5<sup>ème</sup> ligne : La latitude minimum et la latitude maximum (en degré et centième) de la zone géographique sur laquelle la moyenne est de vitesse est calculée.
- 6<sup>ème</sup> ligne : La longitude minimum et la longitude maximum (en degré et centième) de la zone géographique sur laquelle la moyenne est de vitesse est calculée.

Ensuite chaque enregistrement comprend, la profondeur (Z) en mètre, le nombre d'ensembles (N) (ou nombre de profils) qui sert au calcul de vitesse, la composante zonale (U) en cm/s et l'écart-type associé (e.t. U), la composante méridienne (V) en cm/s et l'écart-type associé. Le nombre d'ensemble peut diminuer avec la profondeur en particulier dans les 50 derniers mètres du profil.

## 6 - REPRESENTATION GRAPHIQUE

Les coupes de distributions verticales des composantes zonales (U) et méridiennes (V) des mesures de courant ADCP sont présentées ci-après le long des sections A7 (4°30'S), A6 (7°30'N), des radiales 35°W et 4°W et des 2 transits avant l'arrivée à Cayenne et à Pointe-Noire (pages 80 à 85).

Ces coupes sont réalisées à partir des profils de vitesse moyennées par ¼ de degré.

Les profils de vitesse (composantes zonale et méridienne) associés à chaque station hydrologique sont aussi représentés (pages 88 à 143).

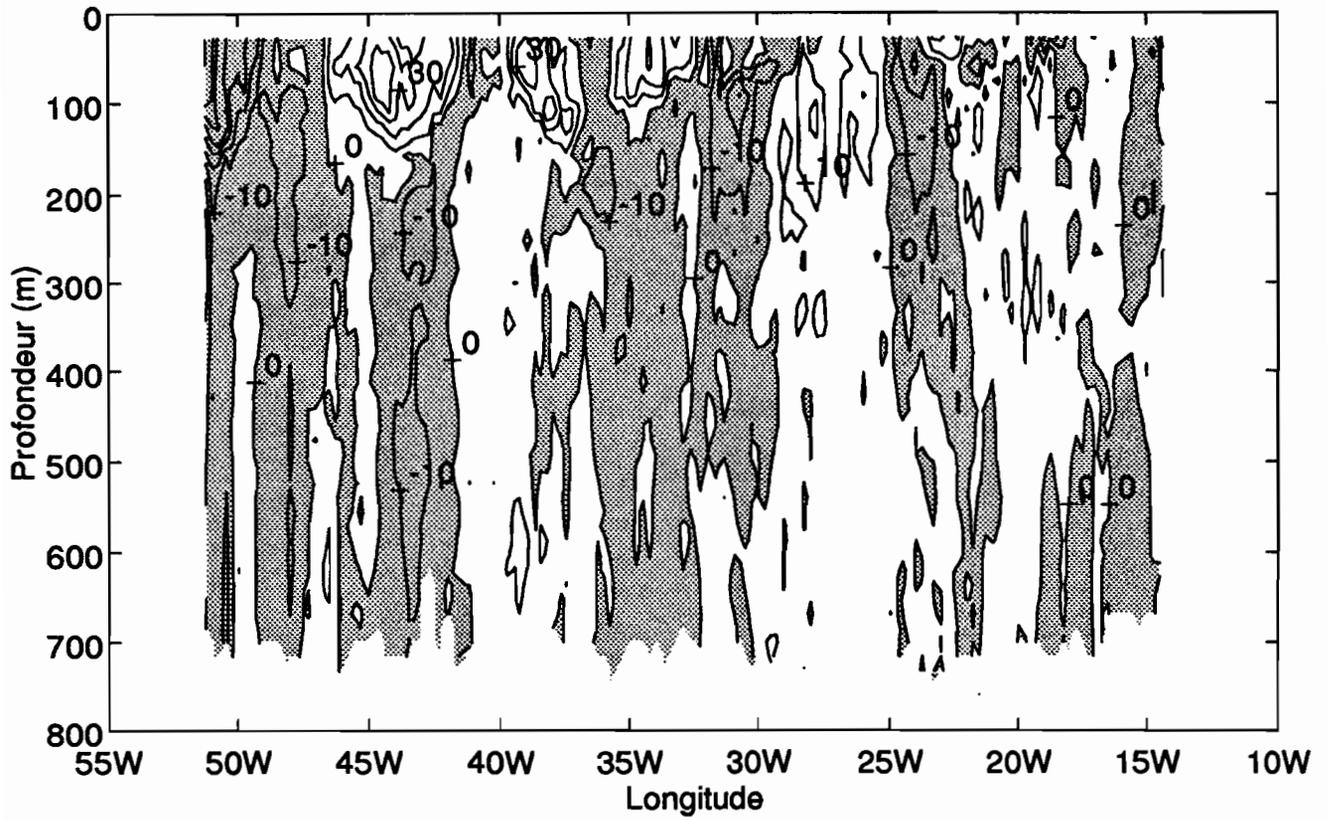
## 7 - REFERENCES BLIOGRAPHIQUES

- Allenou J.P., 1992. L'ATALANTE - Essais en mer du courantomètre Doppler RDI - mission ESSCAMP du 21 au 30 septembre 1992, ref. /I-Jpa/ 92-27, GENAVIR-BREST.
- Bahr F., E.Firing and S.Jiang, 1989. "Acoustic Doppler Current profiling in the Western Pacific during the US-PRC TOGA cruises 2, 3, 4", *JIMAR contrib.* 89-0175, 200pp, University of Hawaii.
- Hall M.M. and H.L. Bryden, 1982. Direct estimates and mechanisms of ocean heat transport, *Deep-Sea Res.*, **29**, 339-359.
- Joyce T. M., 1989. On in-situ "calibration" of shipboard ADCP's. *J. Atmos. Oceanic Technol.*, **6**, 169-172.
- Kosro P.M., 1985. Shipboard acoustic current profiling during the Coastal Ocean Dynamics Experiment. PhD thesis, *SIO Reference* 85-8, 119 pp.
- Pollard R. et J. Read, 1989. A method for calibrating shipmounted acoustic Doppler profilers and the limitations of gyro compasses. *J. Atmos. Oceano. Technol.*, **6**, 860-865.
- RDI, 1990. Data acquisition software user's manual. RD Instrument, Inc., San Diego, CA, USA,.
- Wilson D. et A. Leetma, 1988. Acoustic Doppler current profiling in the equatorial Pacific in 1984. *J. Geophys. Res.*, **93-C**, 13947-13966.

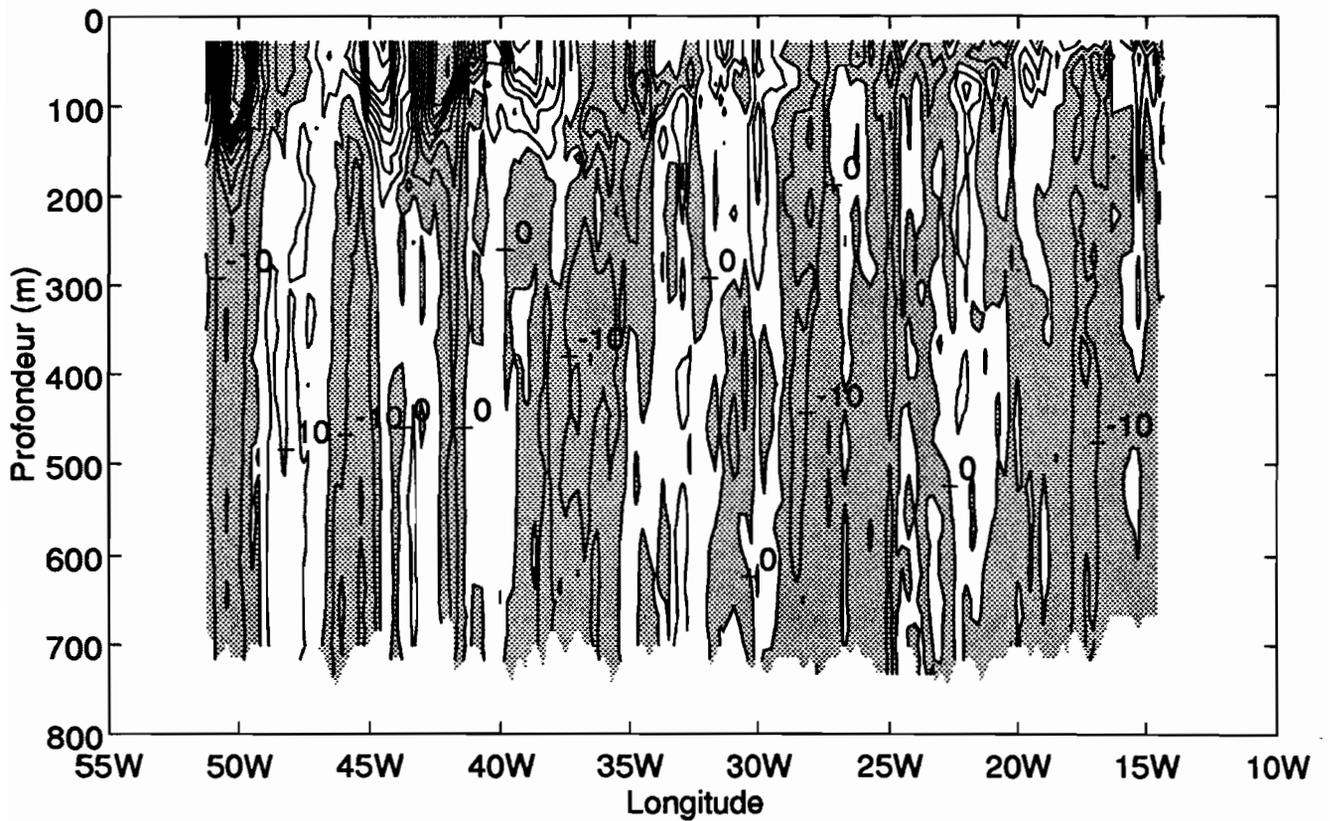


## **8 - COUPES DE COURANT**

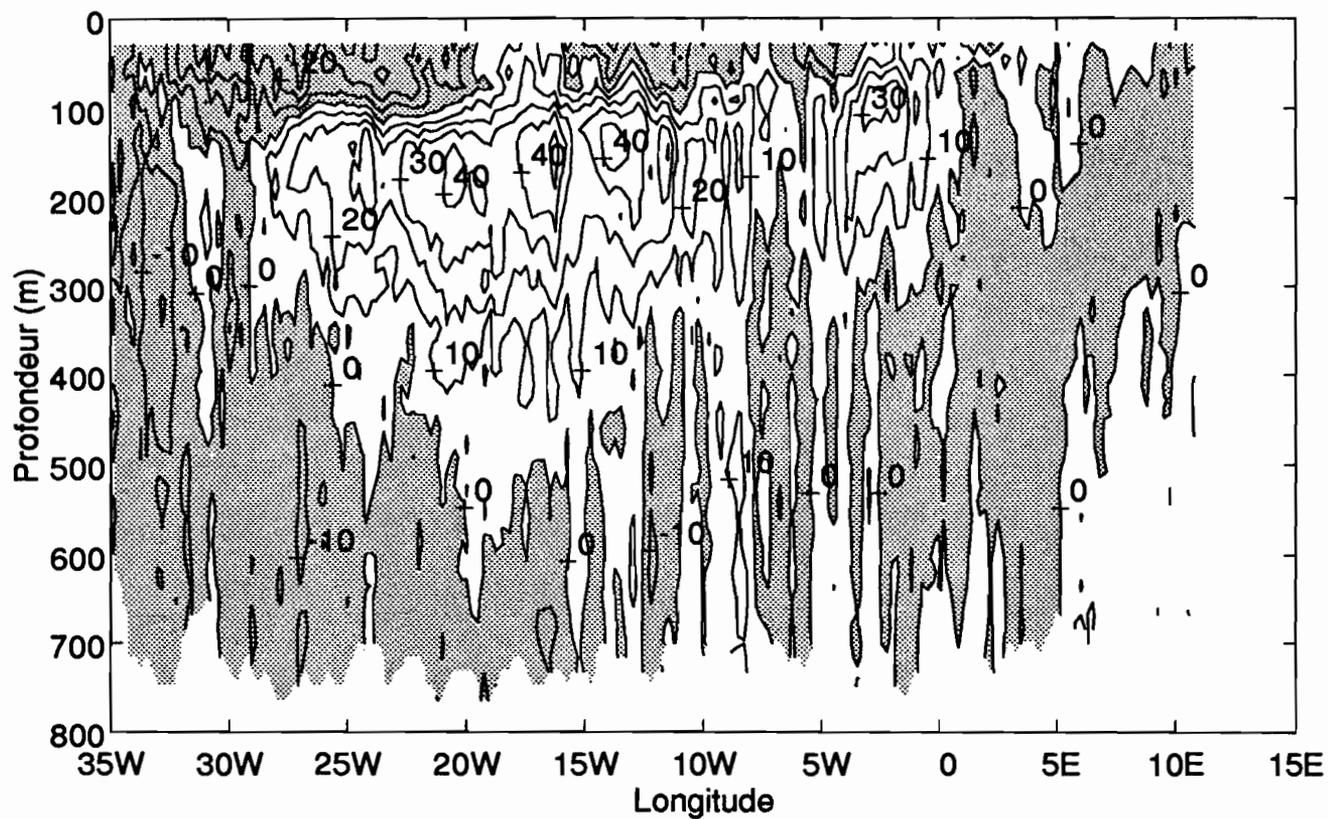
CITHER 1 - Section A6 7.50°N - U (cm/s)



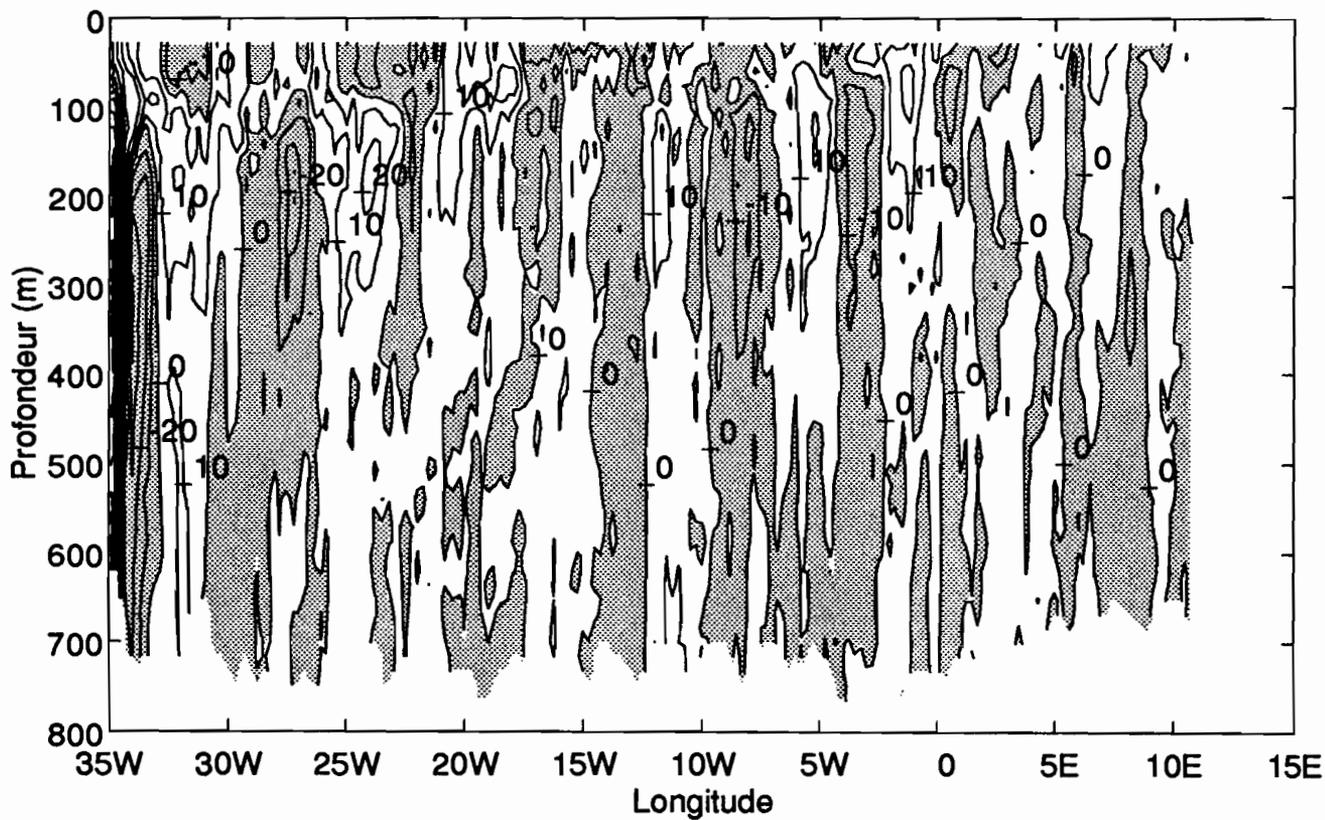
CITHER 1 - Section A6 7.50°N - V (cm/s)



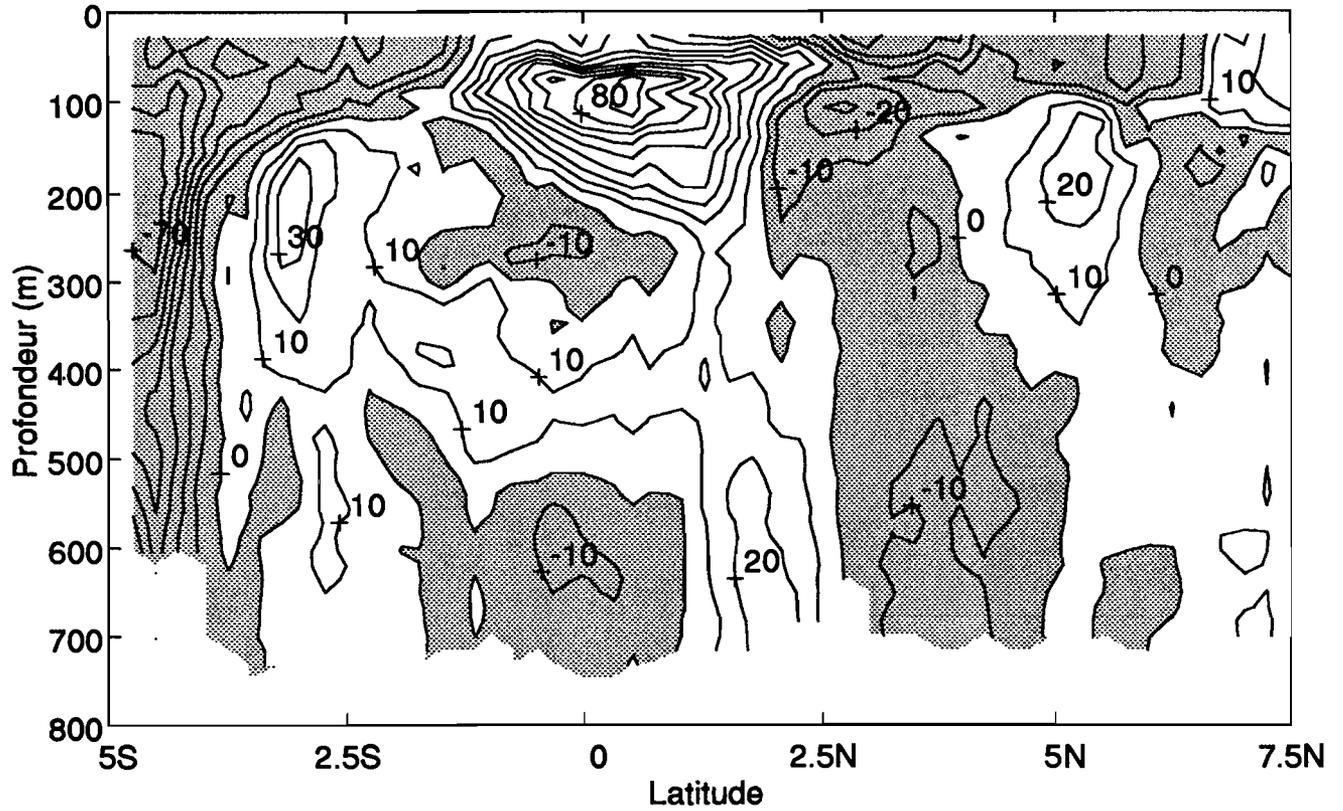
CITHER 1 - Section A7 4.50°S - U (cm/s)



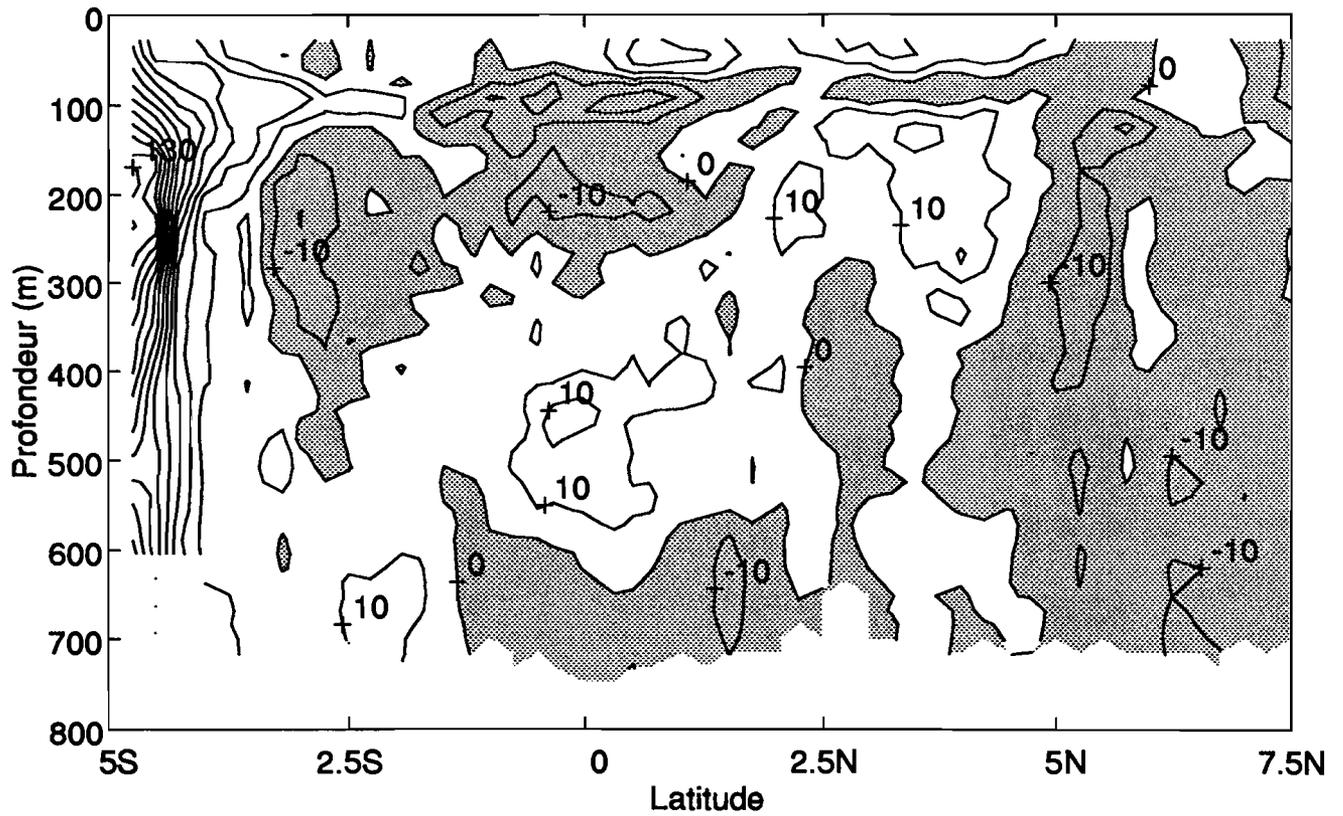
CITHER 1 - Section A7 4.50°S - V (cm/s)



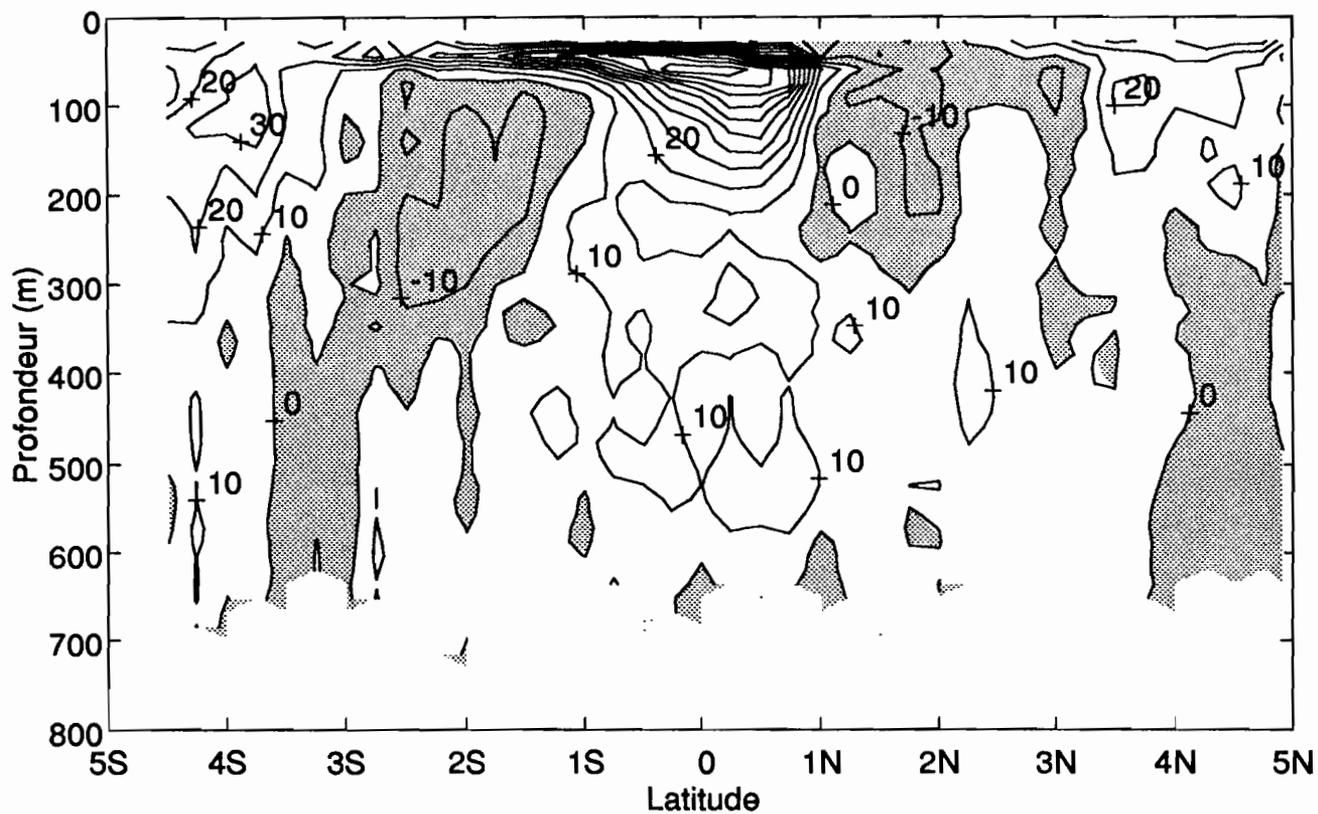
CITHER 1 - Section 35°W - U (cm/s)



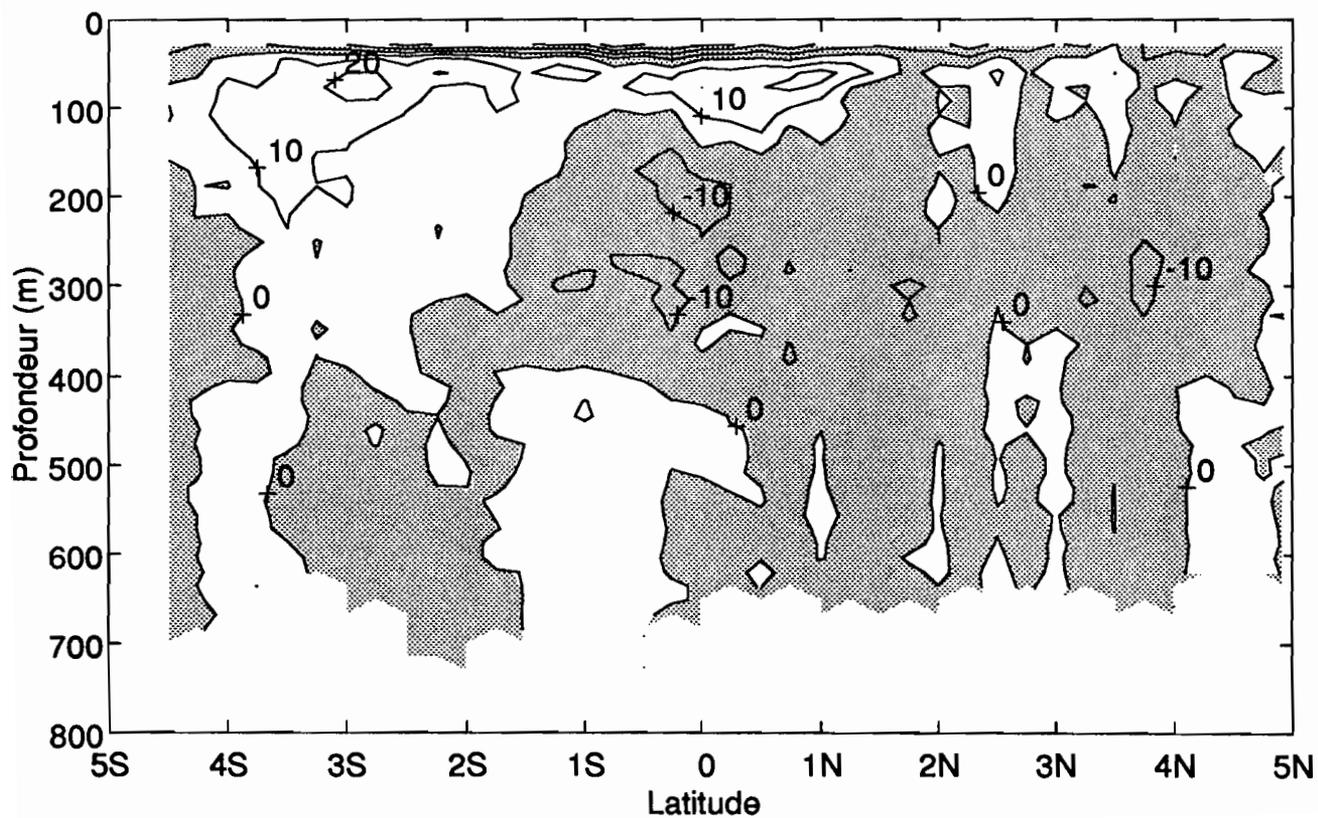
CITHER 1 - Section 35°W - V (cm/s)



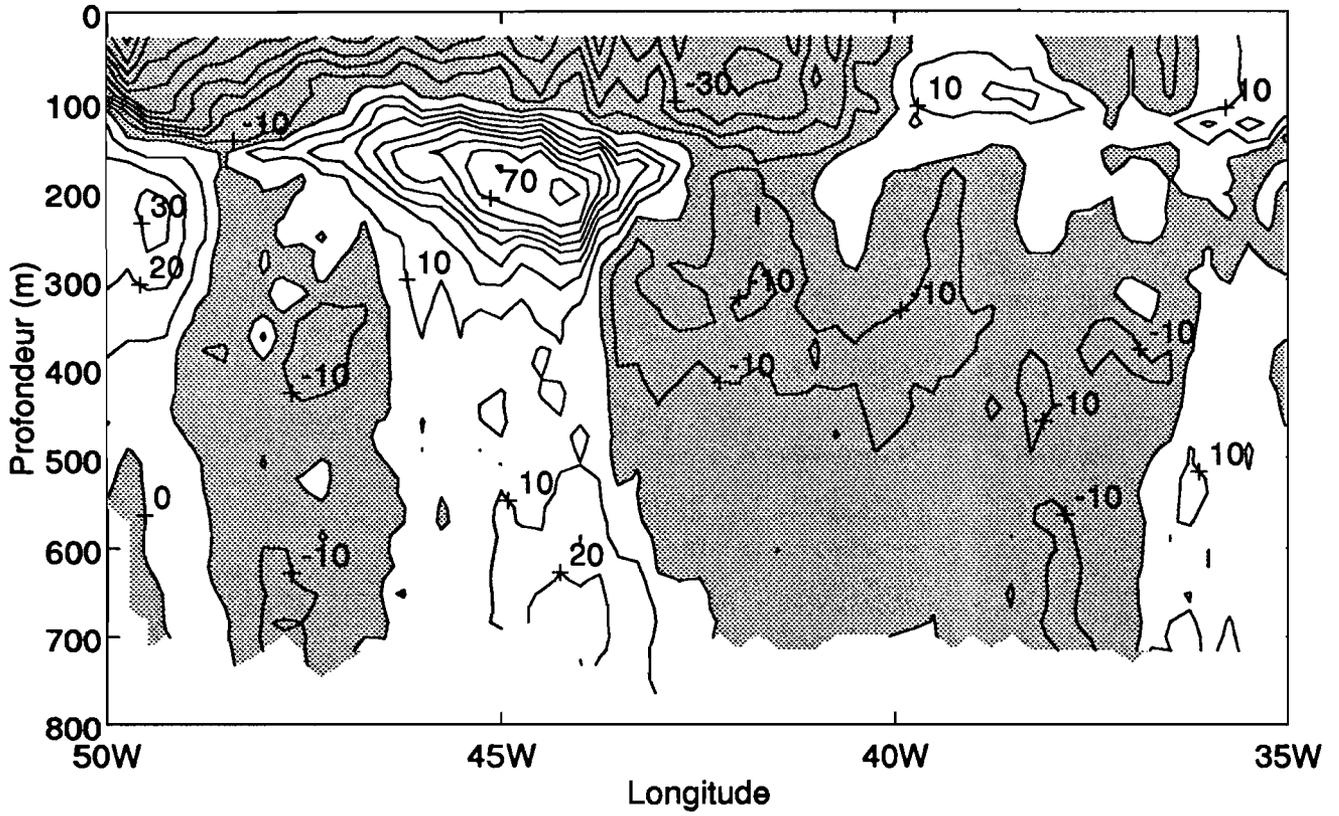
CITHER 1 - Section 4°W - U (cm/s)



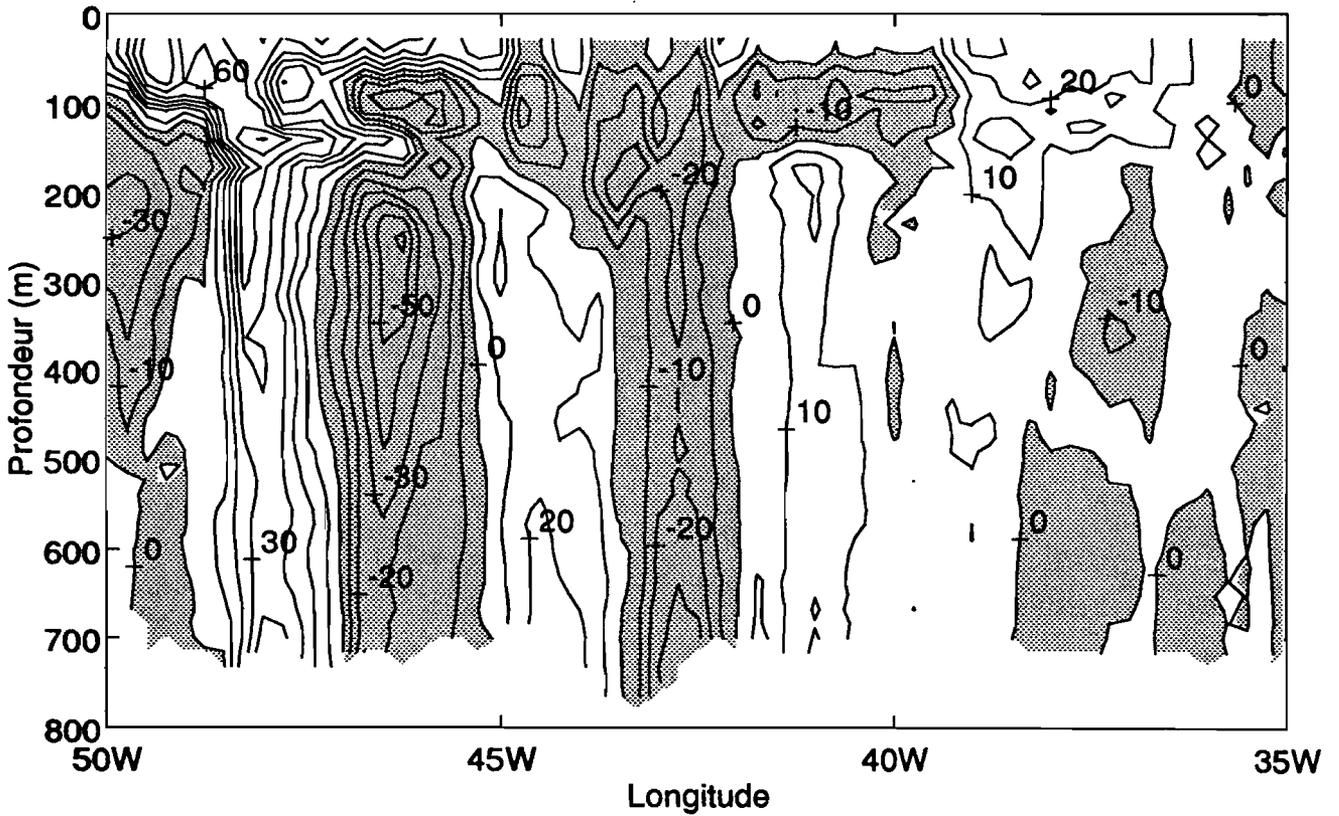
CITHER 1 - Section 4°W - V (cm/s)



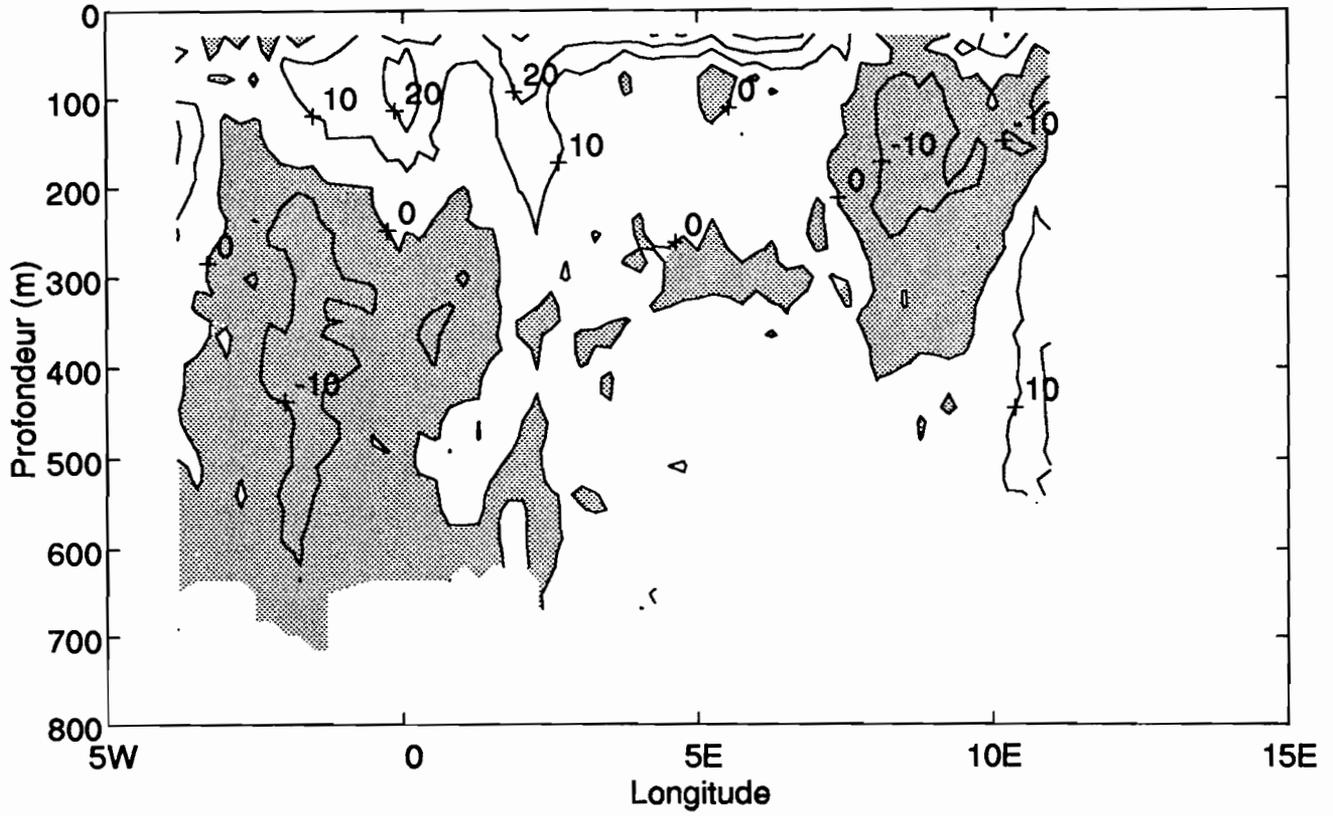
CITHER 1 - Transit 35°W -&gt; Cayenne - U (cm/s)



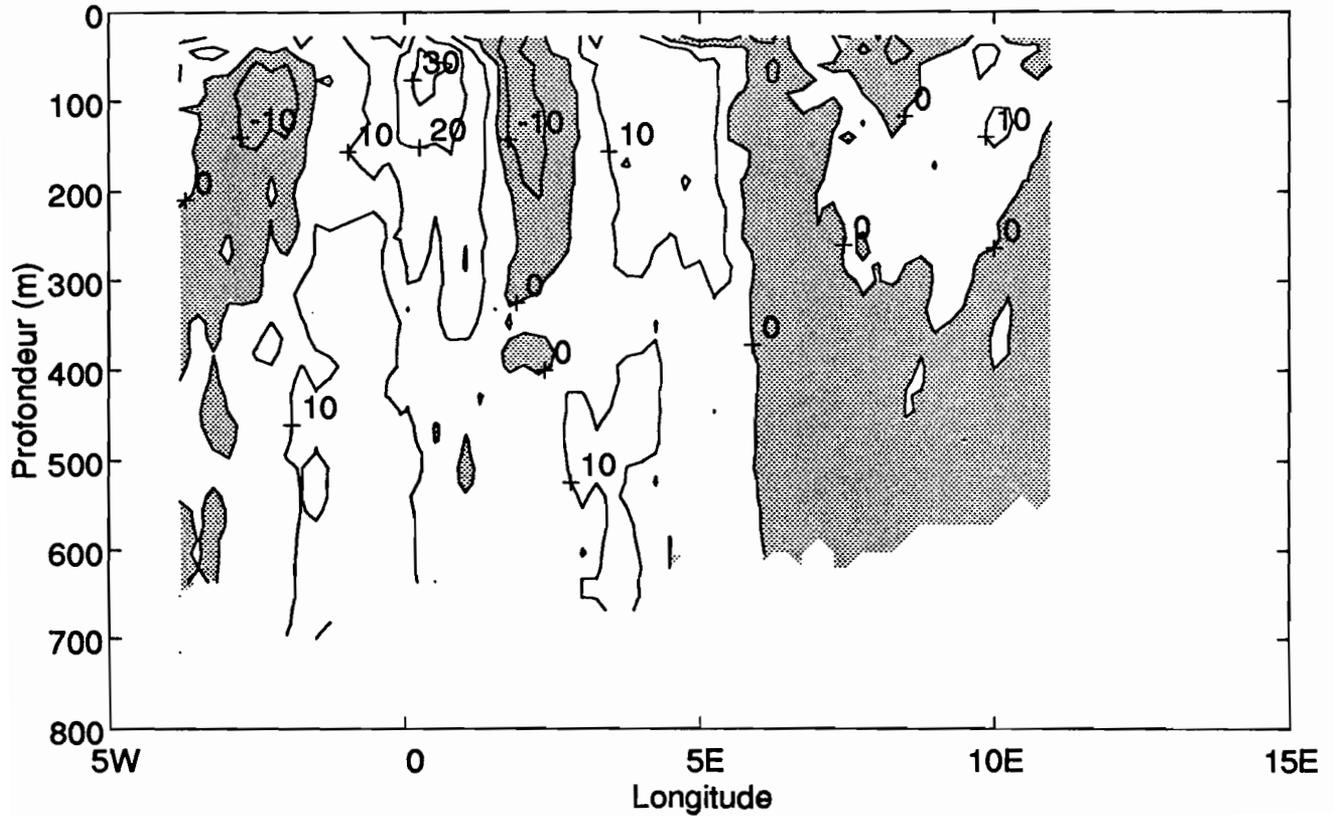
CITHER 1 - Section 35°W -&gt; Cayenne - V (cm/s)



CITHER 1 - Transit 4°W -&gt; Pointe-Noire - U (cm/s)

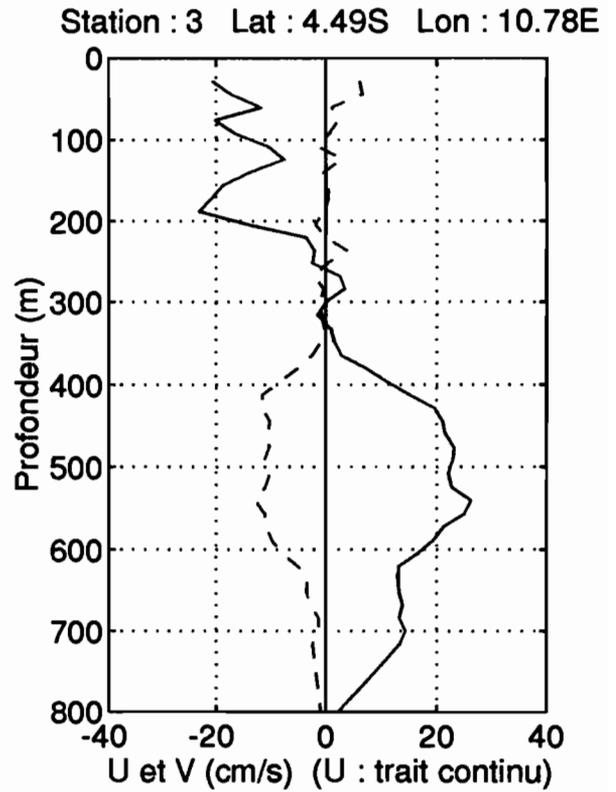
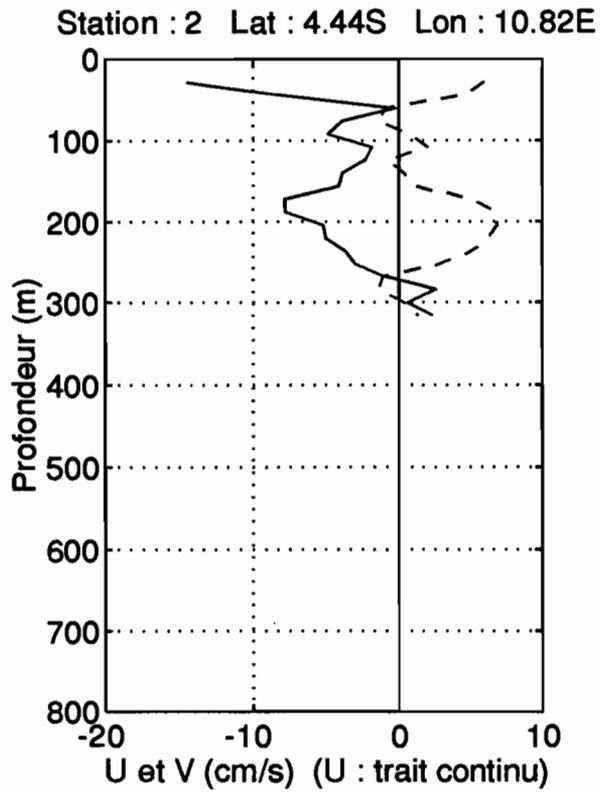
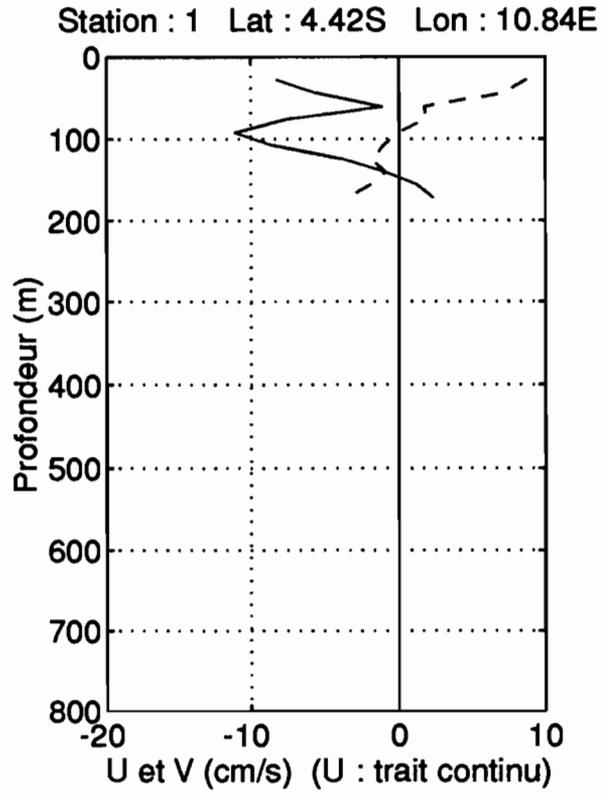
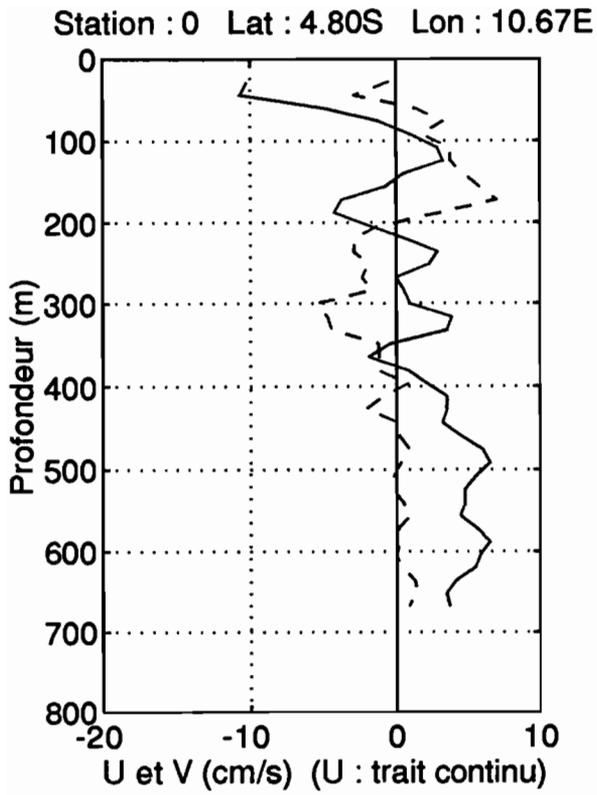


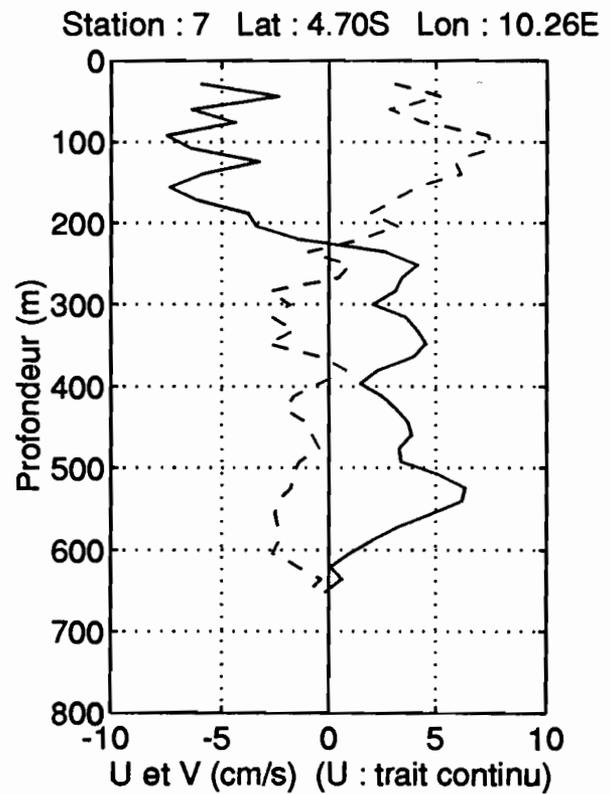
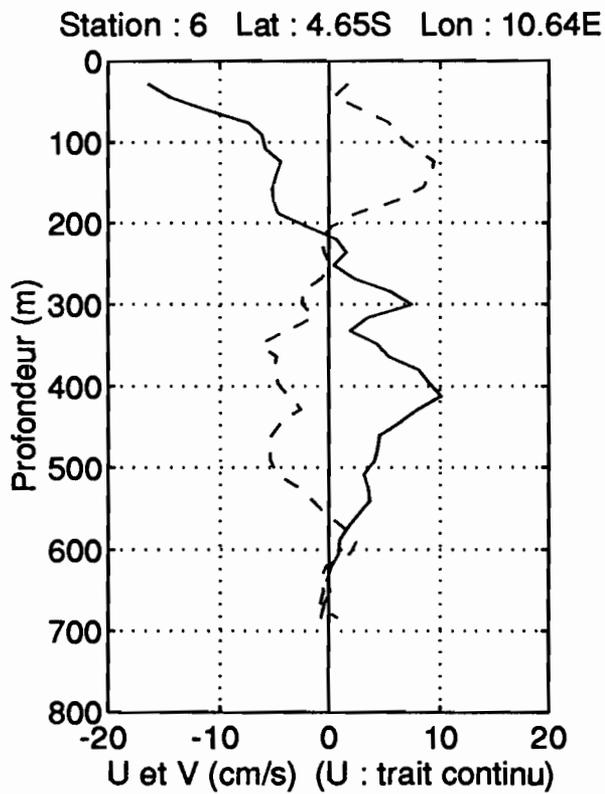
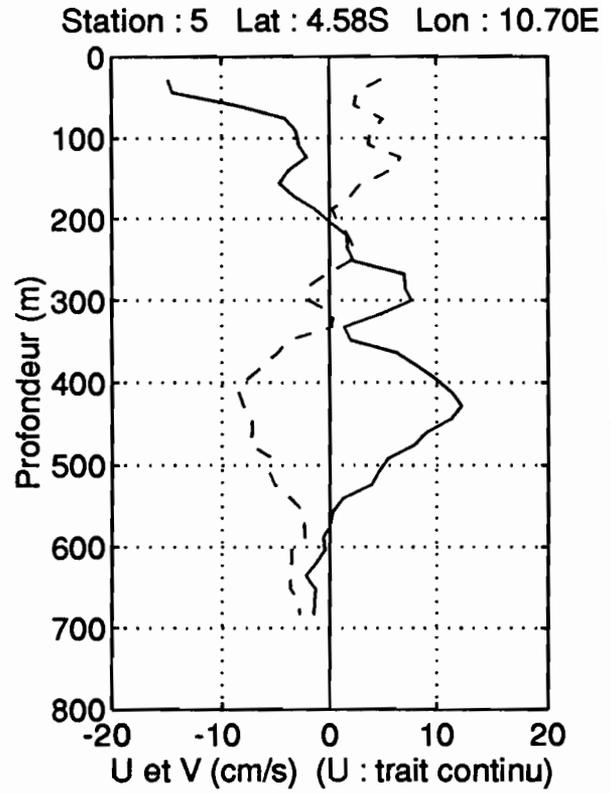
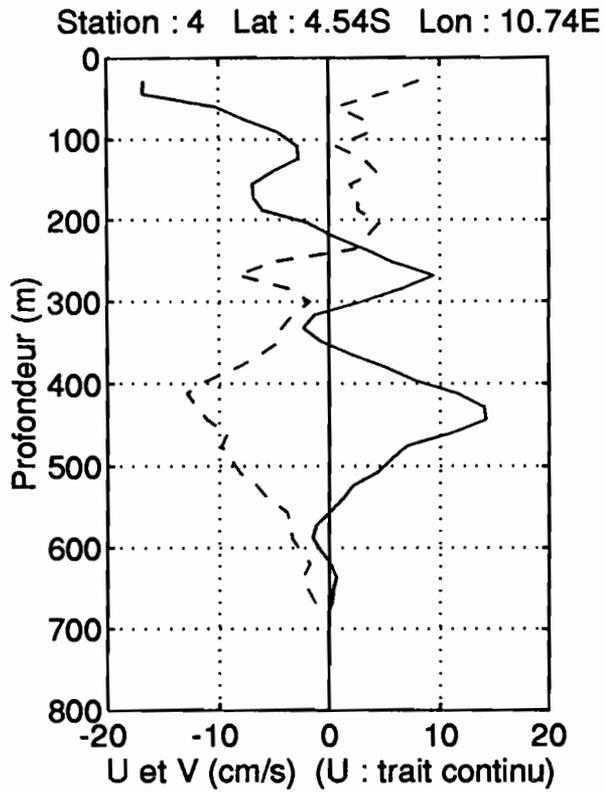
CITHER 1 - Transit 4°W -&gt; Pointe-Noire - V (cm/s)

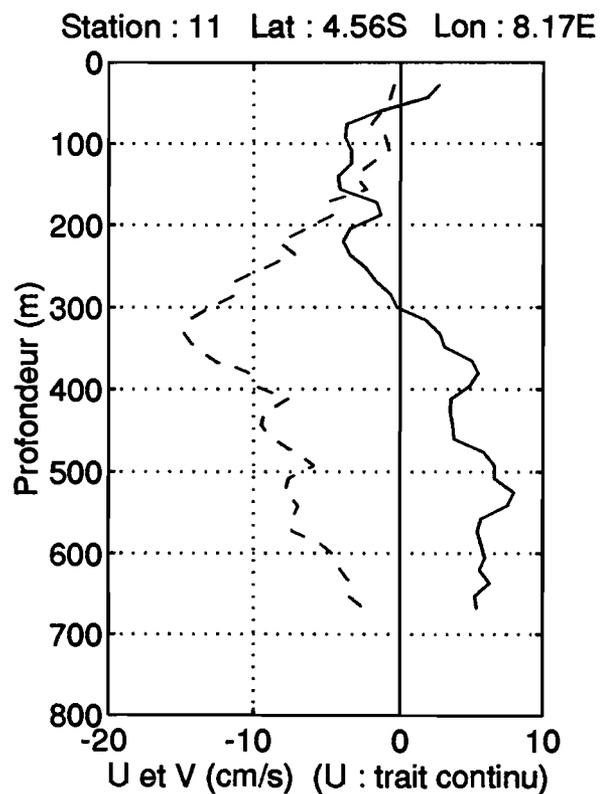
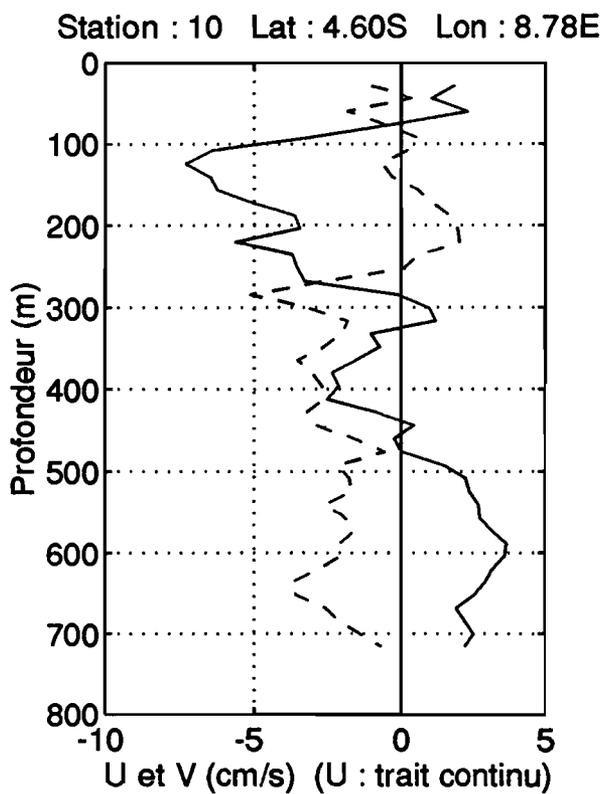
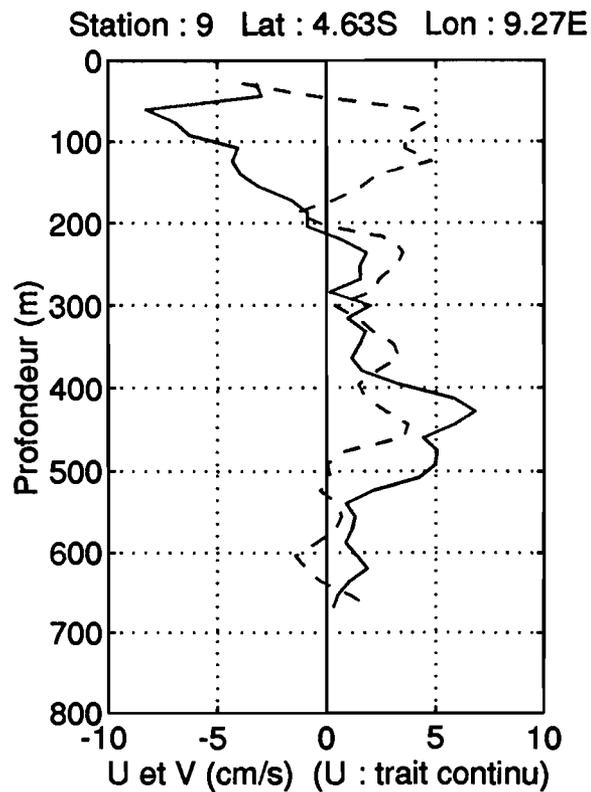
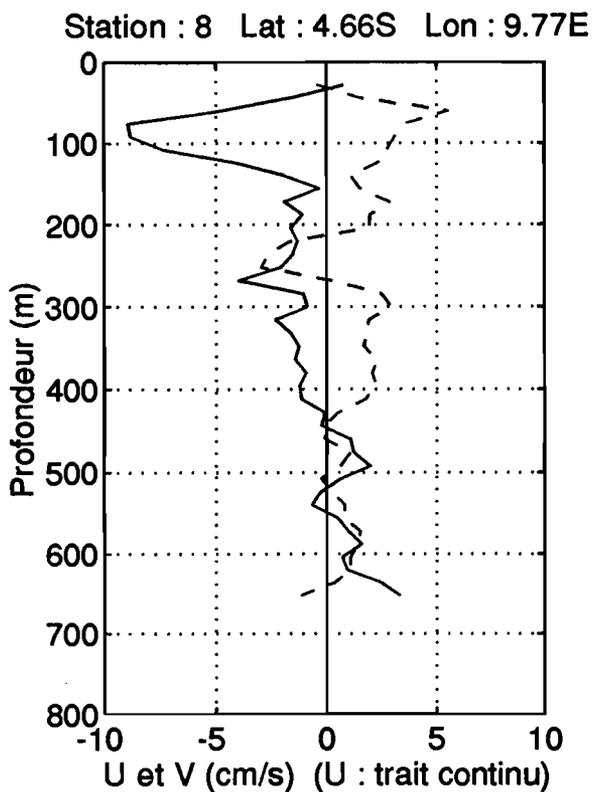


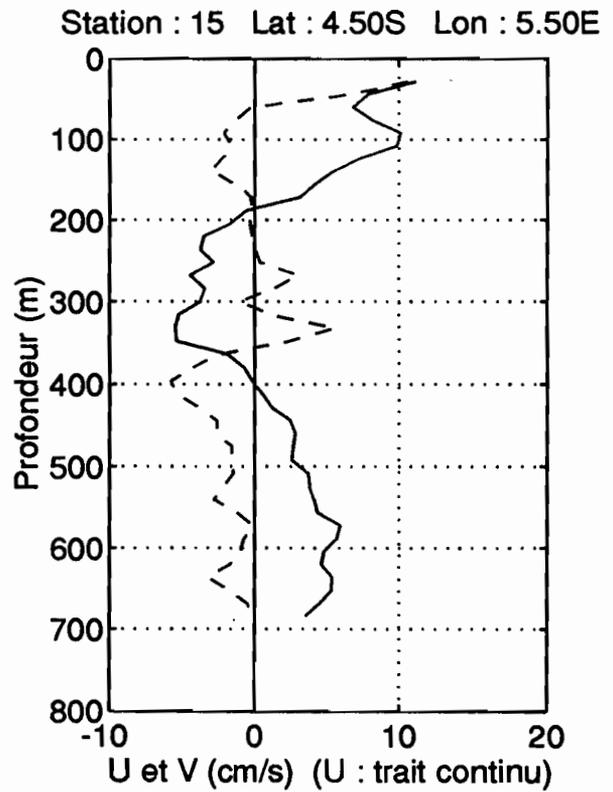
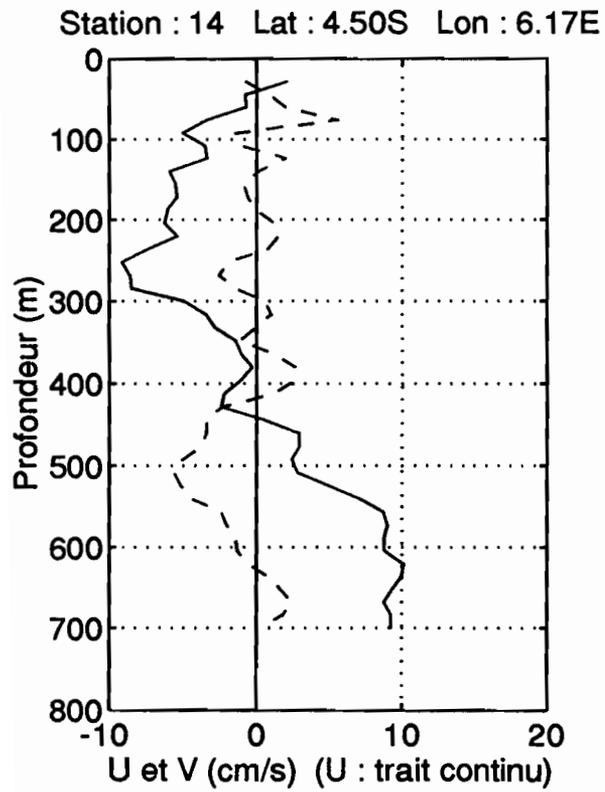
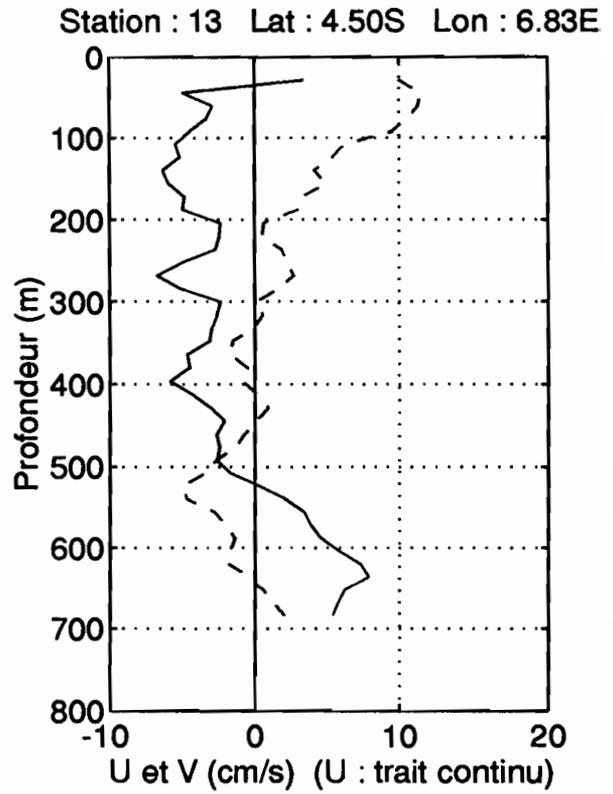
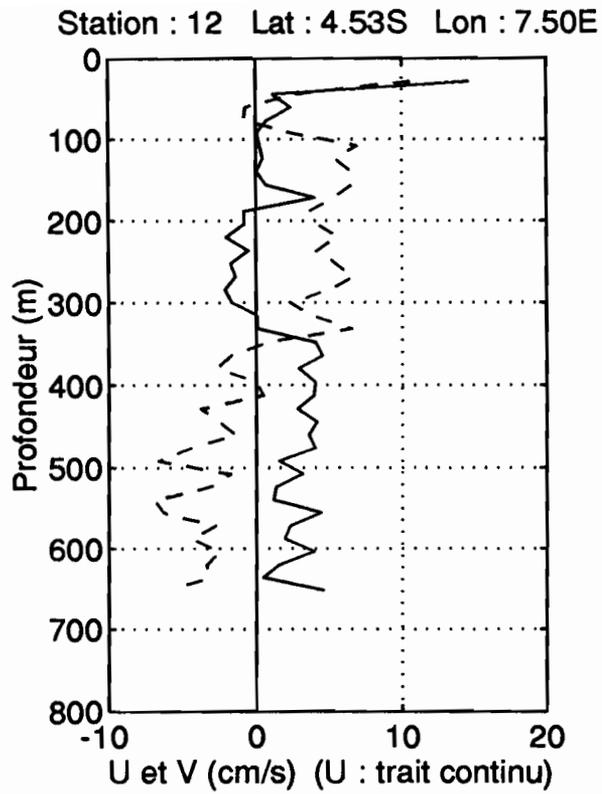


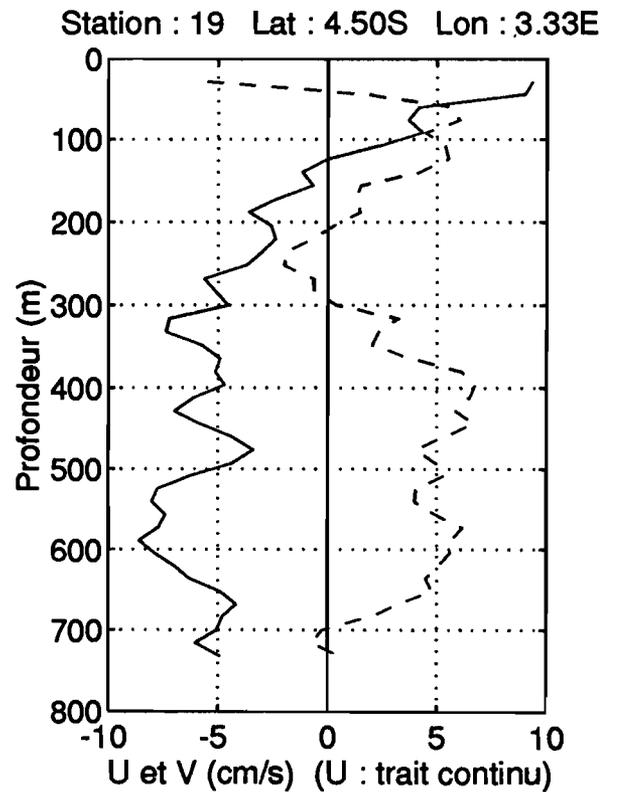
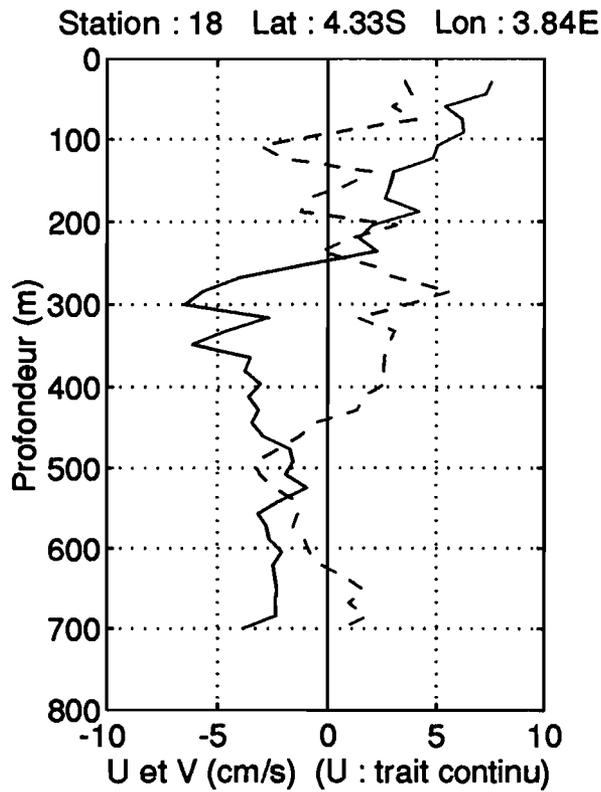
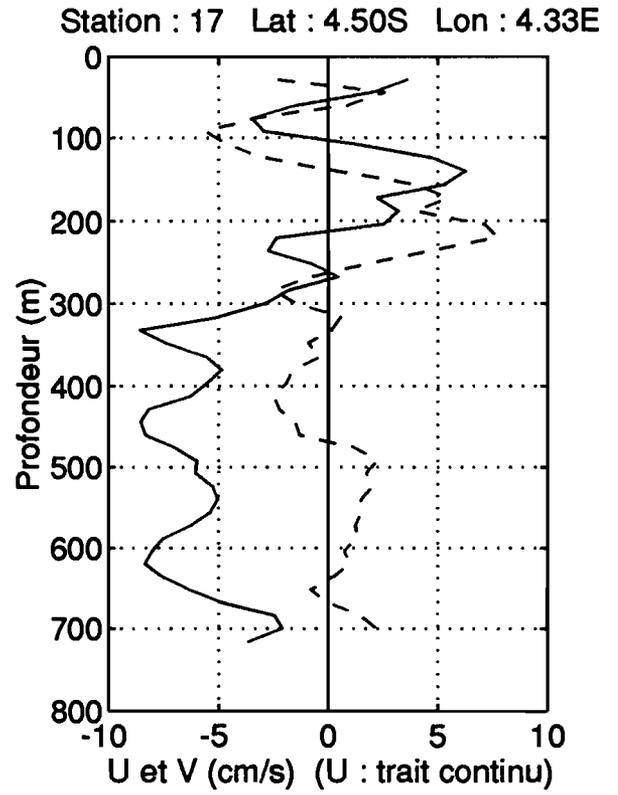
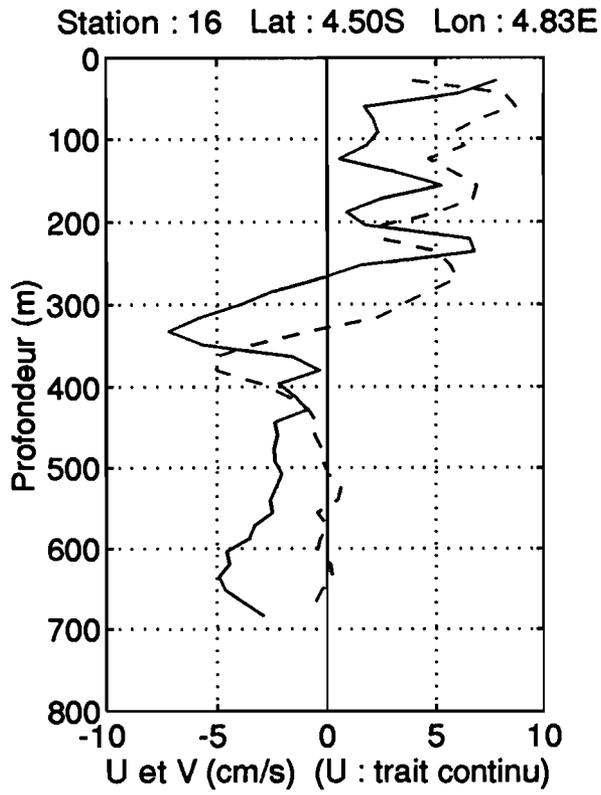
## **9 - PROFILS DE VITESSE AUX POSITIONS DES STATIONS**

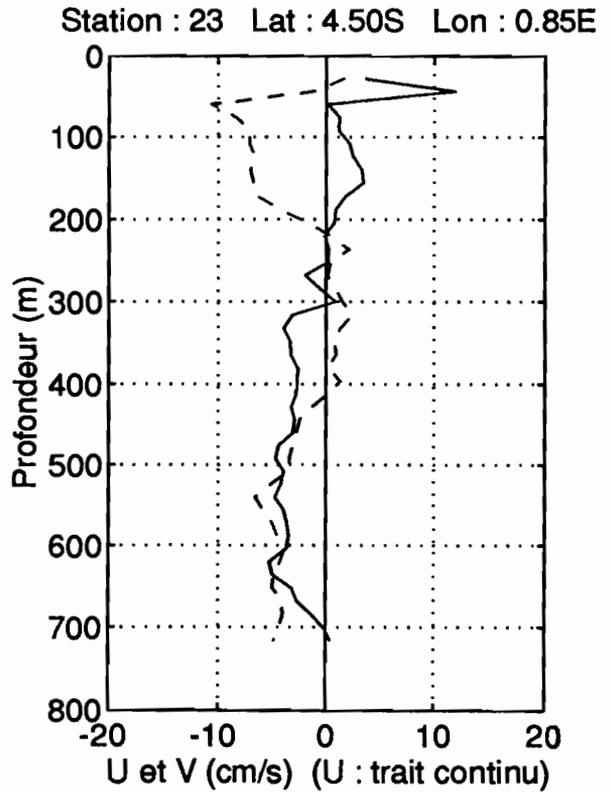
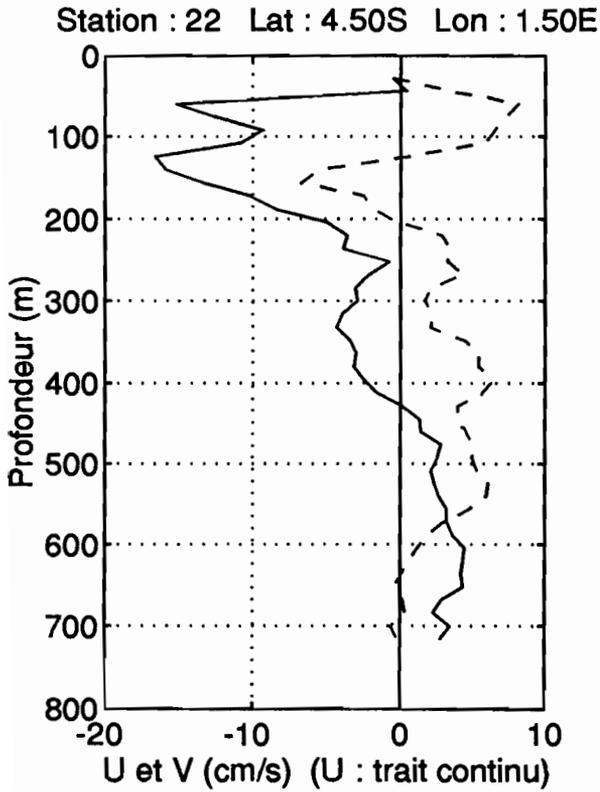
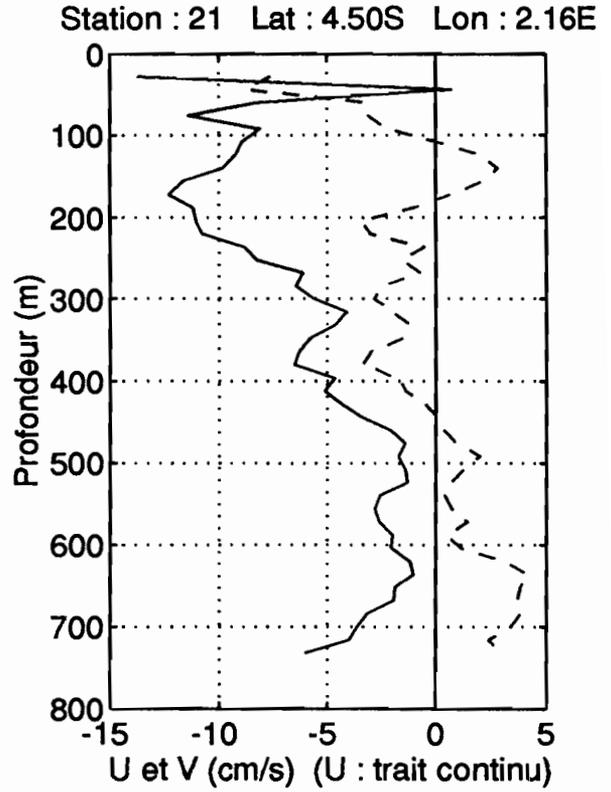
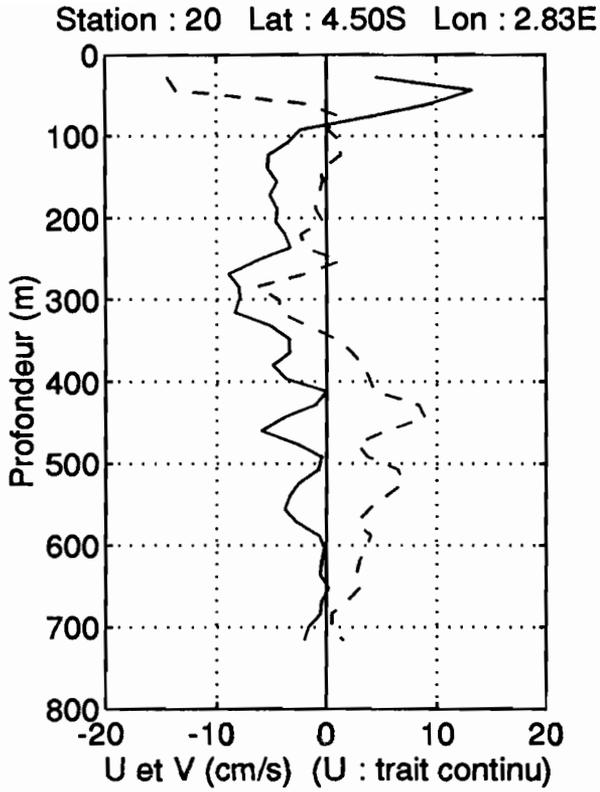


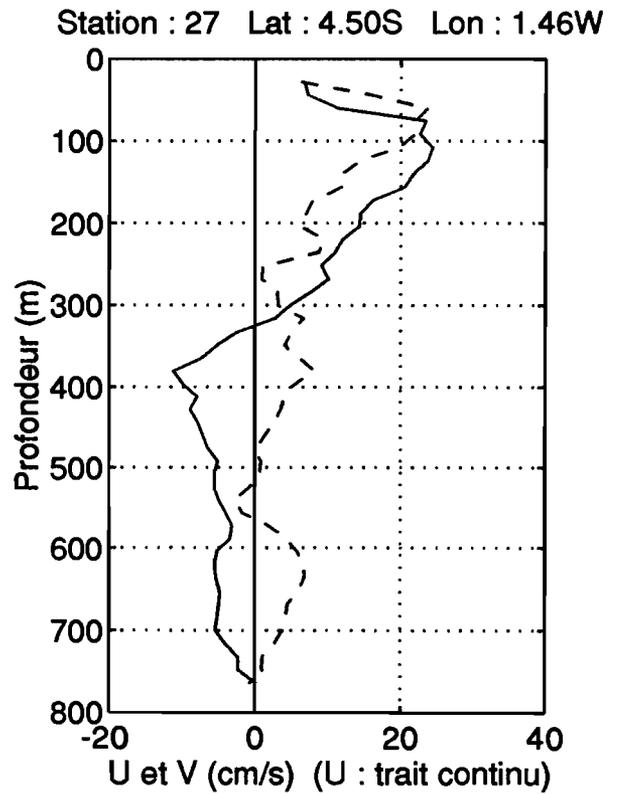
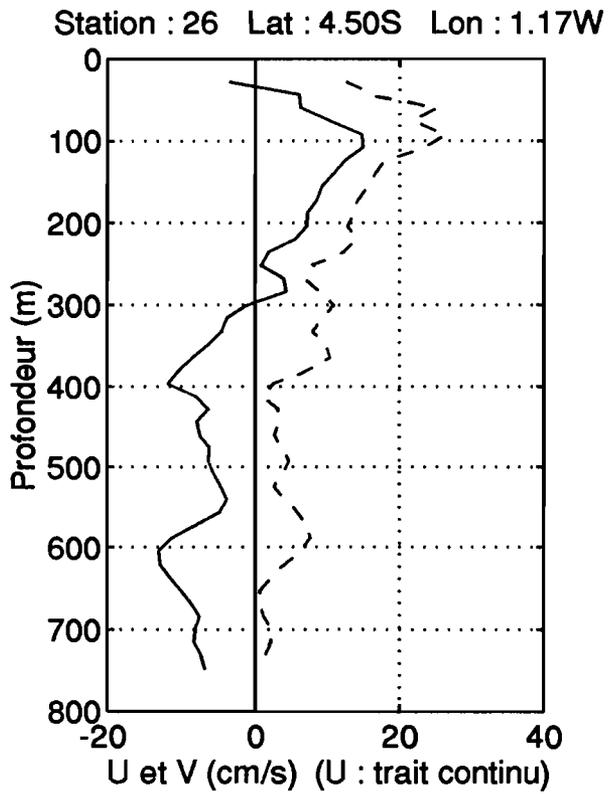
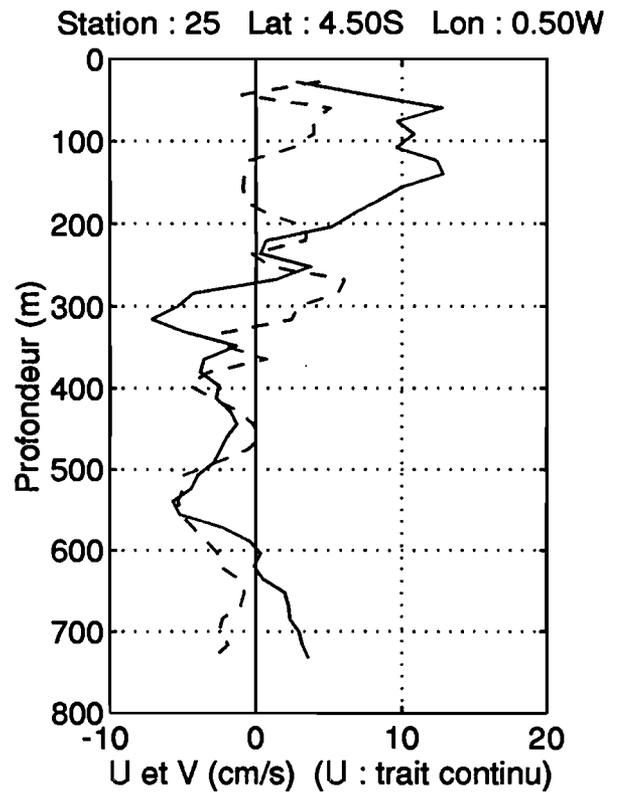
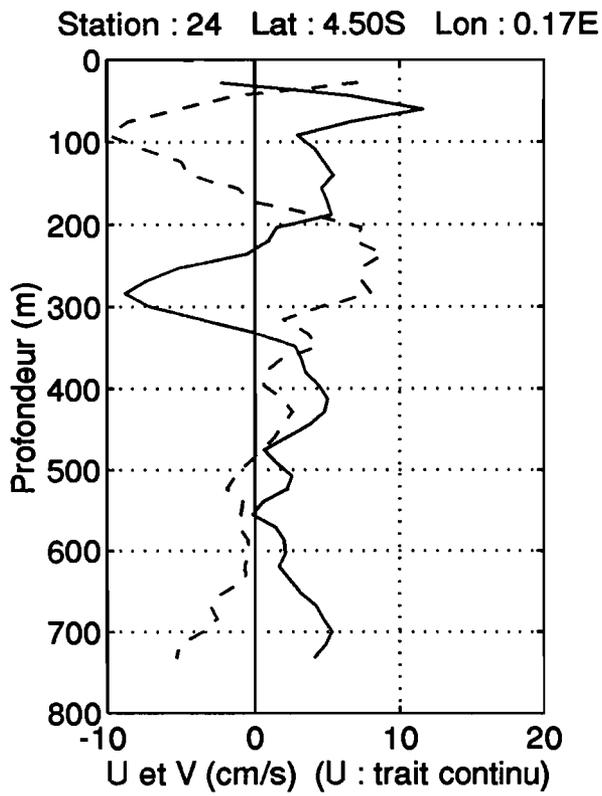


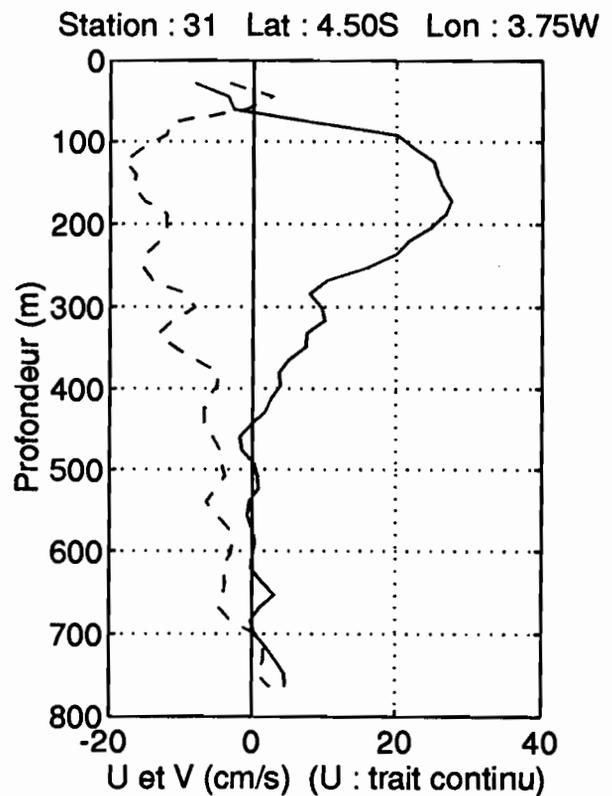
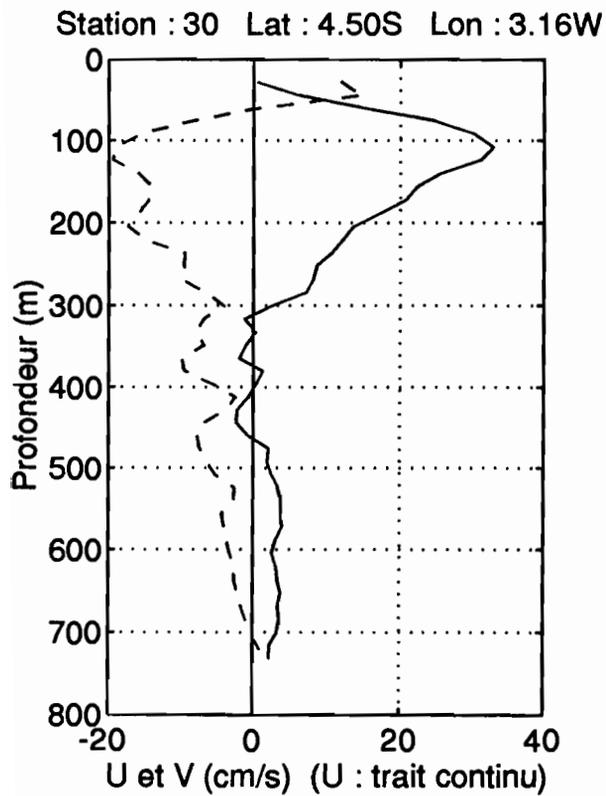
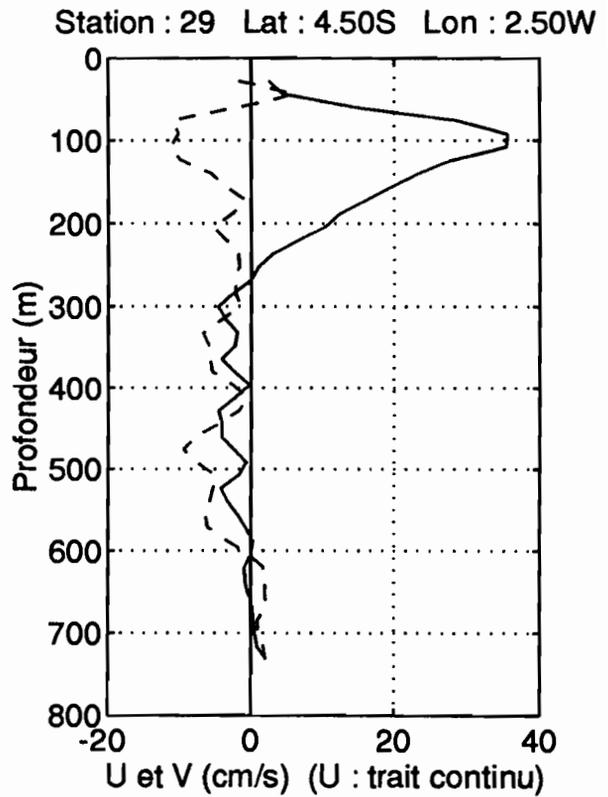
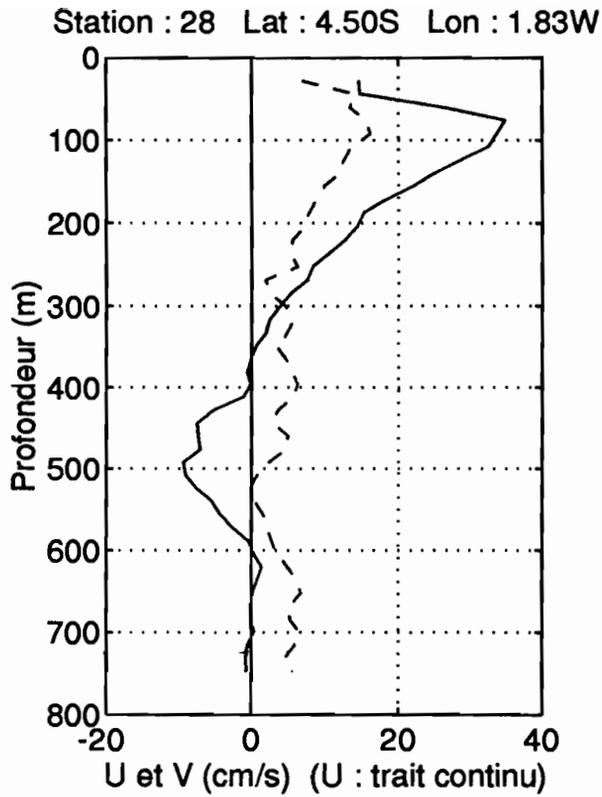


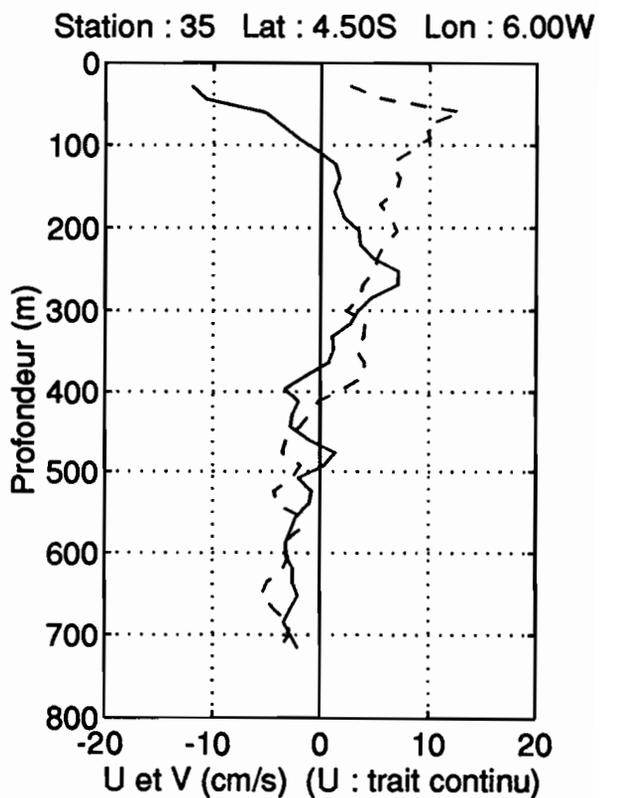
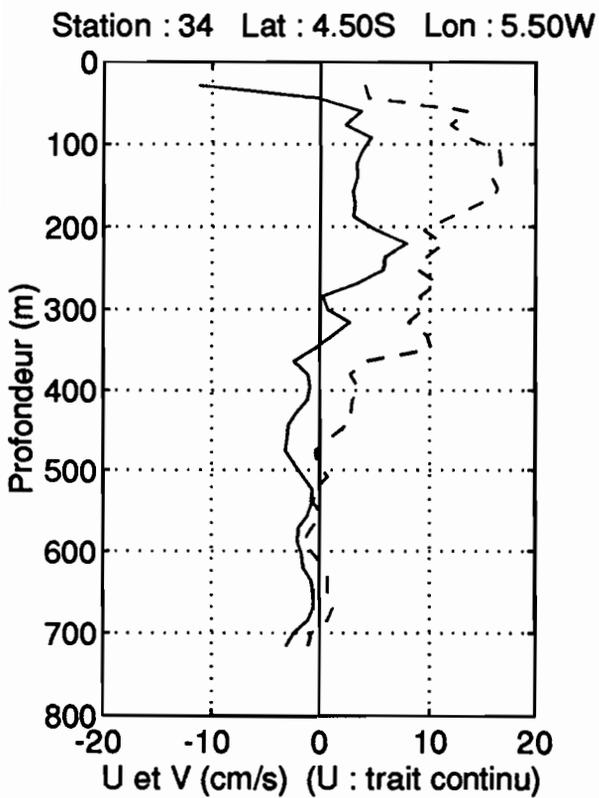
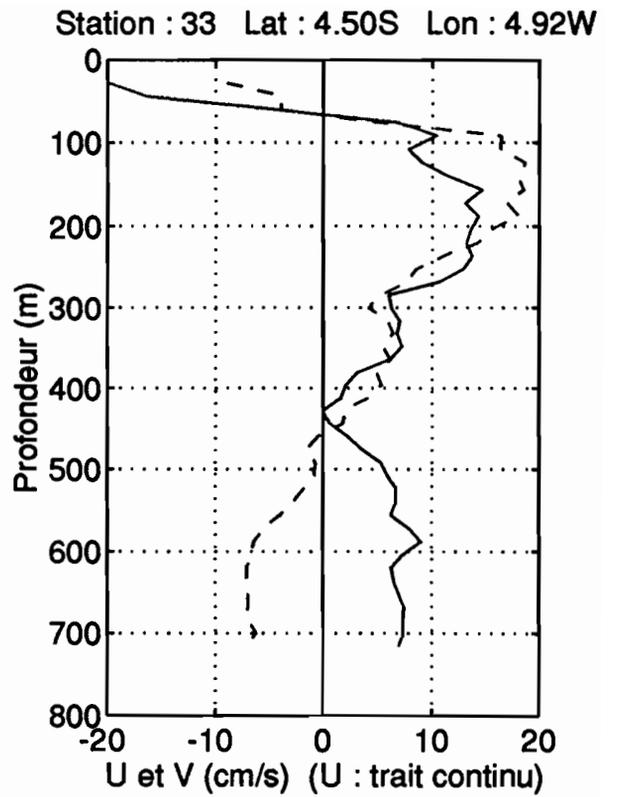
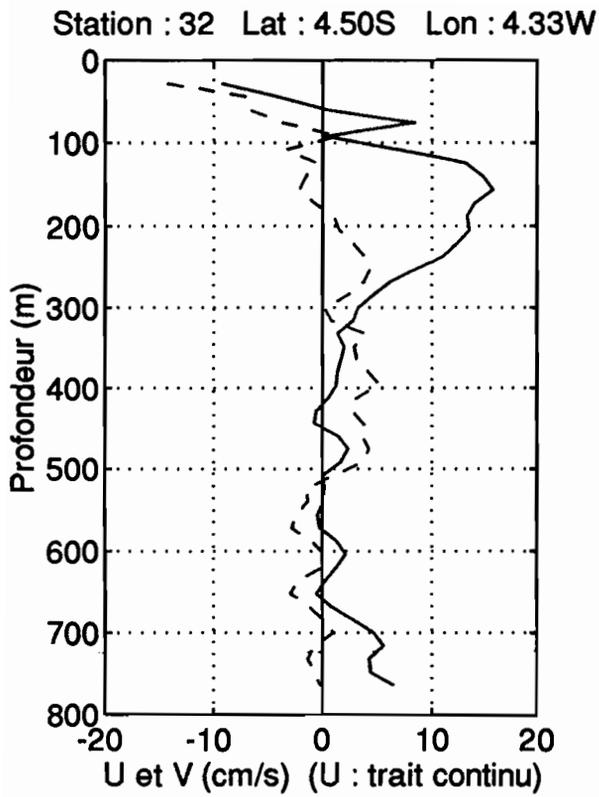


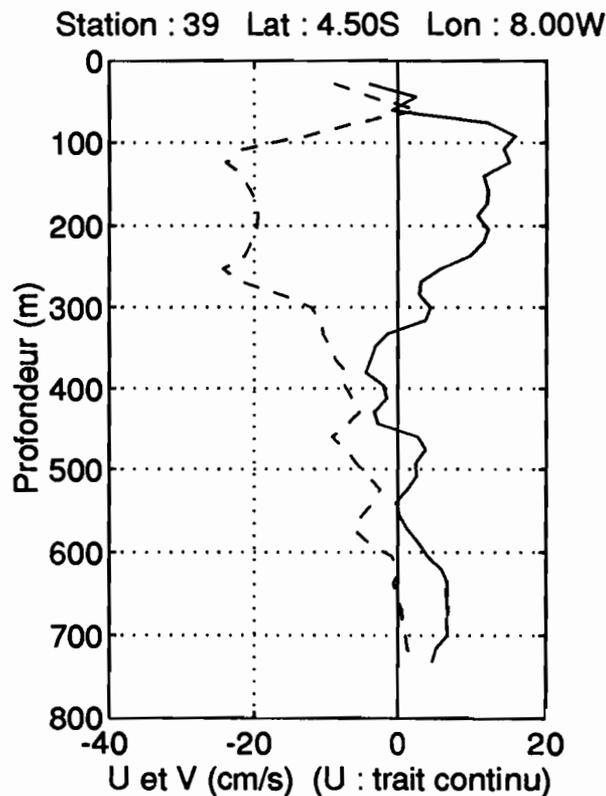
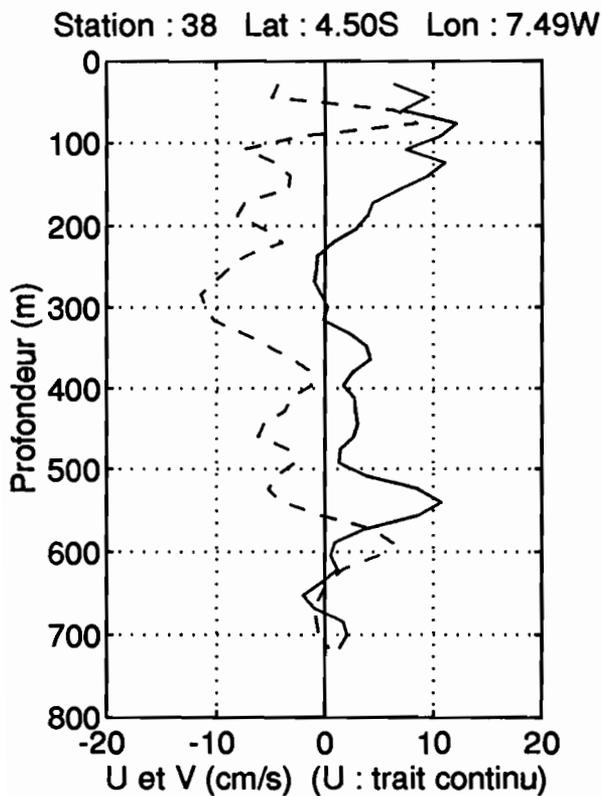
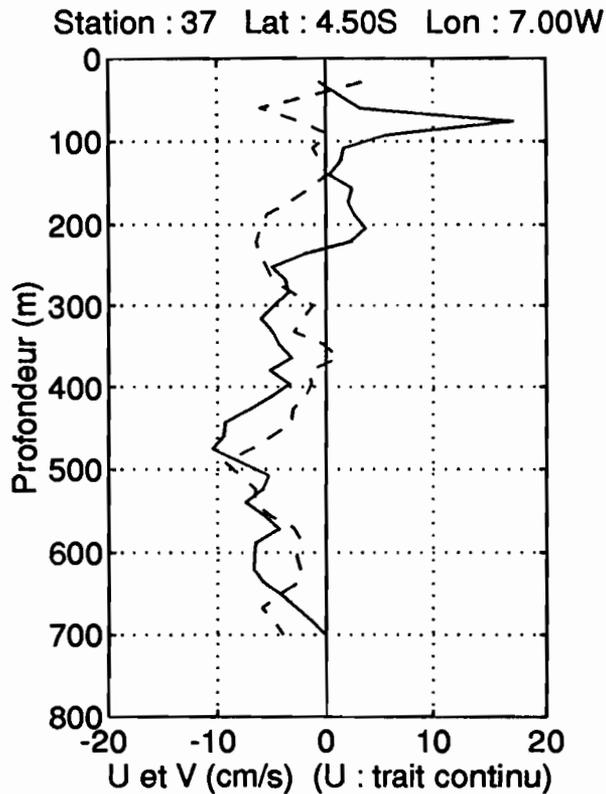
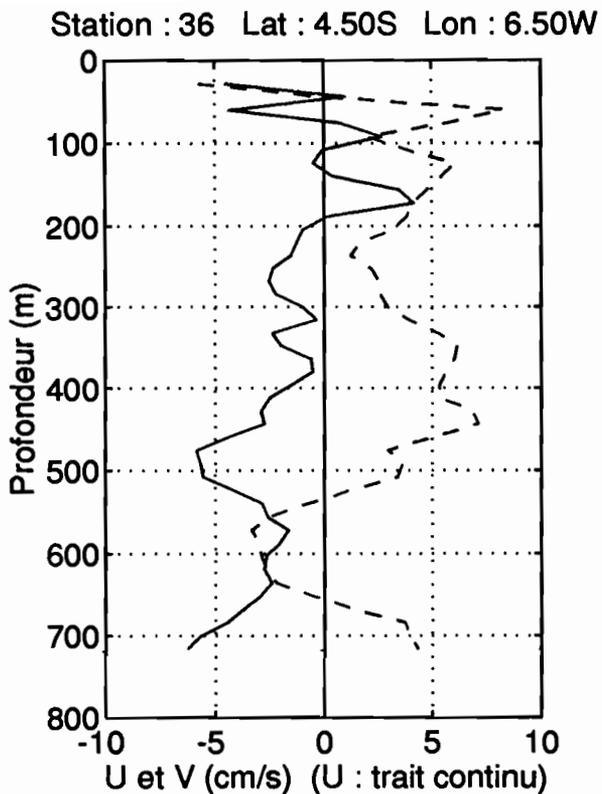


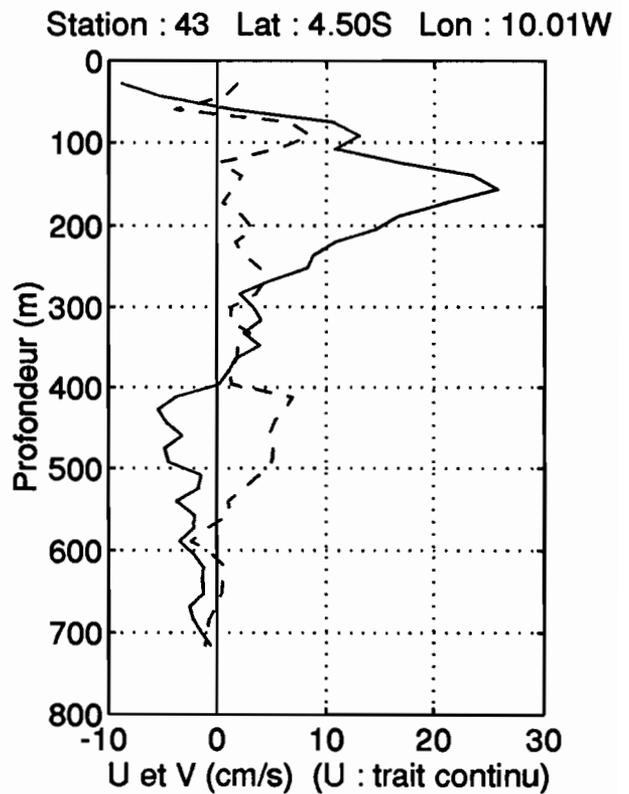
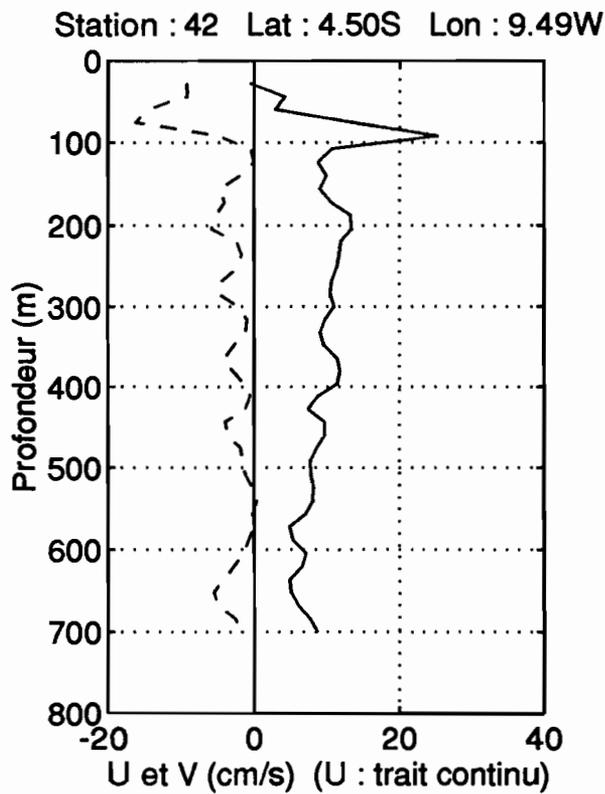
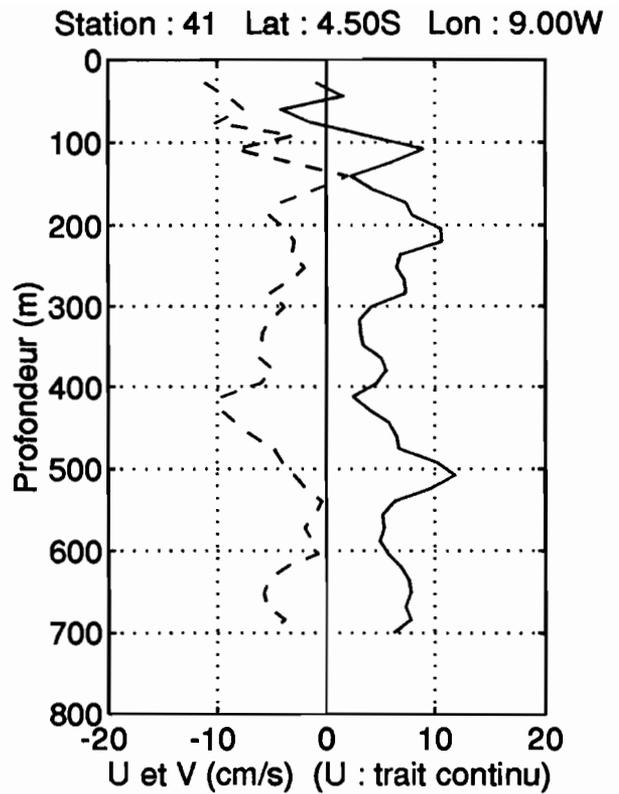
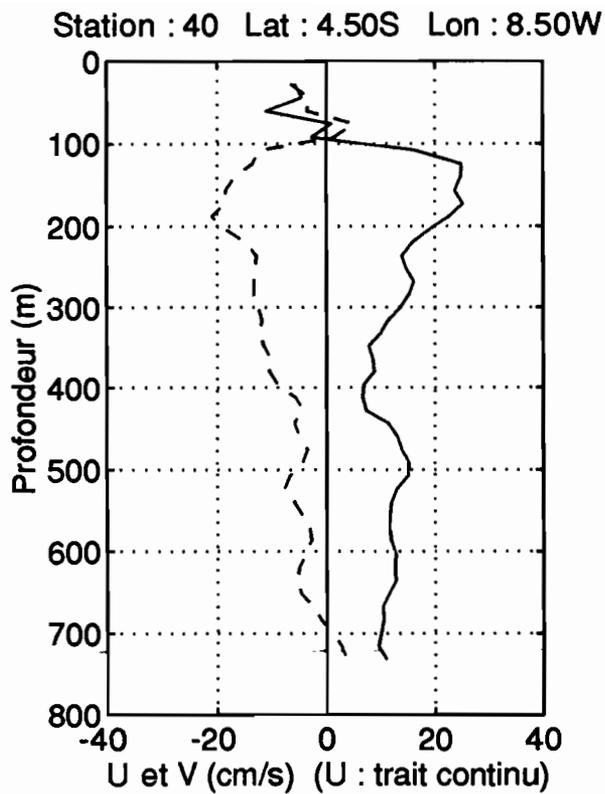


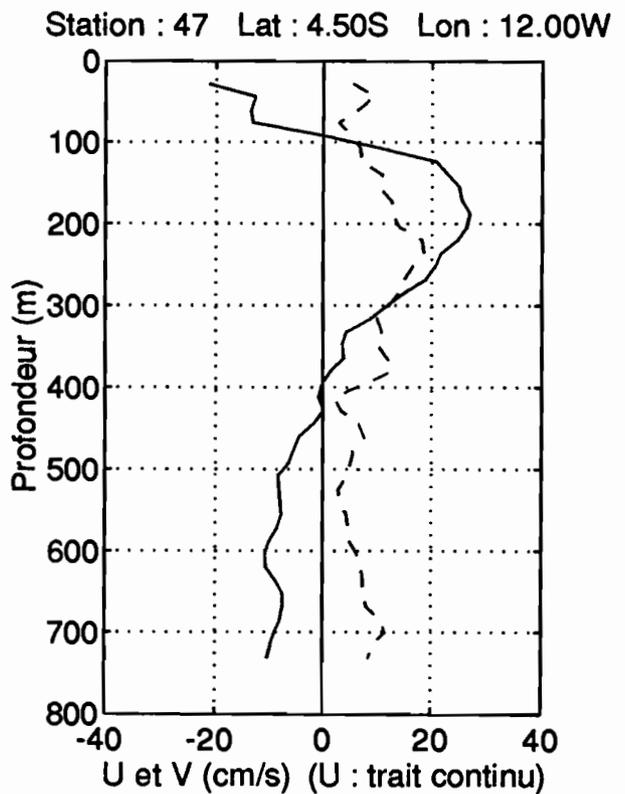
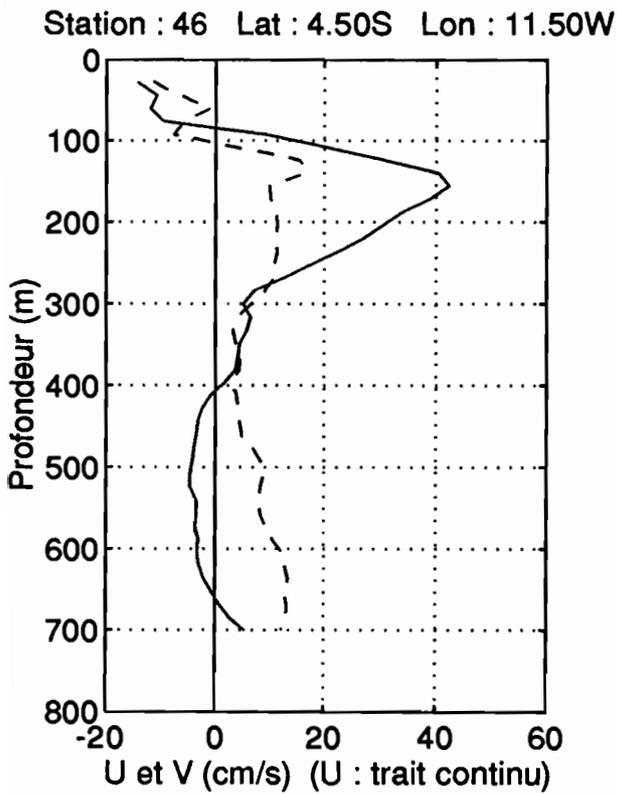
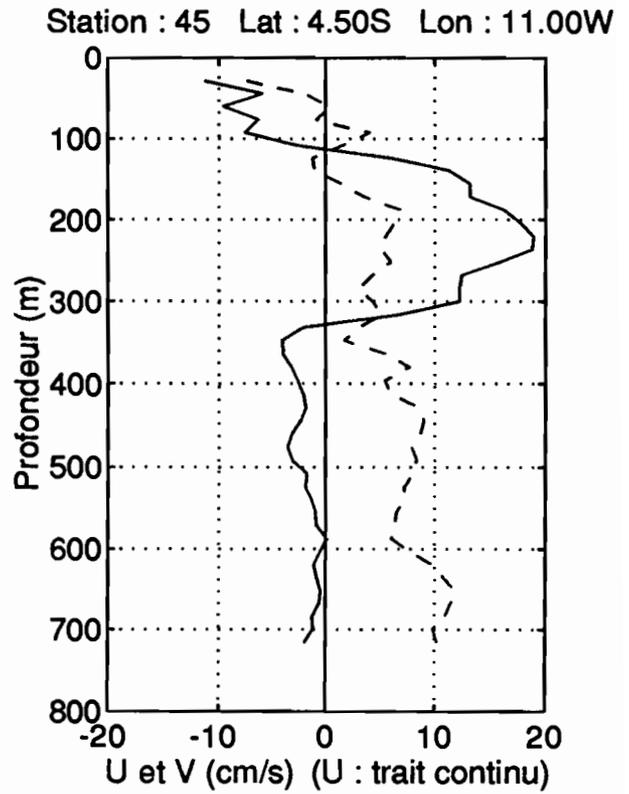
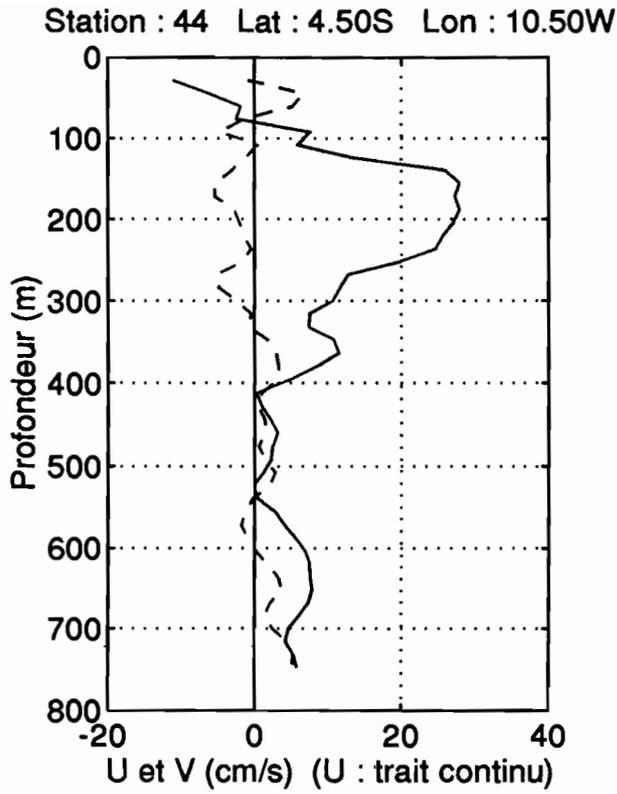


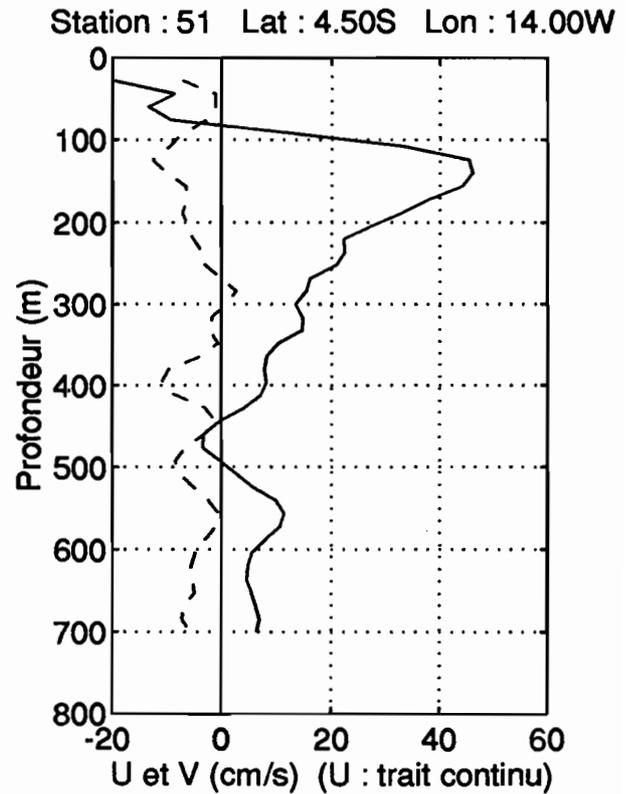
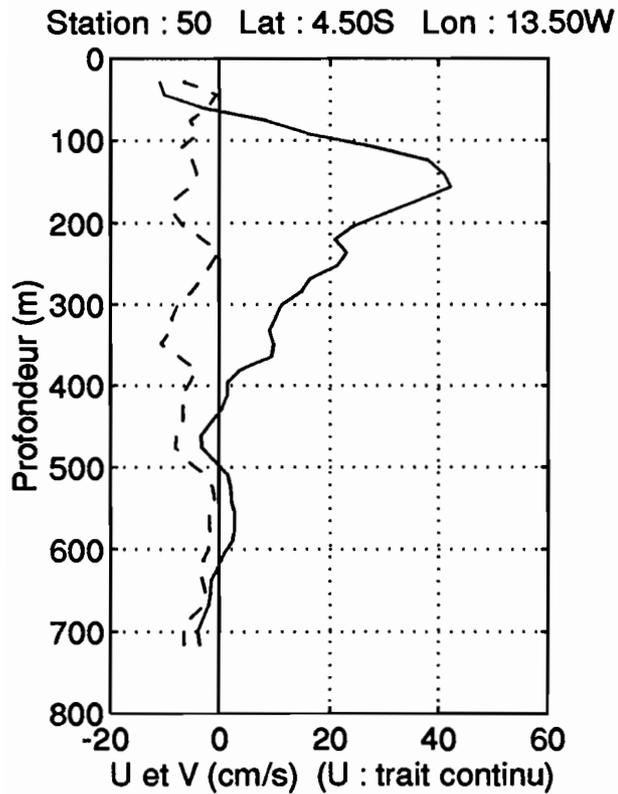
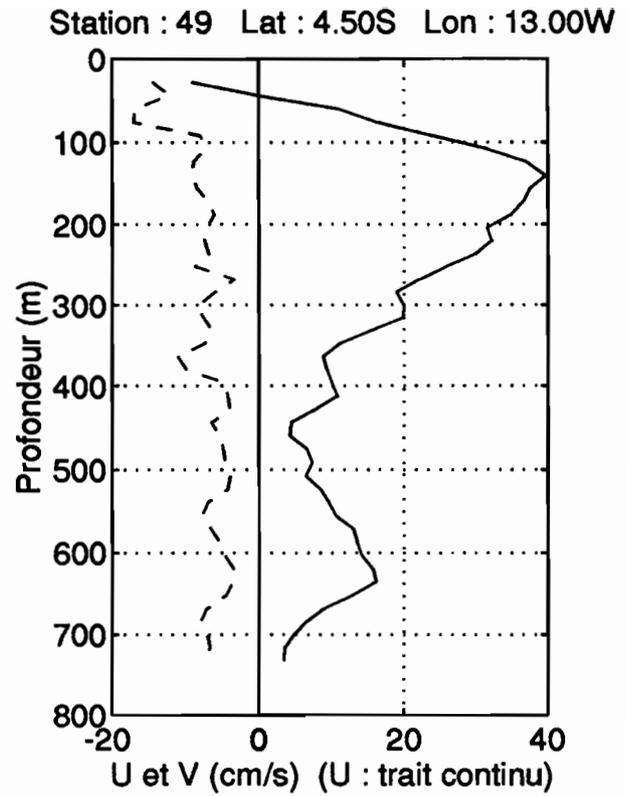
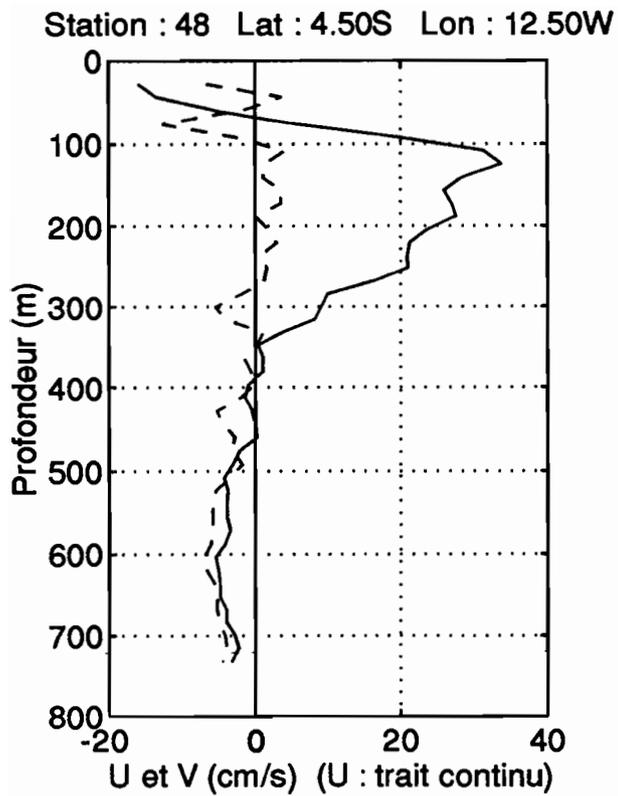




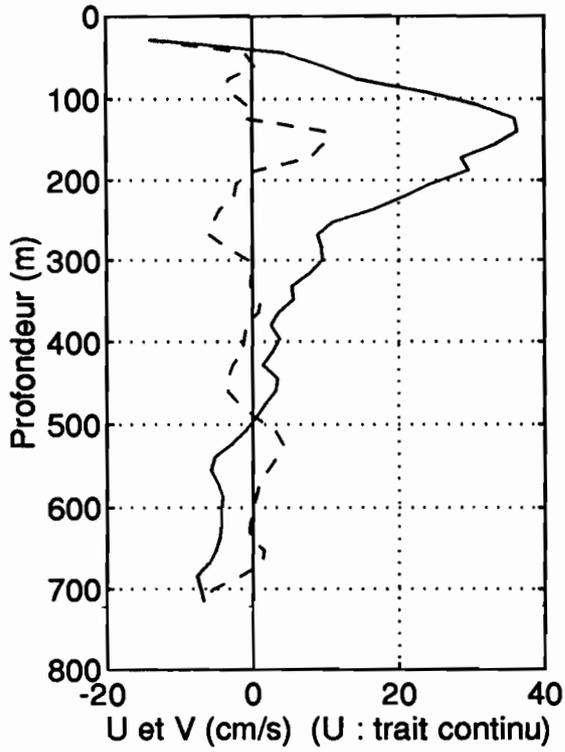




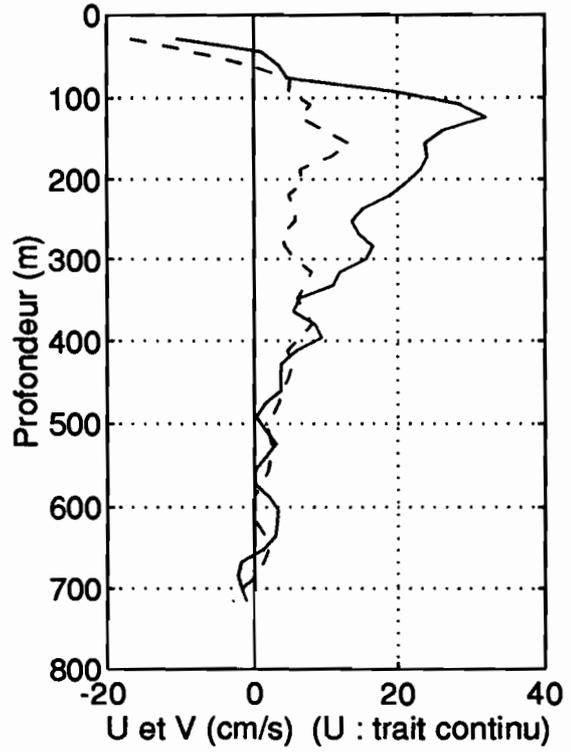




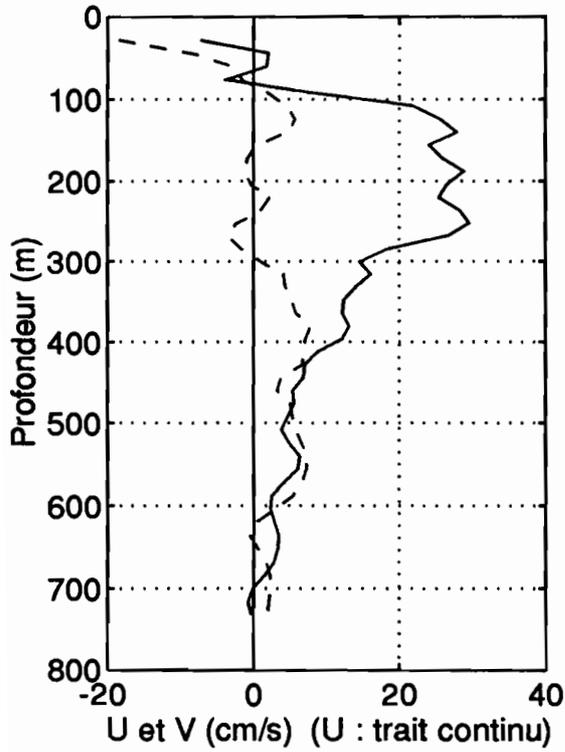
Station : 52 Lat : 4.50S Lon : 14.50W



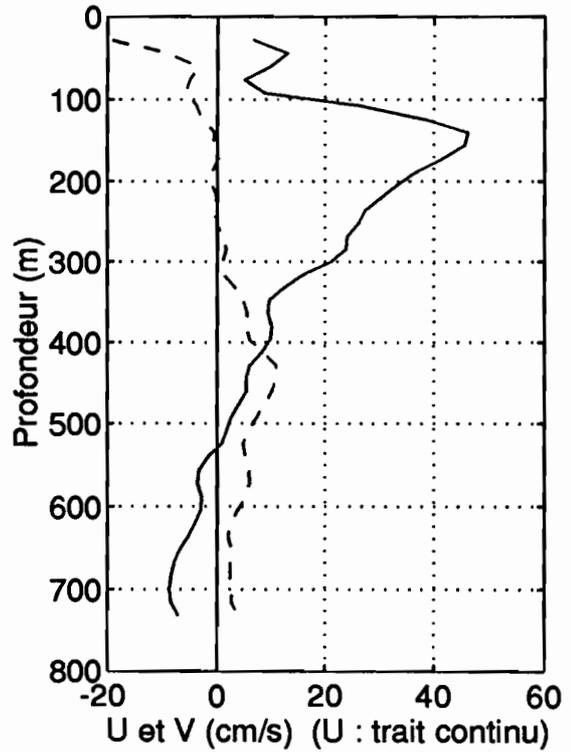
Station : 53 Lat : 4.50S Lon : 15.00W

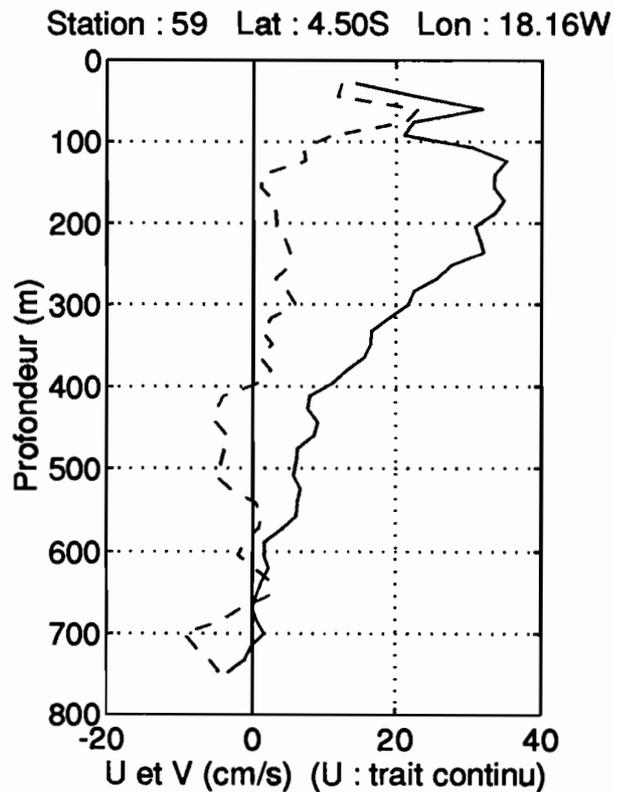
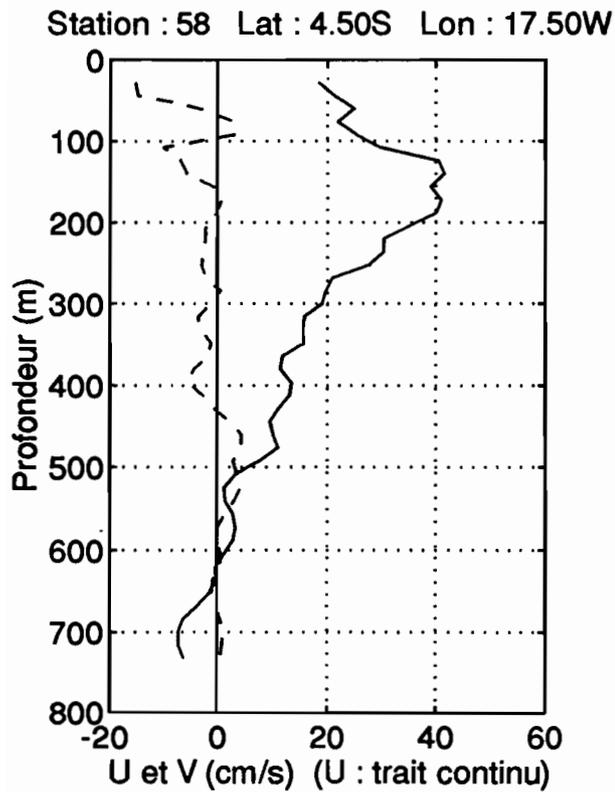
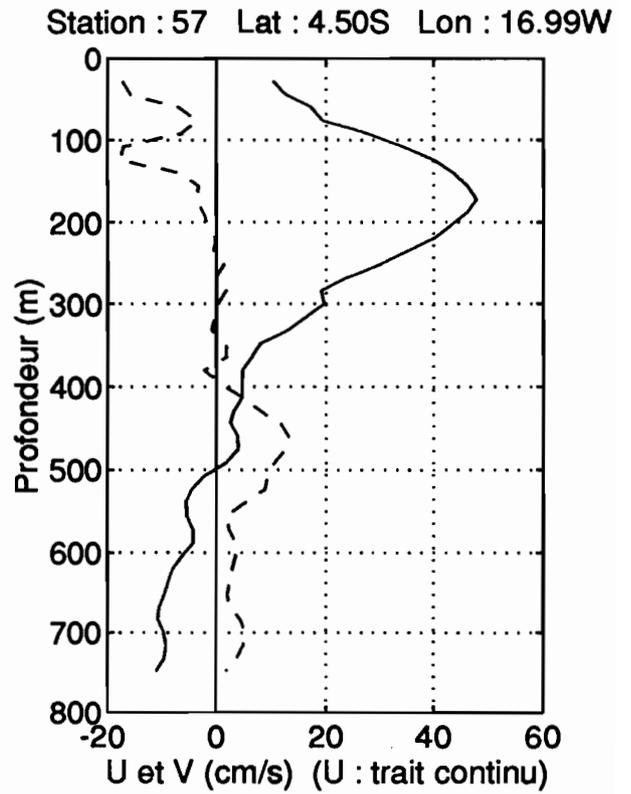
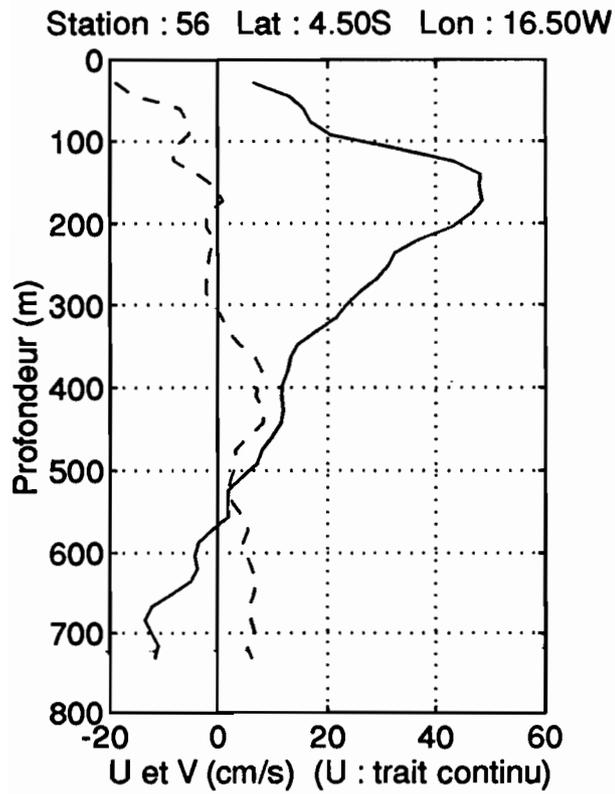


Station : 54 Lat : 4.50S Lon : 15.50W

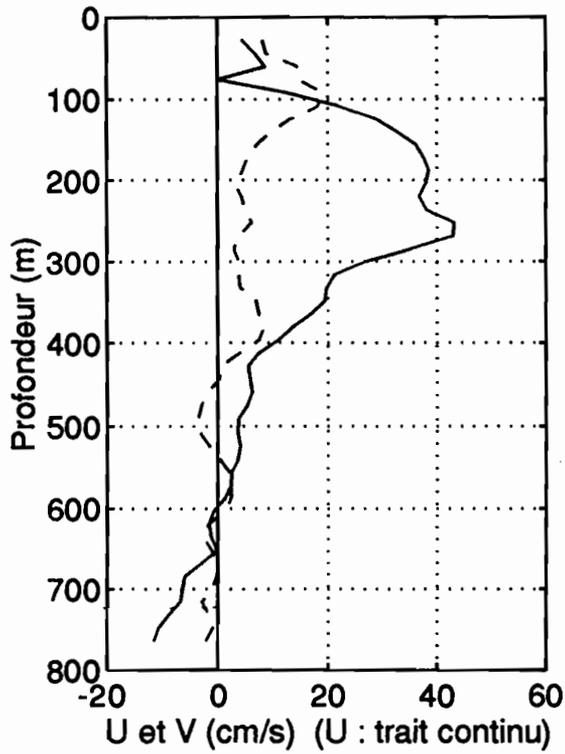


Station : 55 Lat : 4.50S Lon : 16.00W

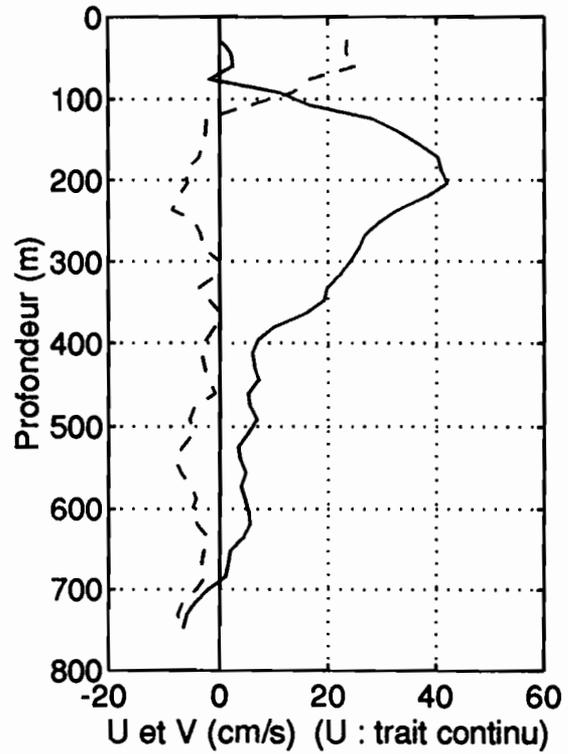




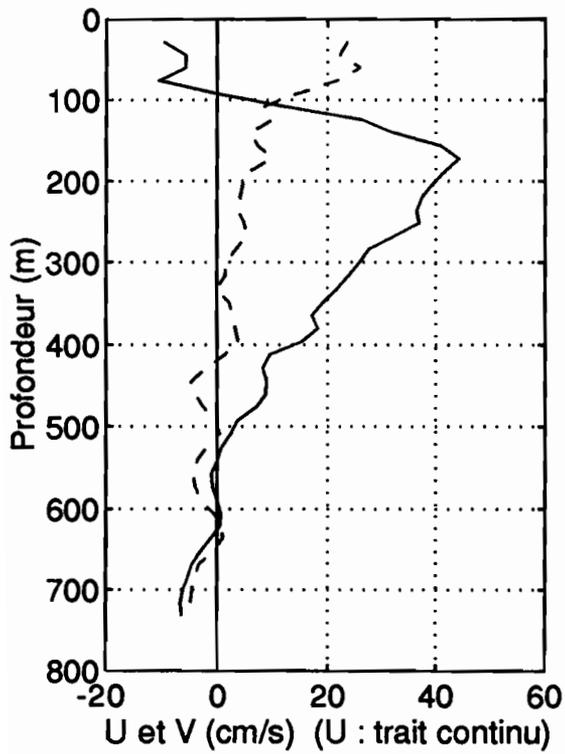
Station : 60 Lat : 4.50S Lon : 18.83W



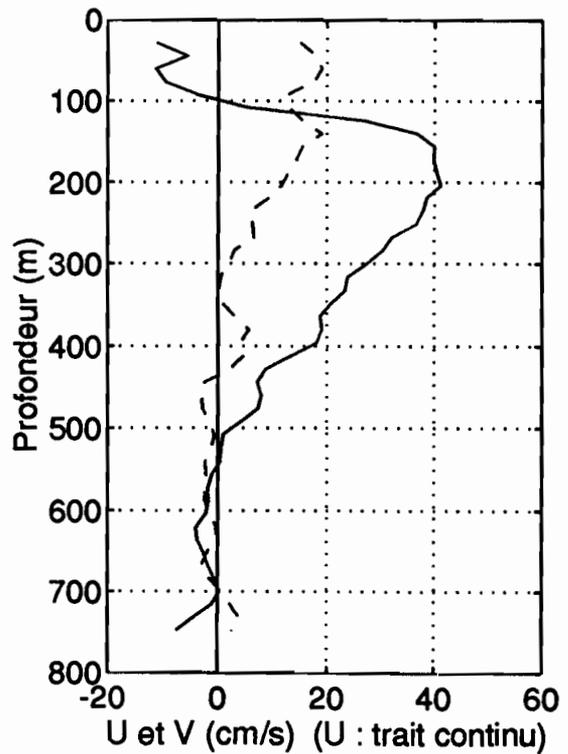
Station : 61 Lat : 4.50S Lon : 19.50W

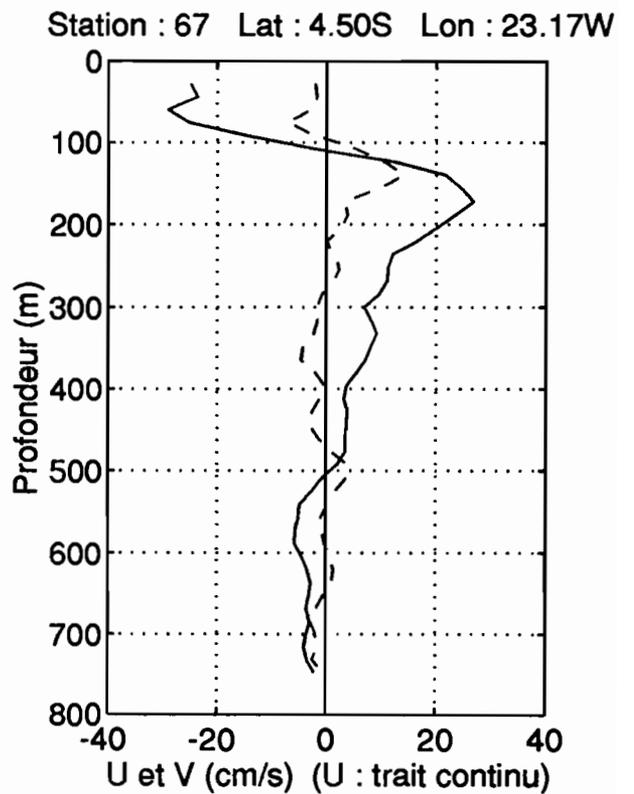
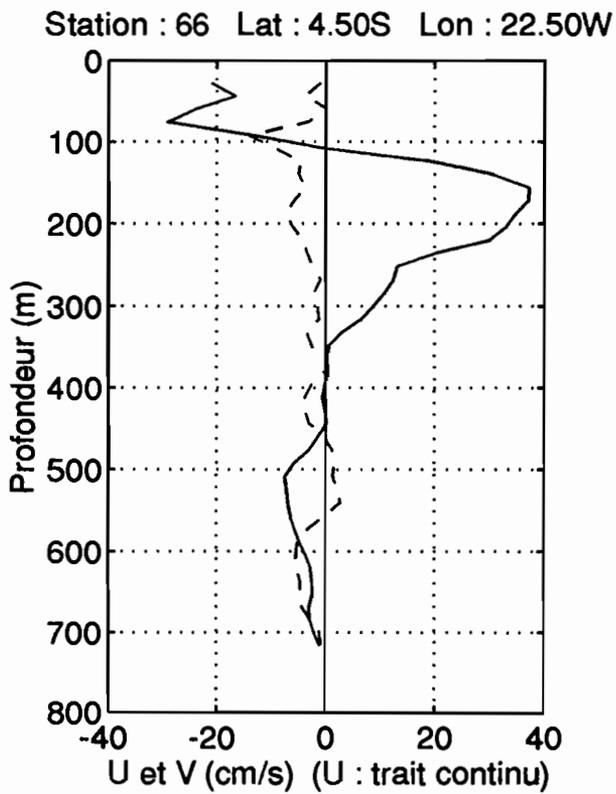
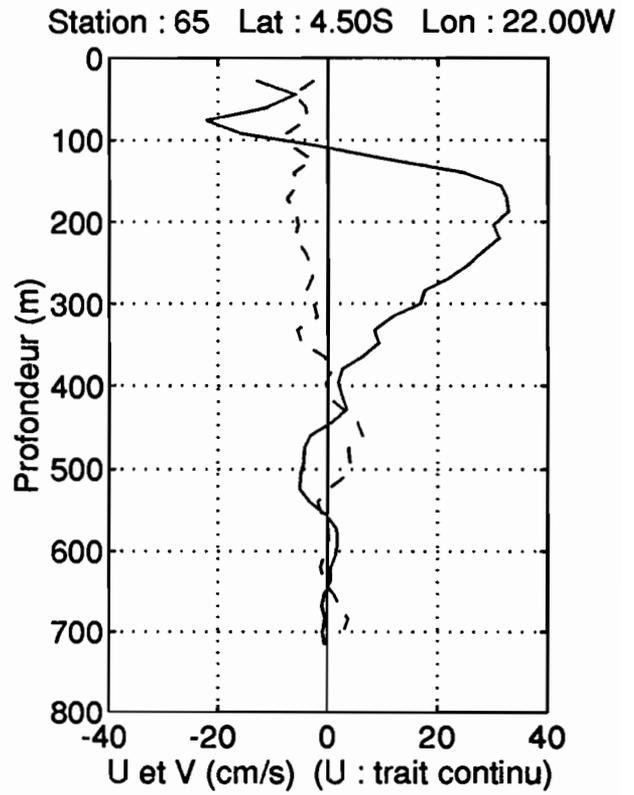
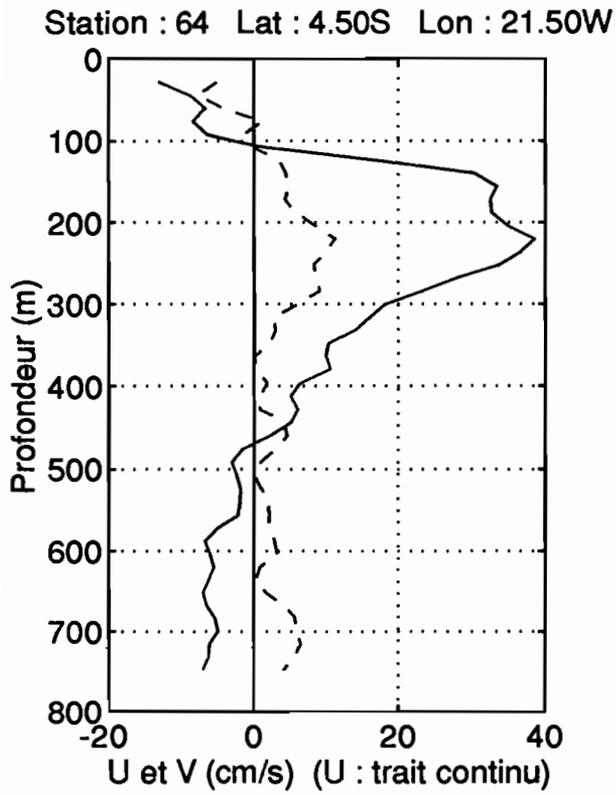


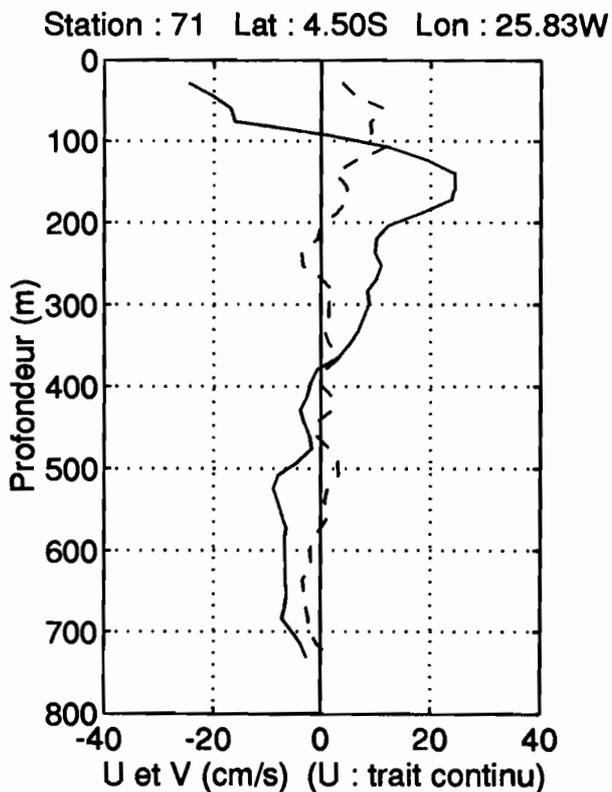
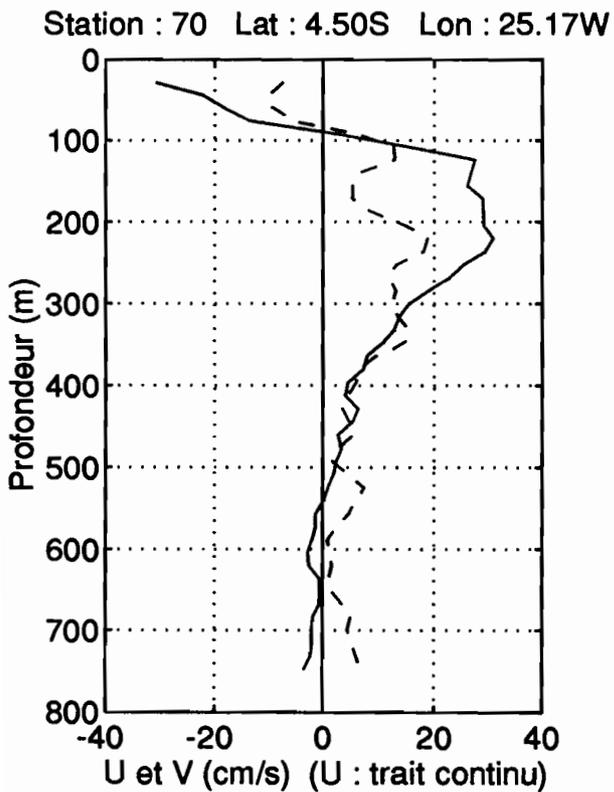
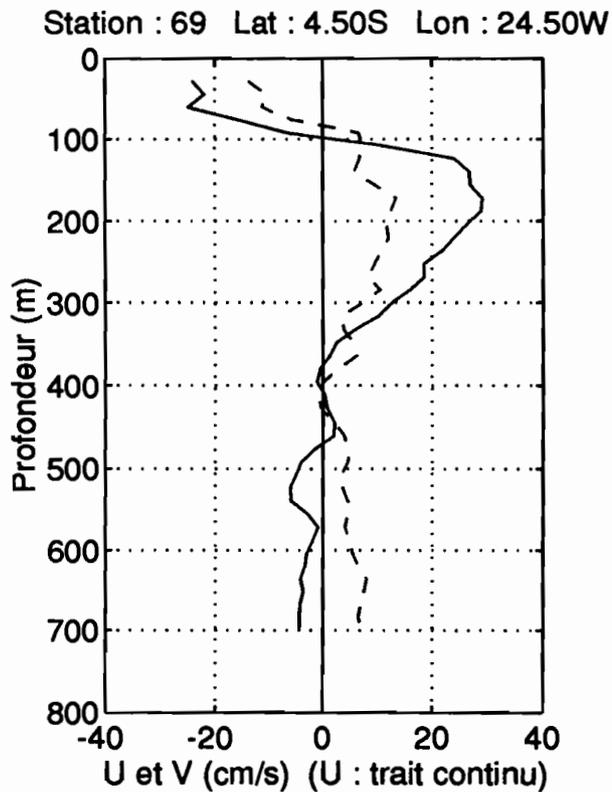
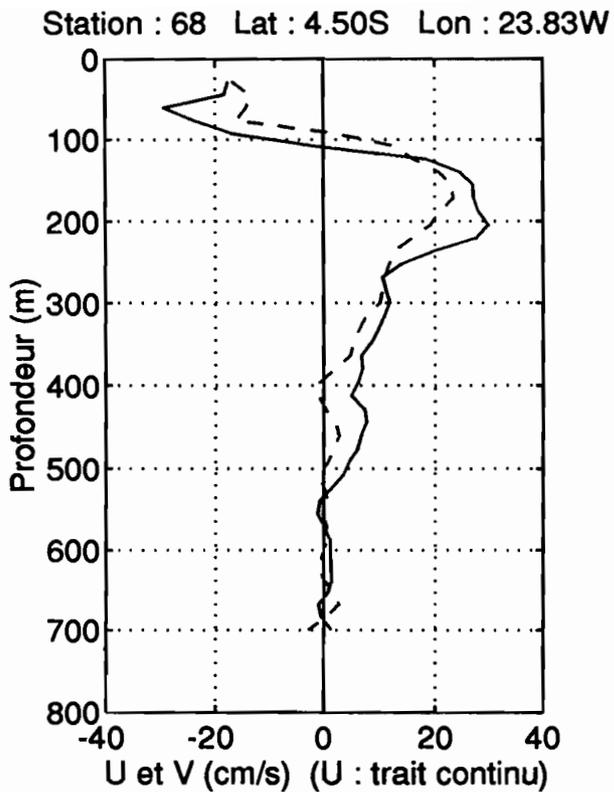
Station : 62 Lat : 4.50S Lon : 20.16W

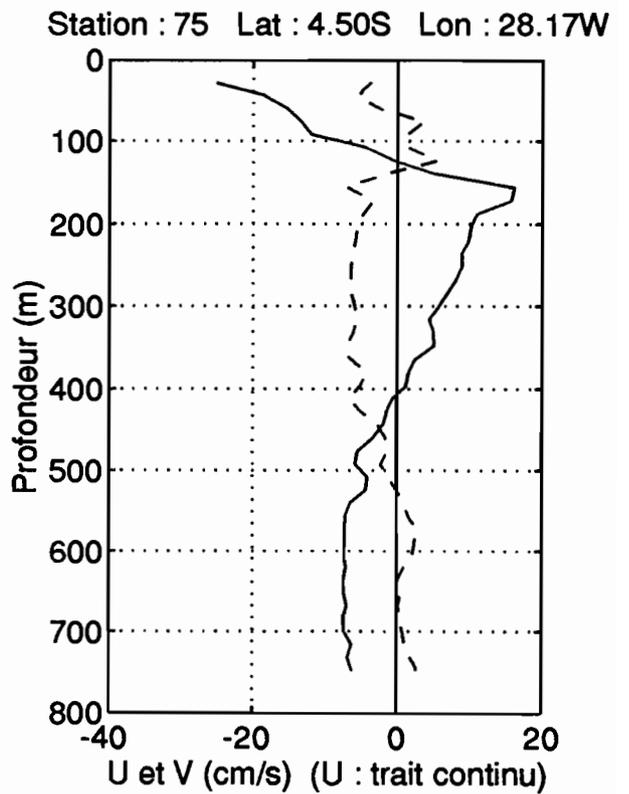
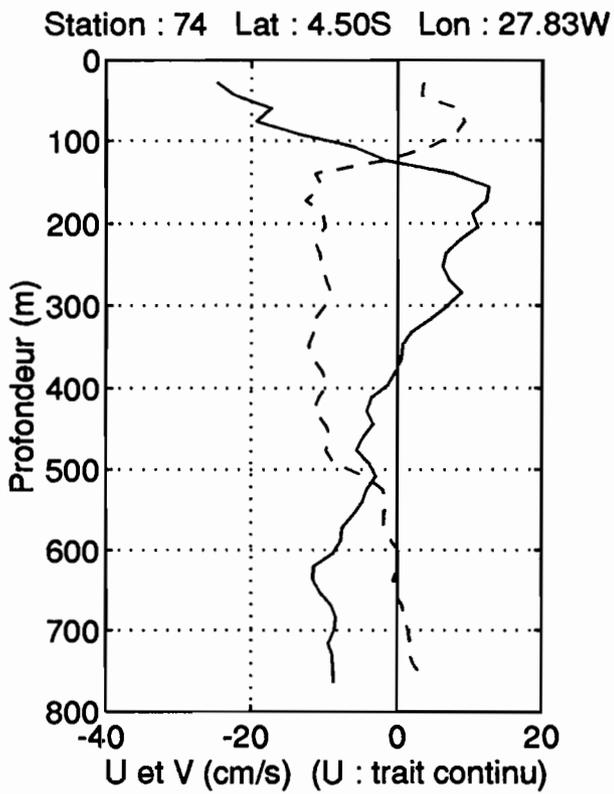
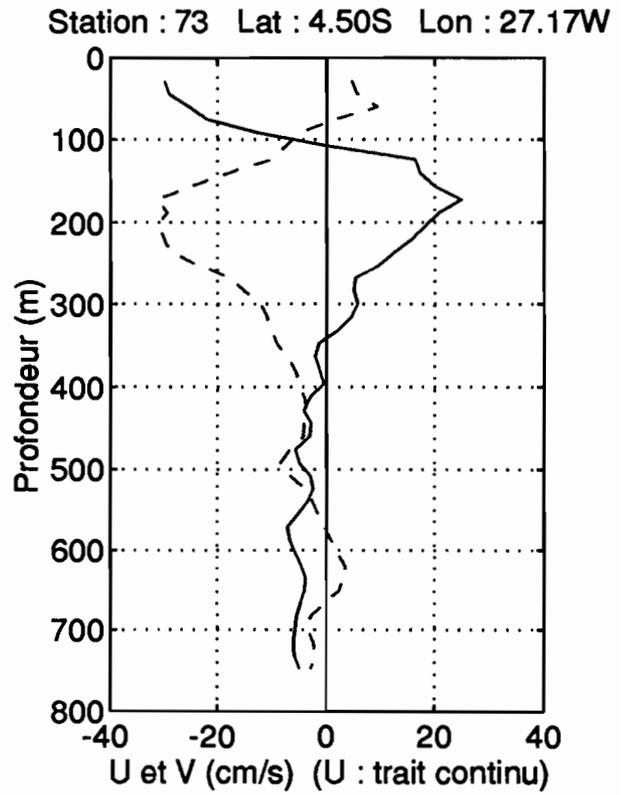
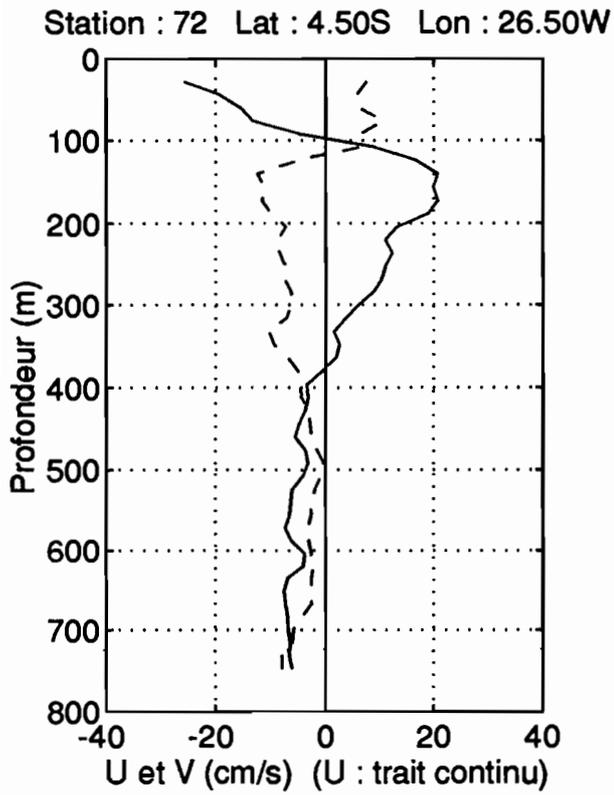


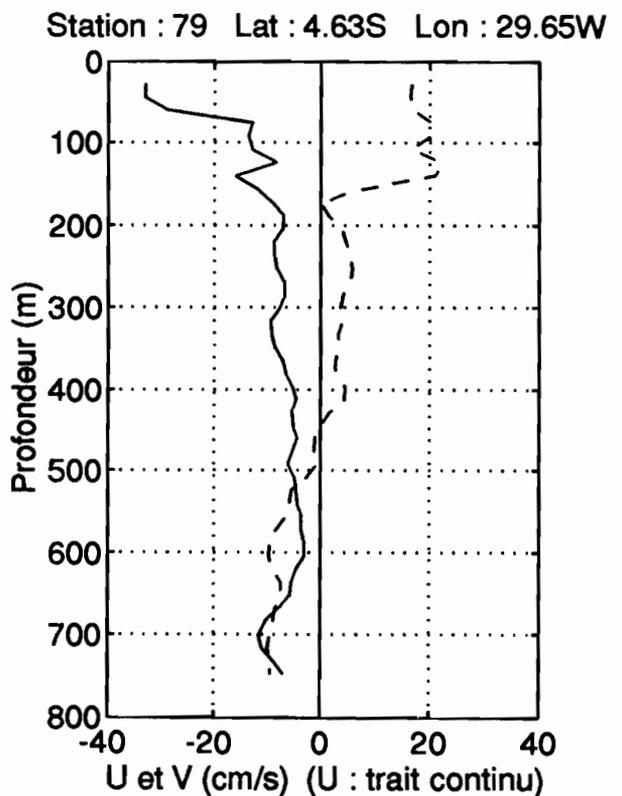
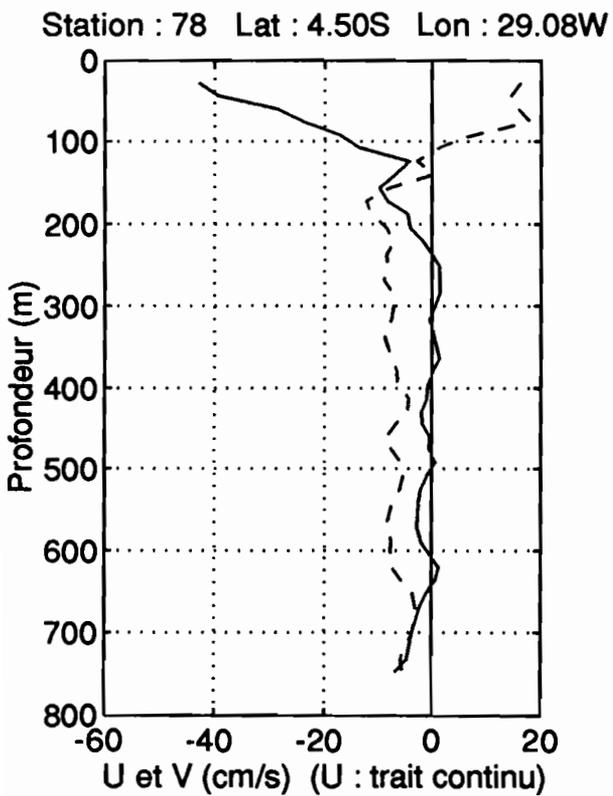
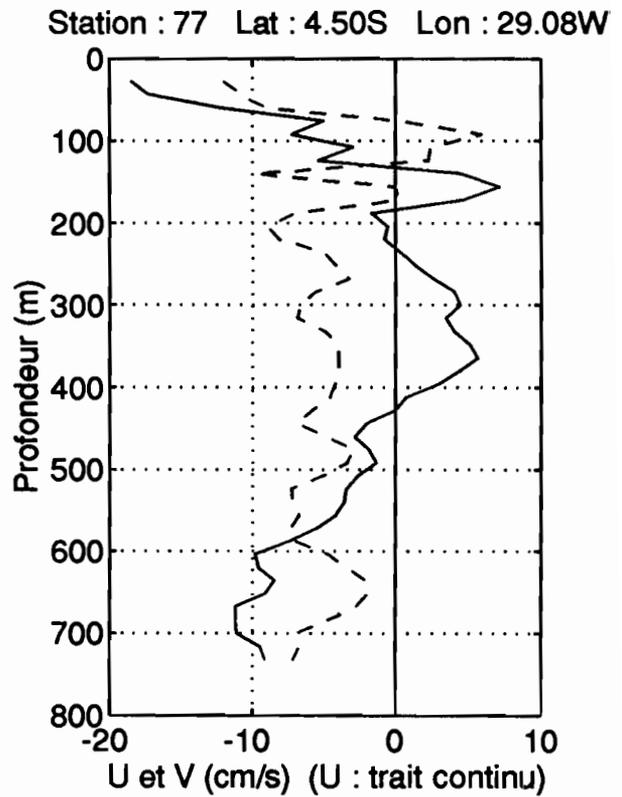
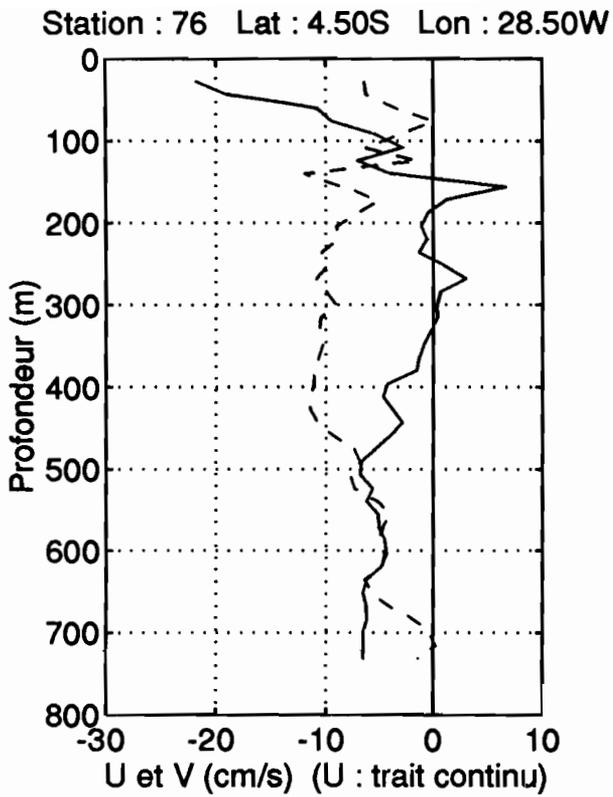
Station : 63 Lat : 4.50S Lon : 20.83W

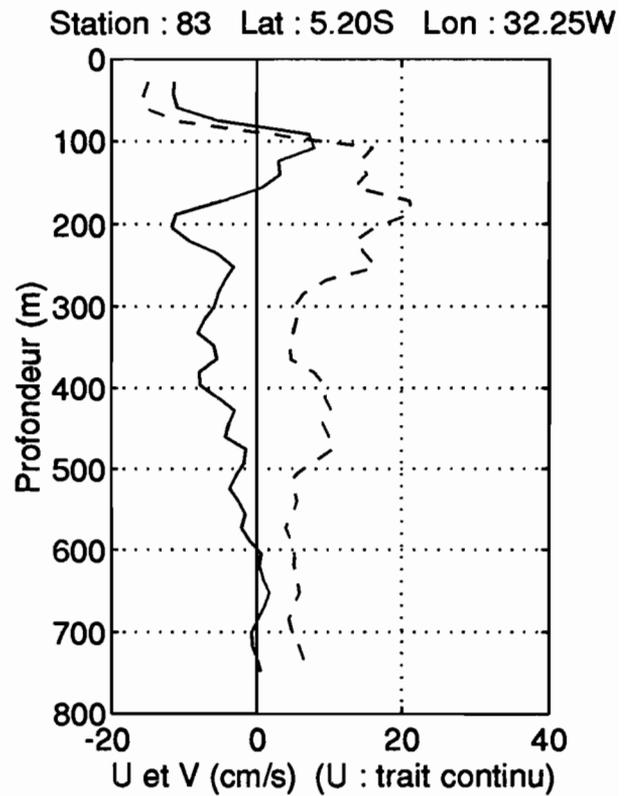
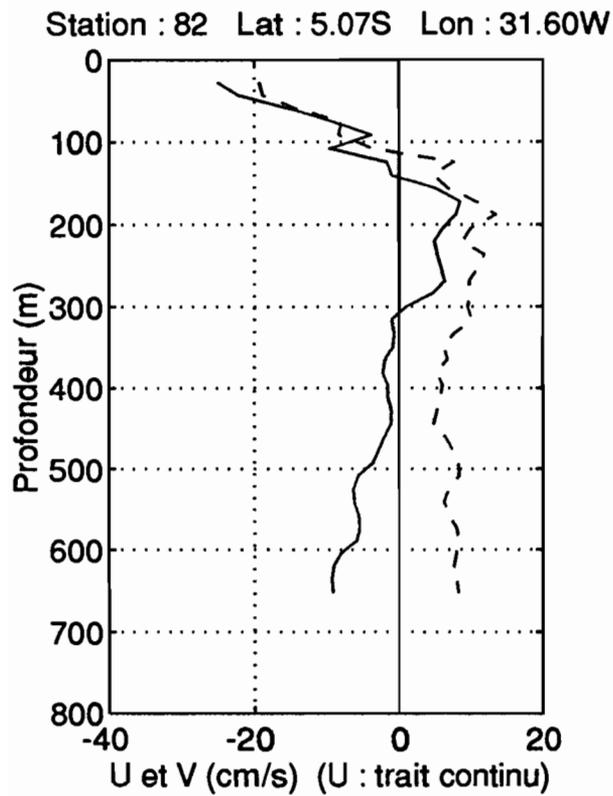
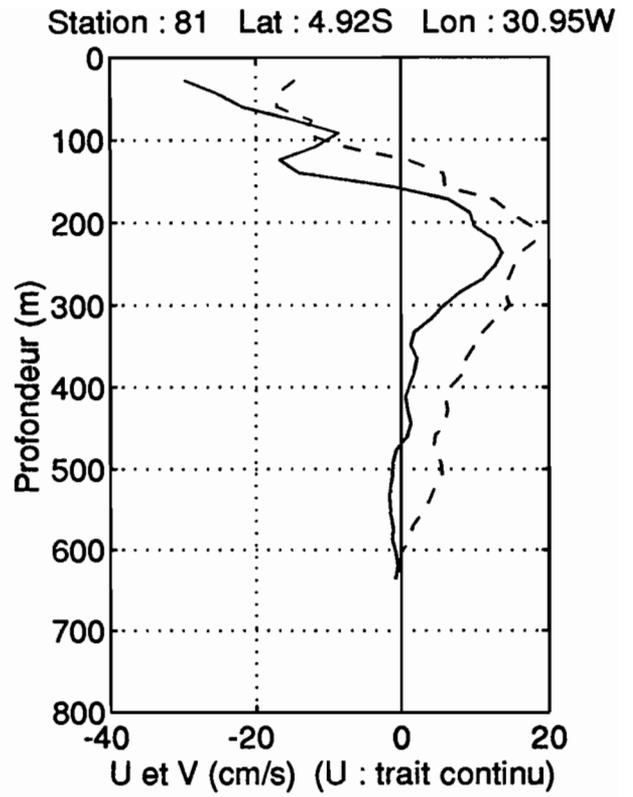
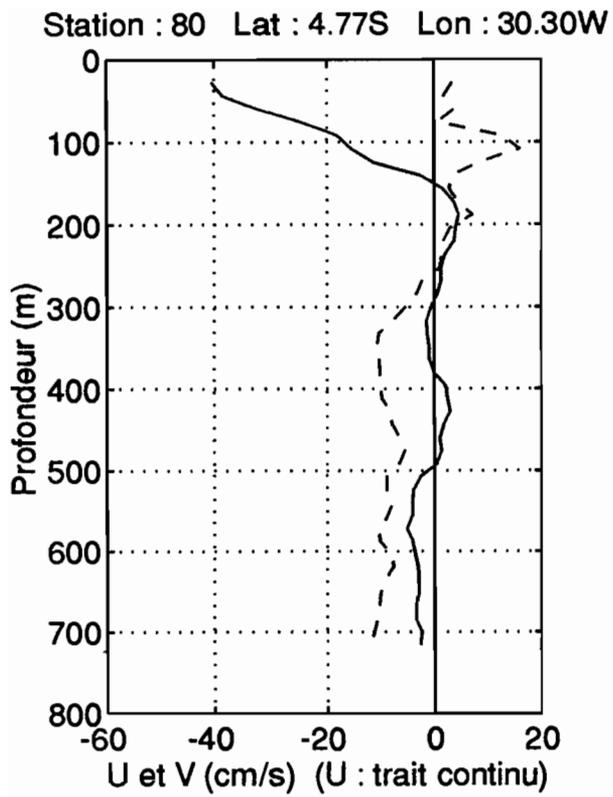




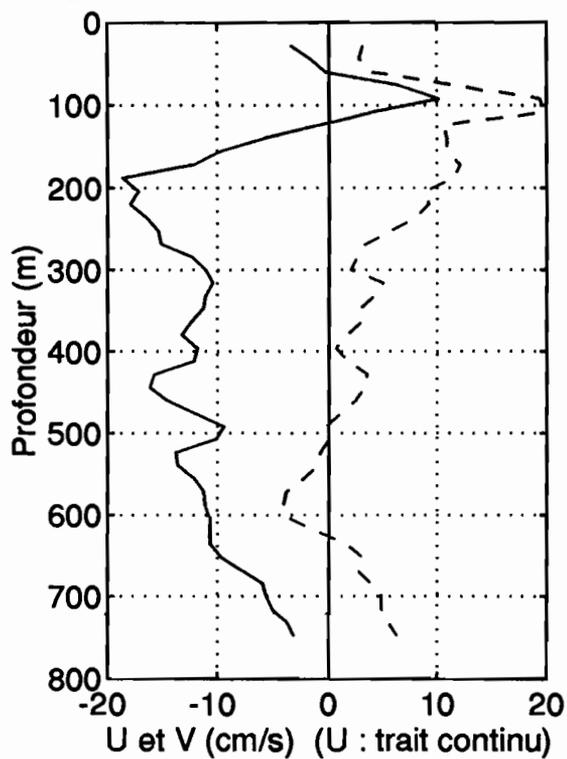




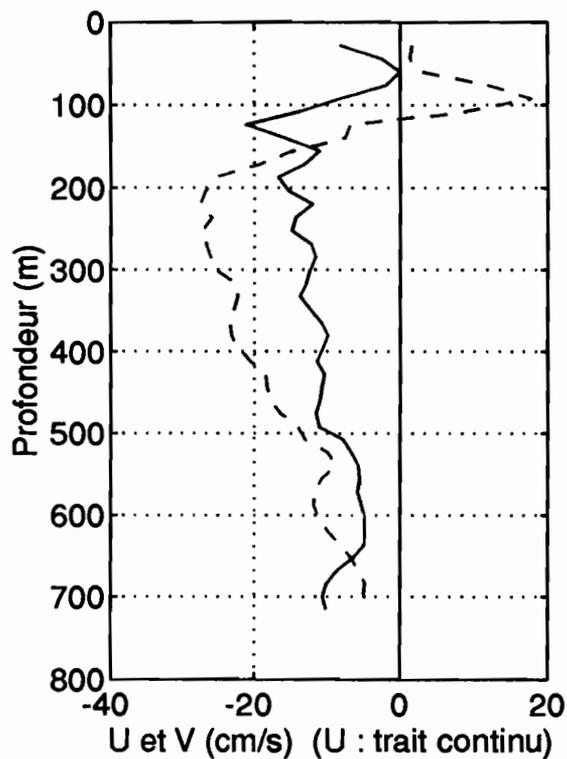




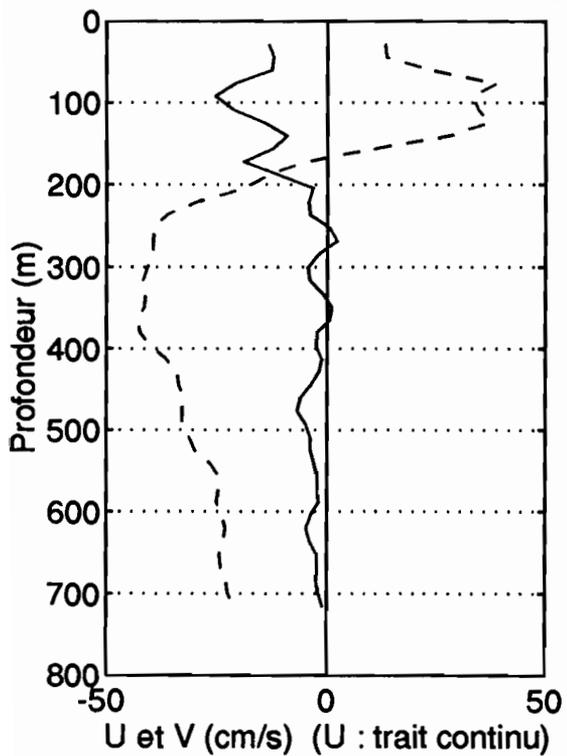
Station : 84 Lat : 5.40S Lon : 32.87W



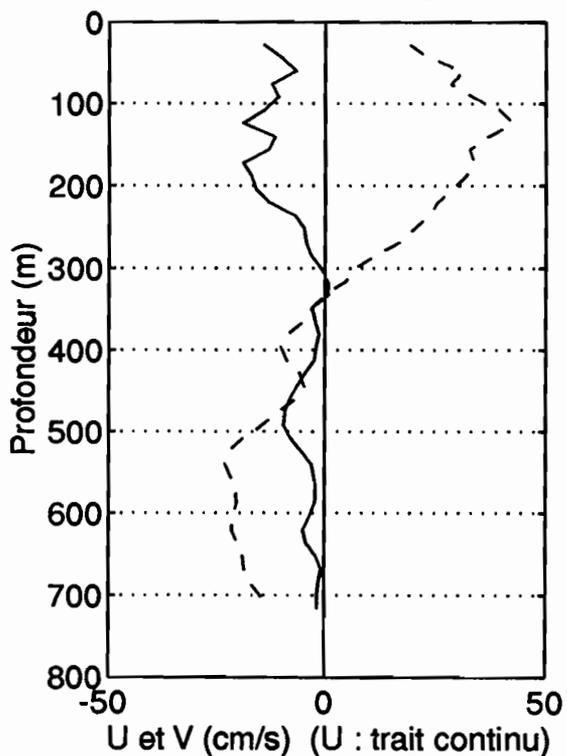
Station : 85 Lat : 5.43S Lon : 33.50W



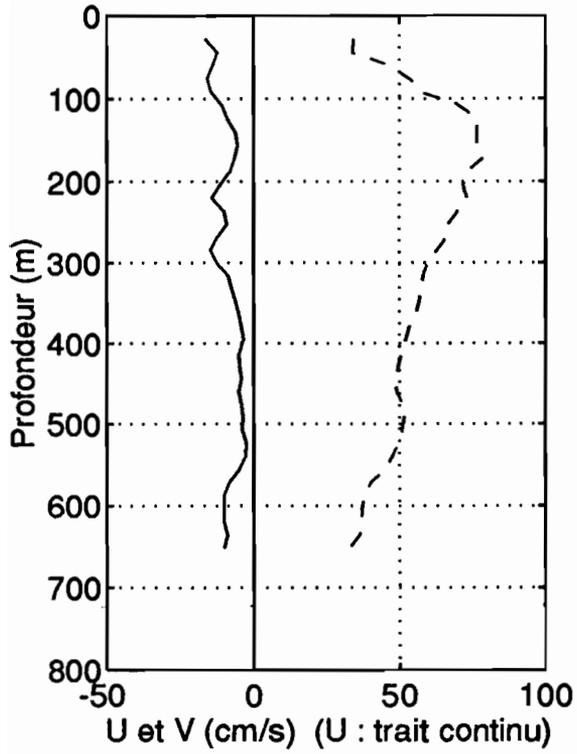
Station : 86 Lat : 5.53S Lon : 34.03W



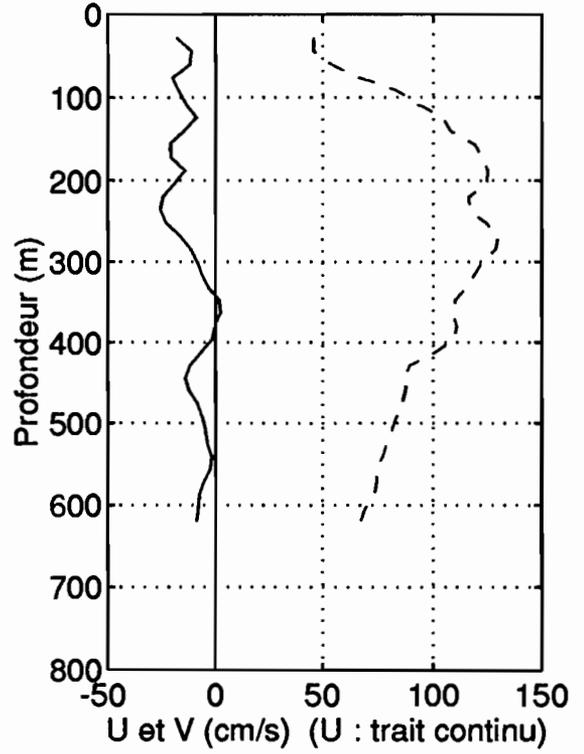
Station : 87 Lat : 5.55S Lon : 34.34W



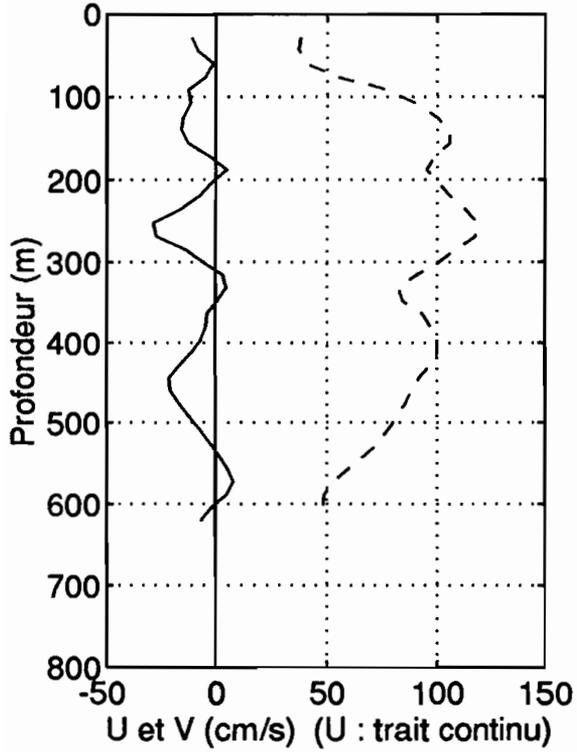
Station : 88 Lat : 5.57S Lon : 34.61W



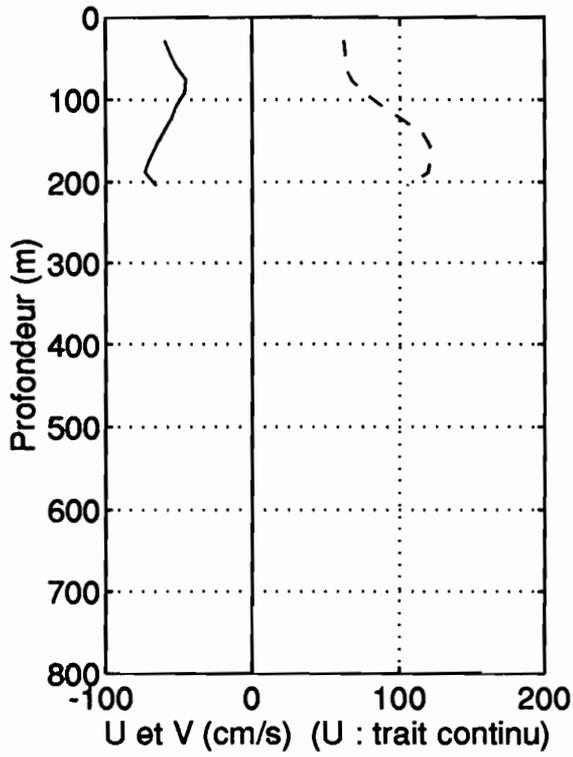
Station : 89 Lat : 5.61S Lon : 34.82W



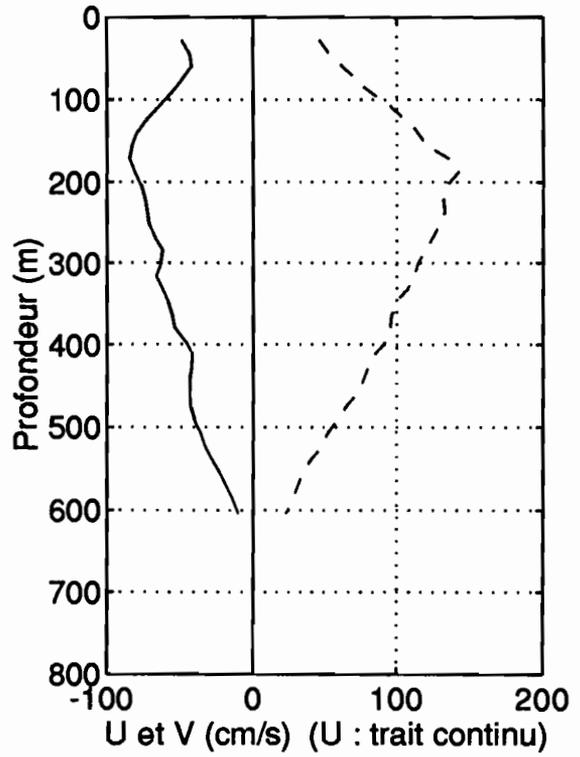
Station : 90 Lat : 5.63S Lon : 34.90W



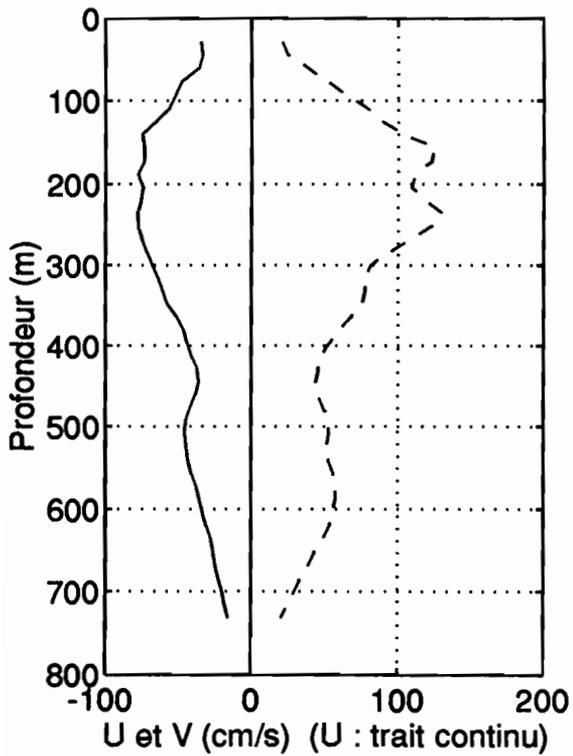
Station : 92 Lat : 4.80S Lon : 35.13W



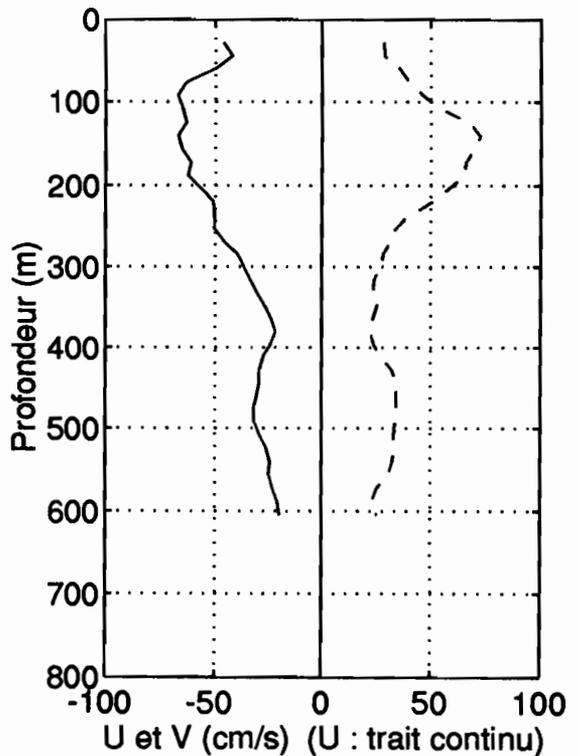
Station : 93 Lat : 4.72S Lon : 35.12W

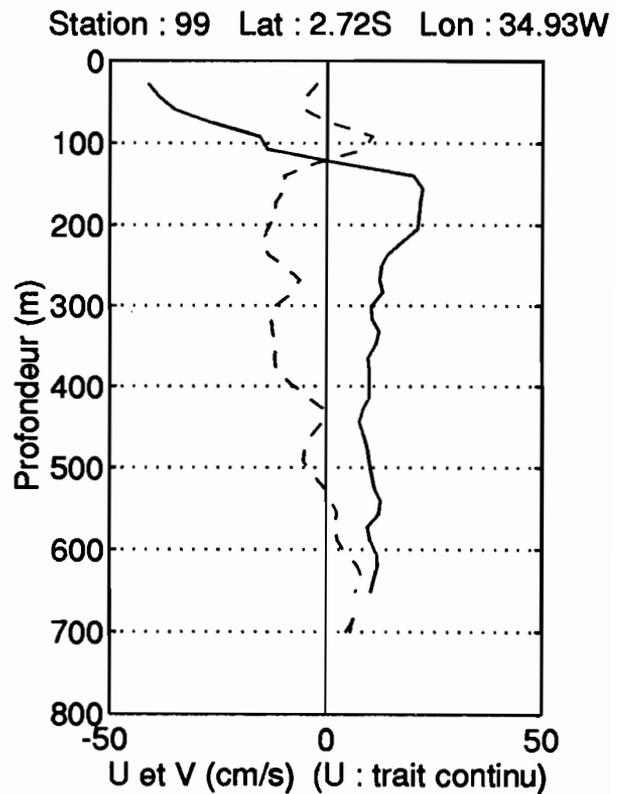
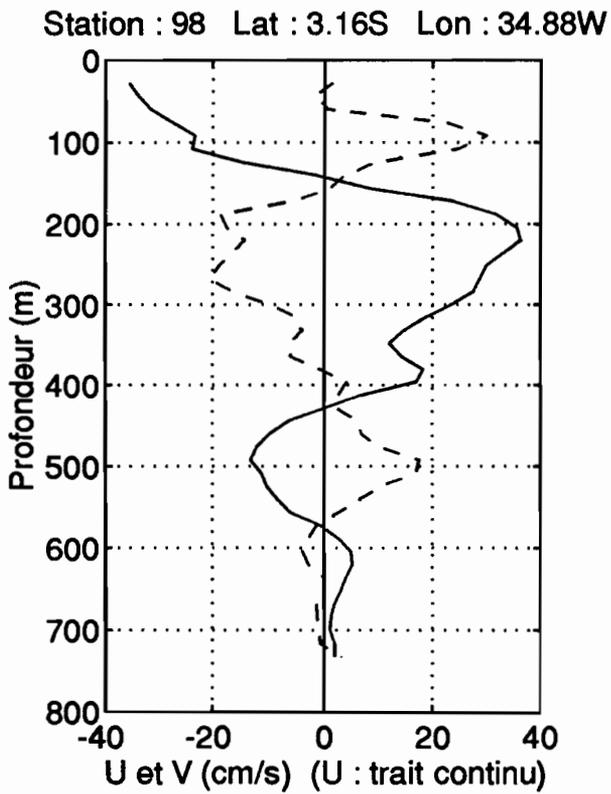
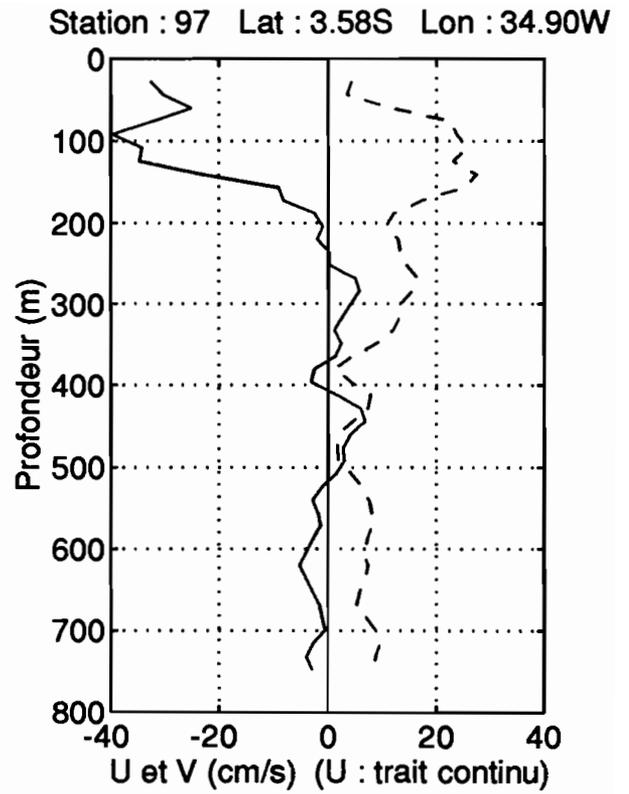
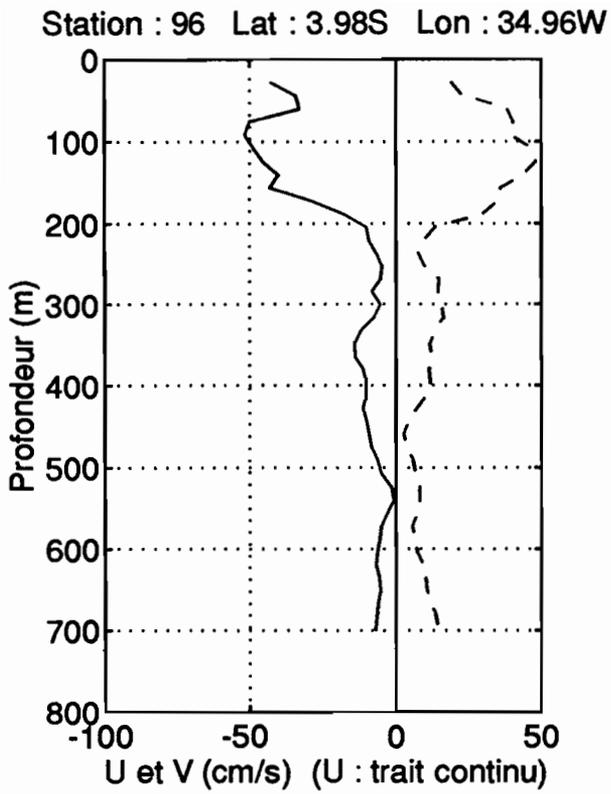


Station : 94 Lat : 4.50S Lon : 35.07W

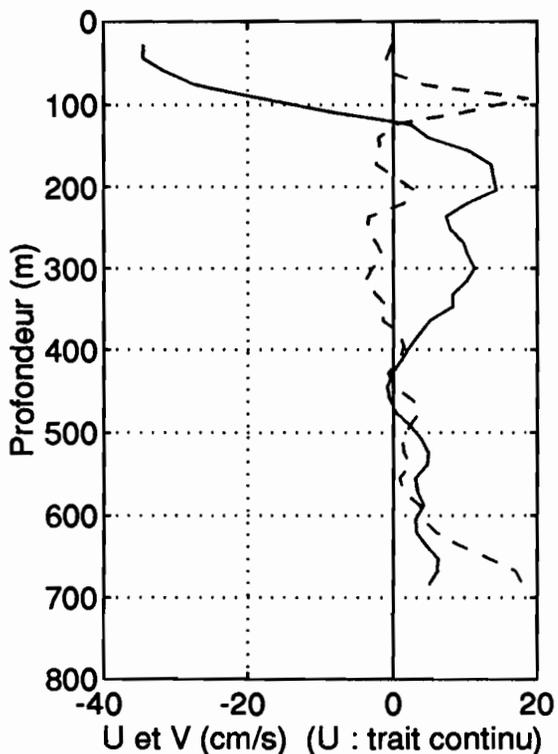


Station : 95 Lat : 4.27S Lon : 35.00W

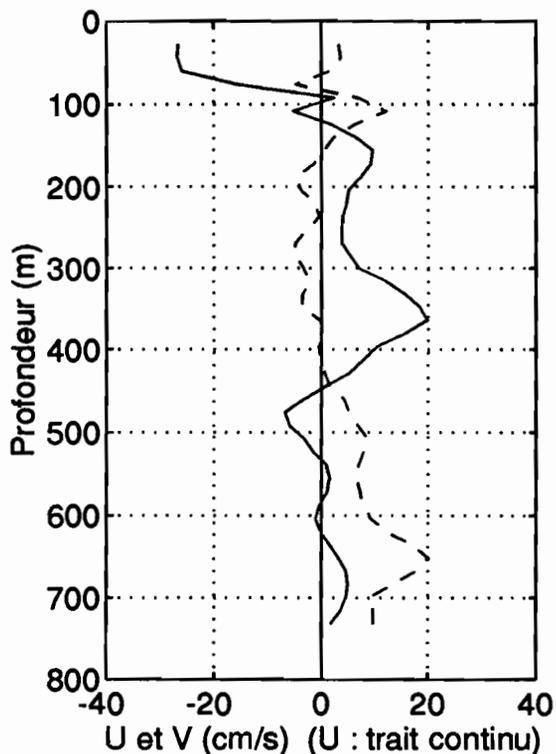




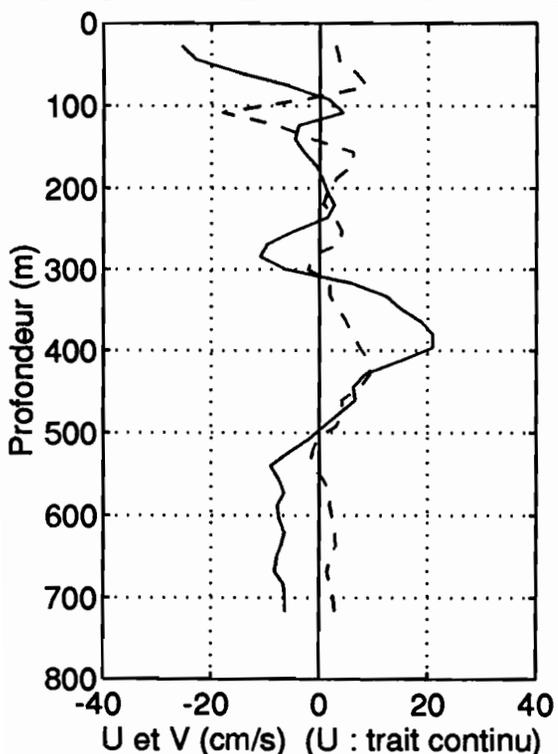
Station : 100 Lat : 2.28S Lon : 35.00W



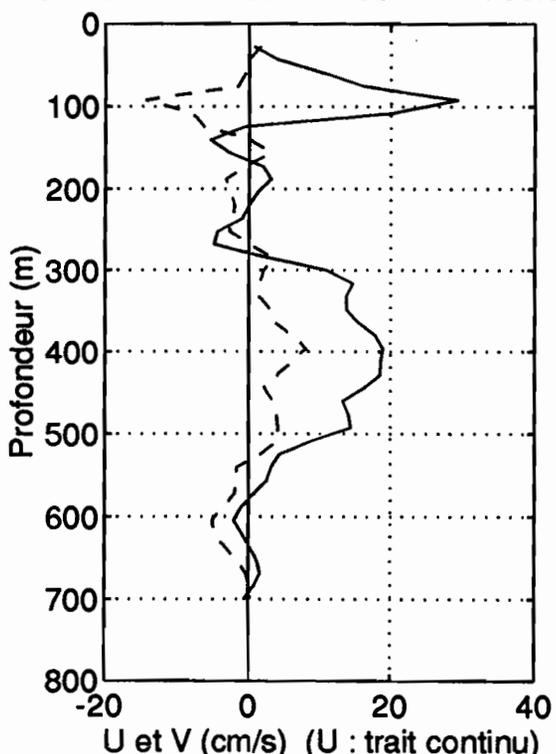
Station : 101 Lat : 1.90S Lon : 35.00W



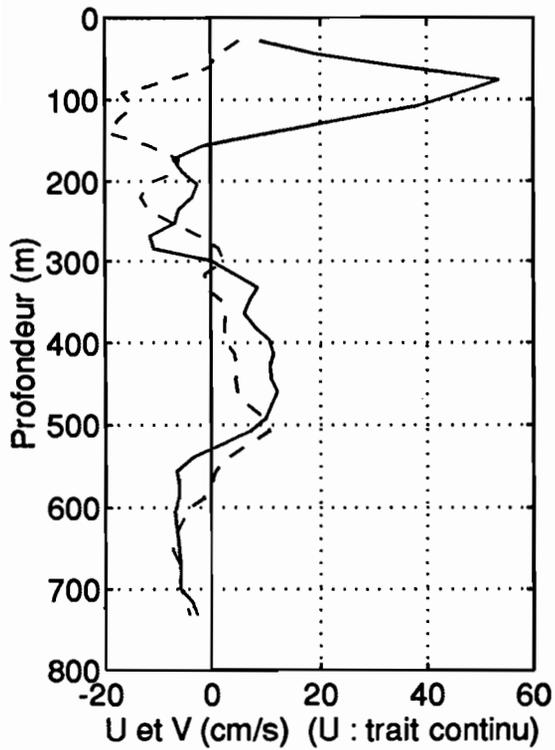
Station : 102 Lat : 1.47S Lon : 35.00W



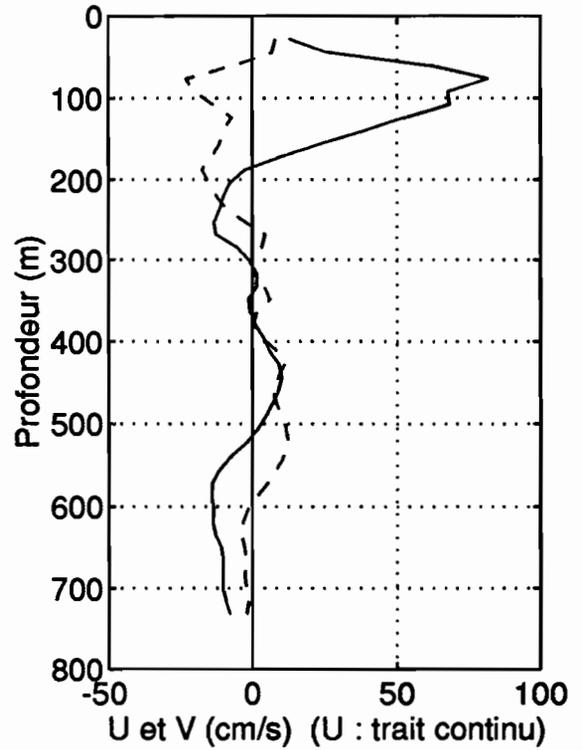
Station : 103 Lat : 1.13S Lon : 35.00W



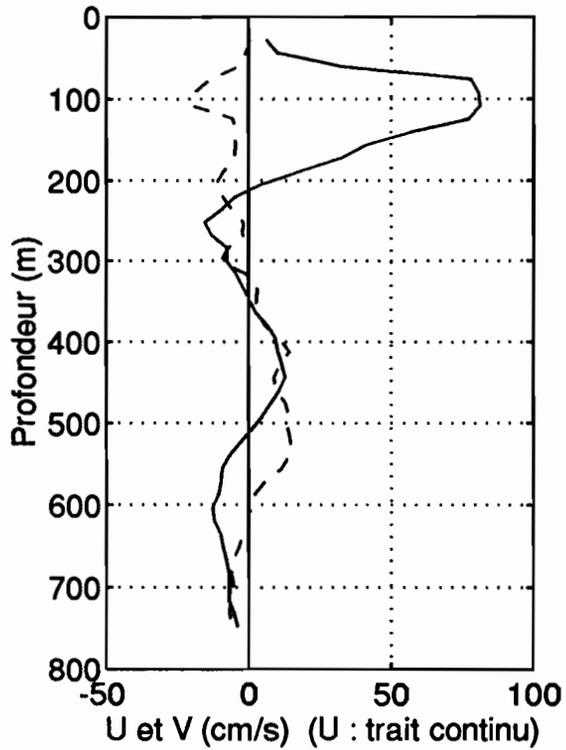
Station : 104 Lat : 0.77S Lon : 34.99W



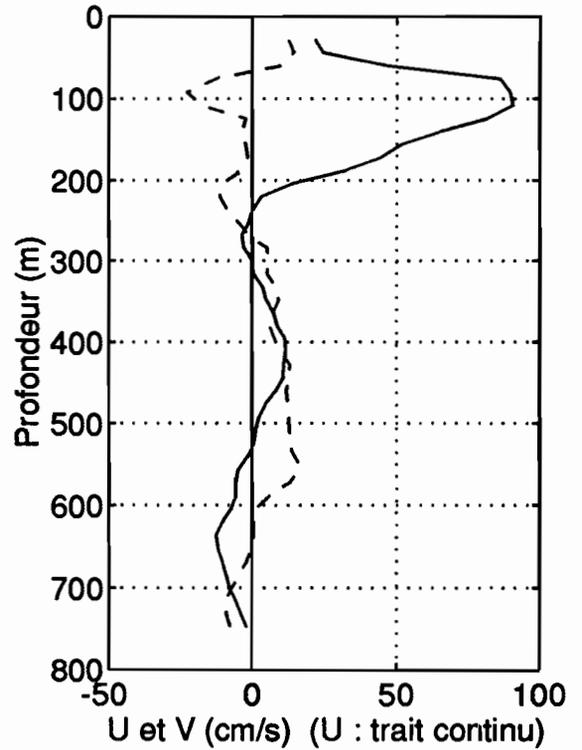
Station : 105 Lat : 0.36S Lon : 34.99W



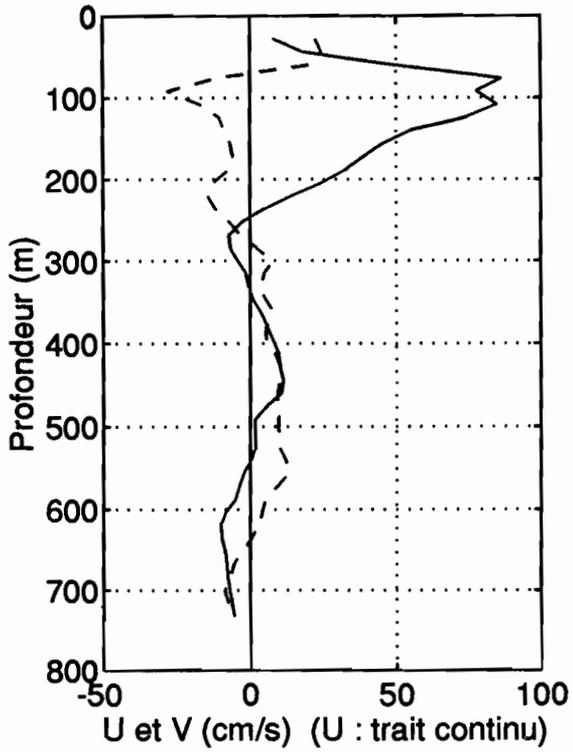
Station : 106 Lat : 0.03S Lon : 35.00W



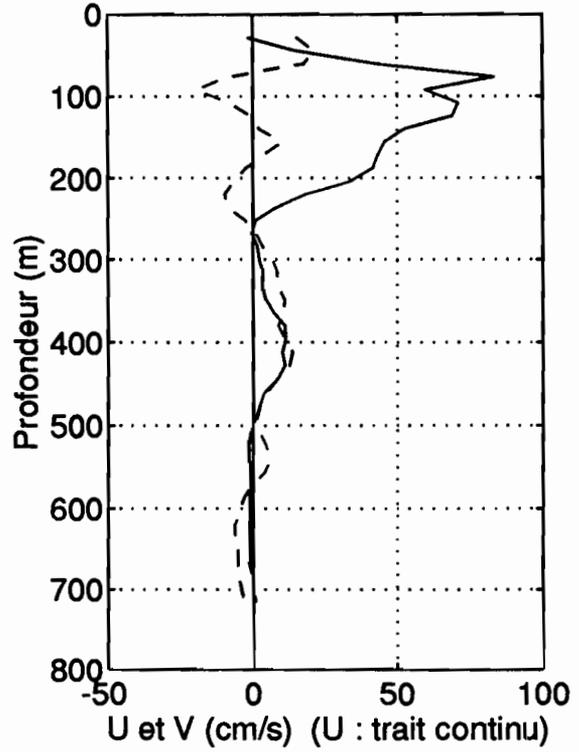
Station : 107 Lat : 0.34N Lon : 35.00W



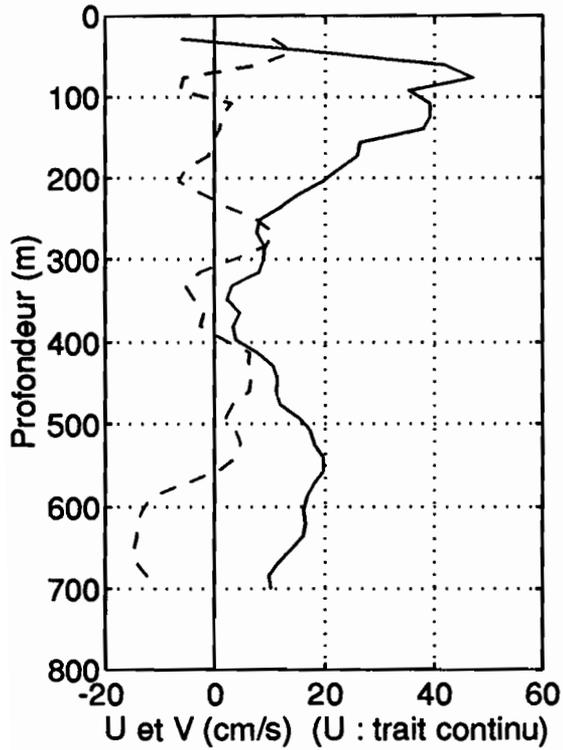
Station : 108 Lat : 0.64N Lon : 35.00W



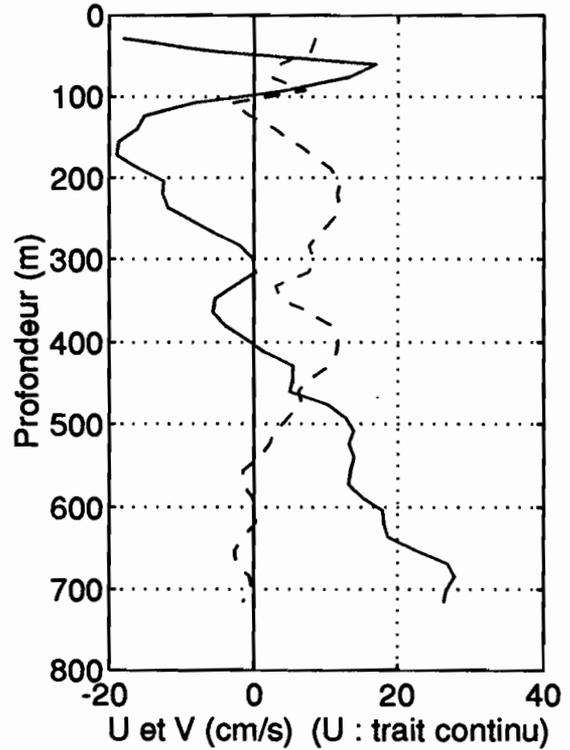
Station : 109 Lat : 1.00N Lon : 35.00W



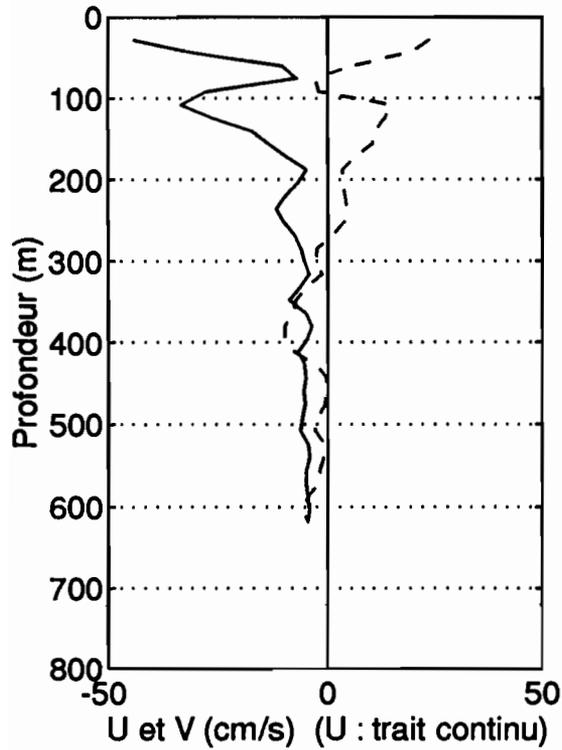
Station : 110 Lat : 1.50N Lon : 35.00W



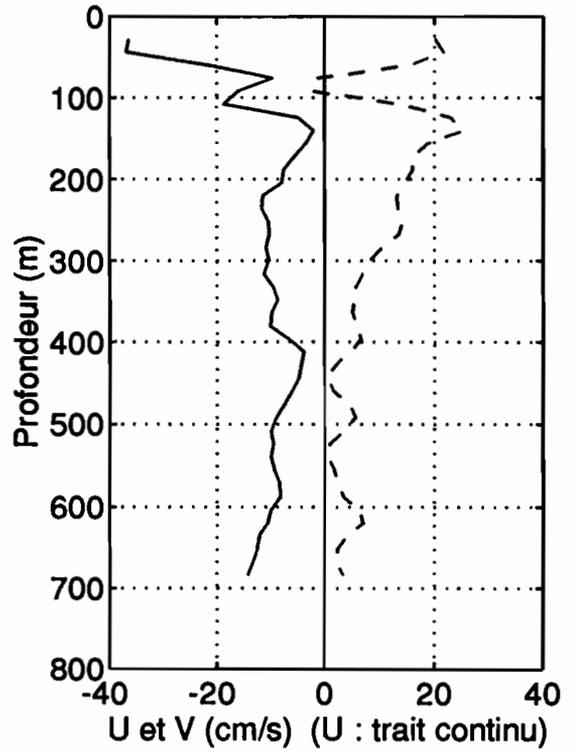
Station : 111 Lat : 2.09N Lon : 35.00W



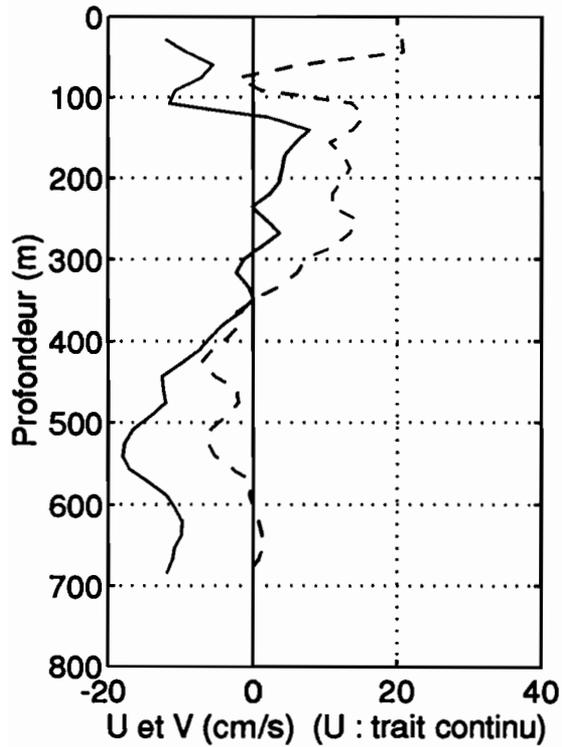
Station : 112 Lat : 2.75N Lon : 35.00W



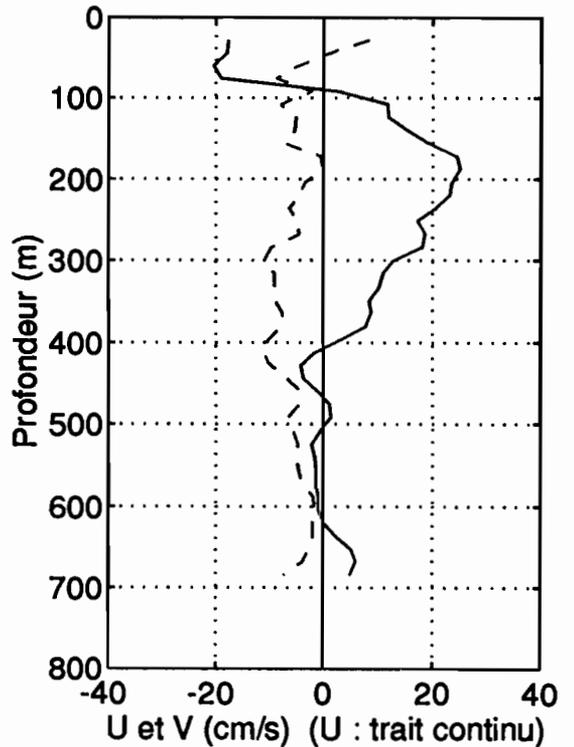
Station : 113 Lat : 3.50N Lon : 35.00W



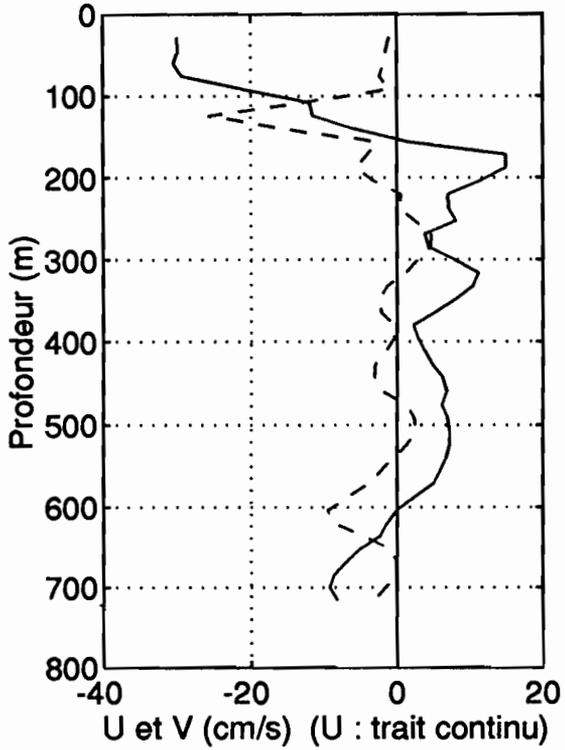
Station : 114 Lat : 4.25N Lon : 35.00W



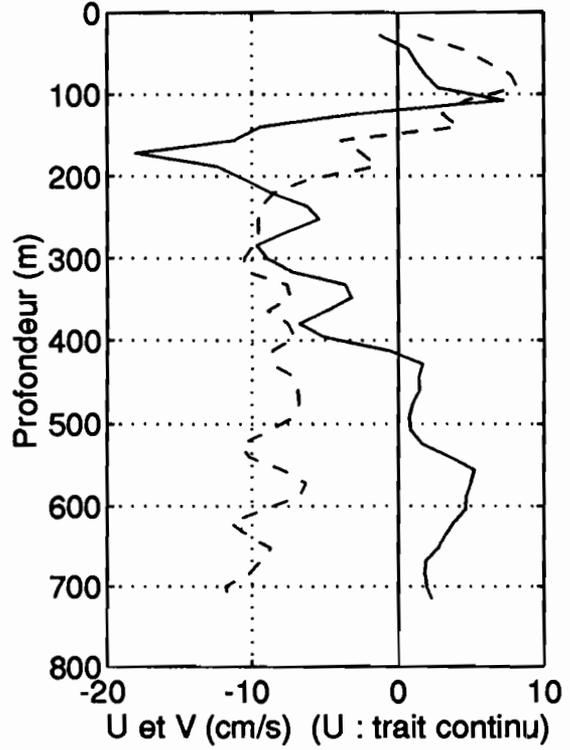
Station : 115 Lat : 5.00N Lon : 35.00W



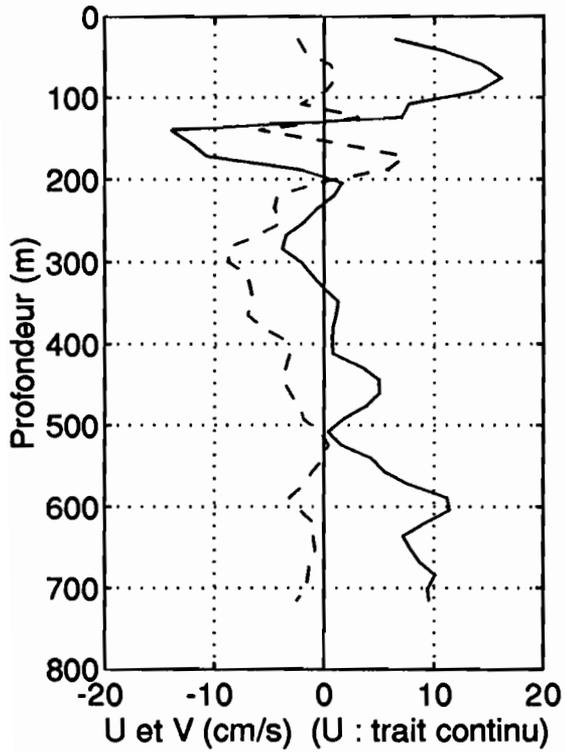
Station : 116 Lat : 5.75N Lon : 35.00W



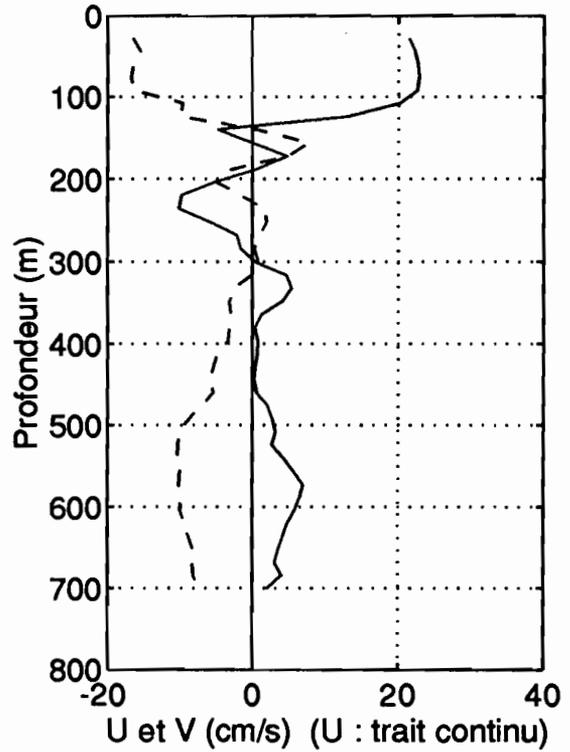
Station : 117 Lat : 6.58N Lon : 35.00W



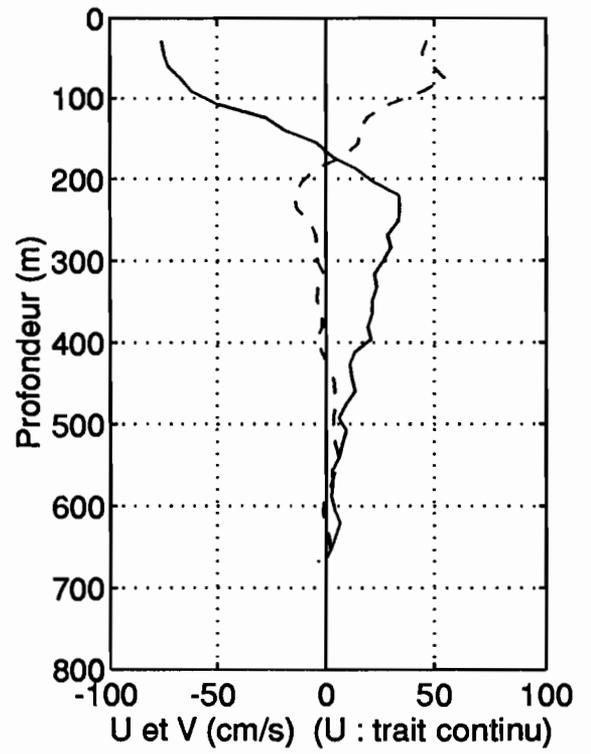
Station : 118 Lat : 7.00N Lon : 35.00W



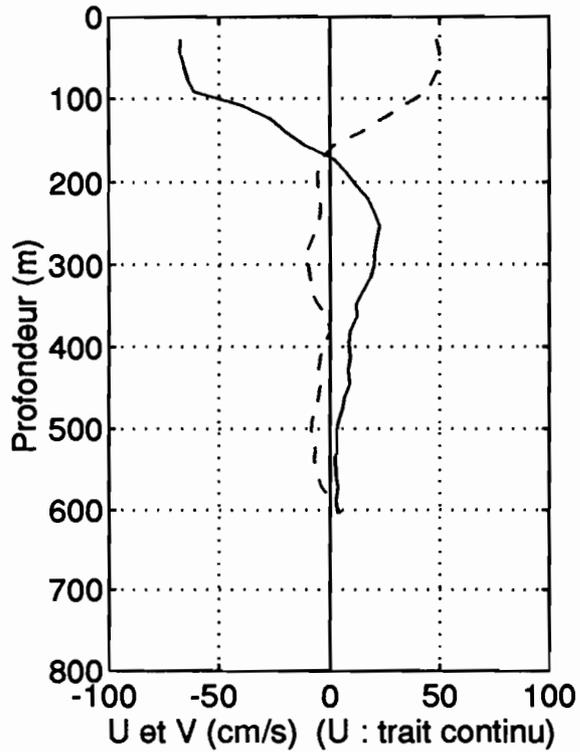
Station : 119 Lat : 7.50N Lon : 35.00W



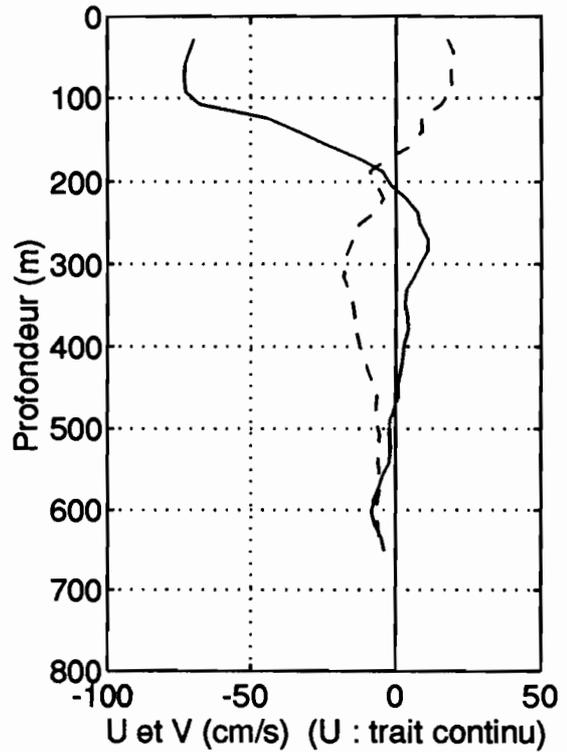
Station : 123 Lat : 5.83N Lon : 51.25W



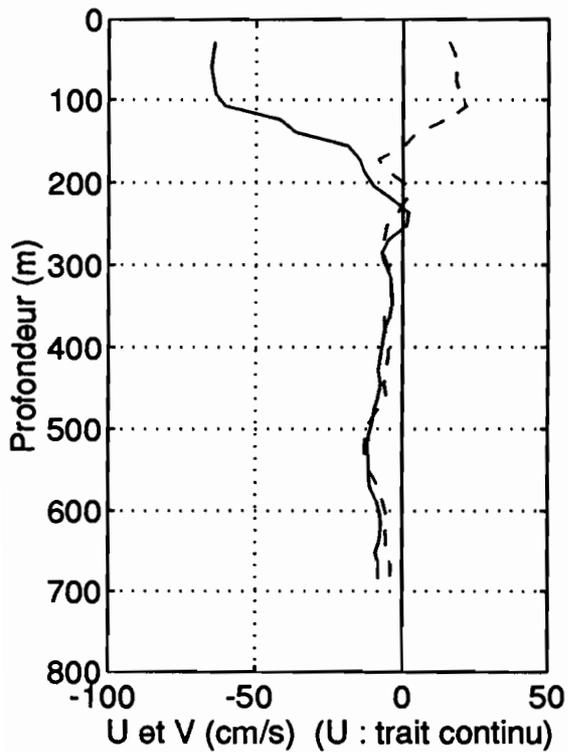
Station : 124 Lat : 5.93N Lon : 51.25W



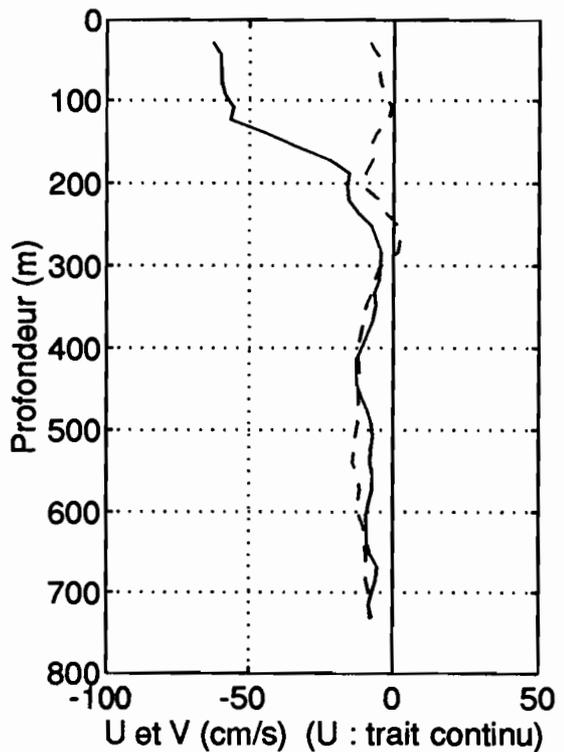
Station : 125 Lat : 6.10N Lon : 51.26W



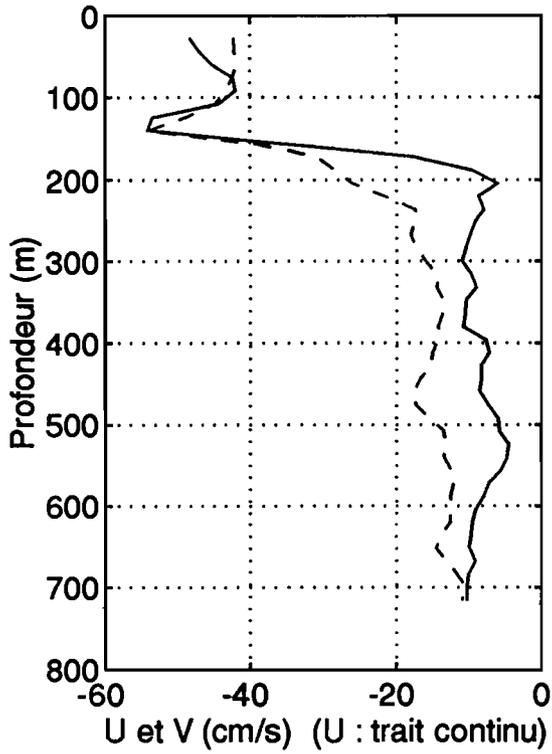
Station : 126 Lat : 6.22N Lon : 51.05W



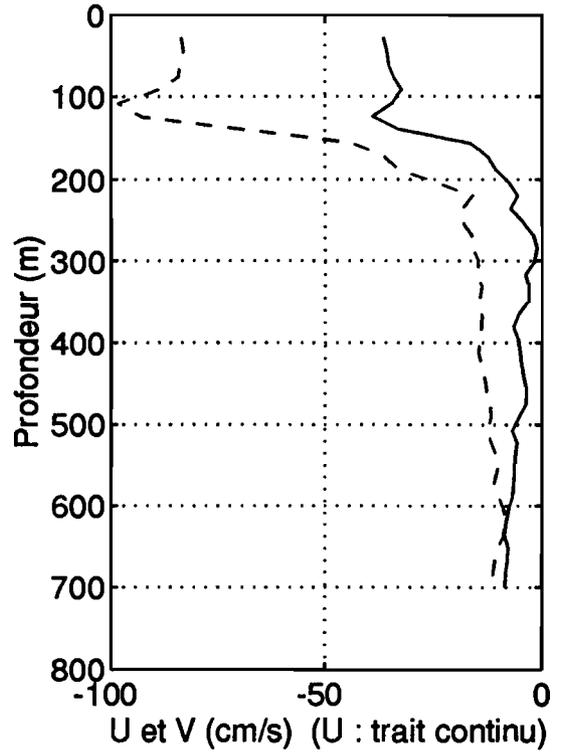
Station : 127 Lat : 6.33N Lon : 50.90W



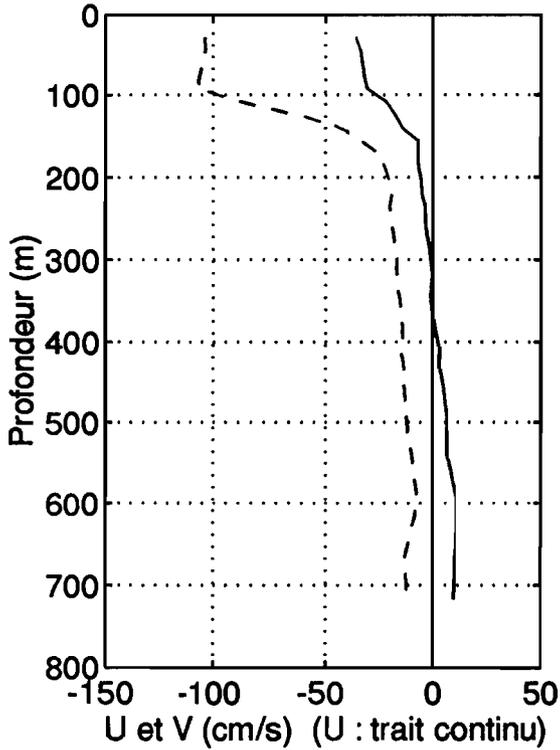
Station : 128 Lat : 6.67N Lon : 50.67W



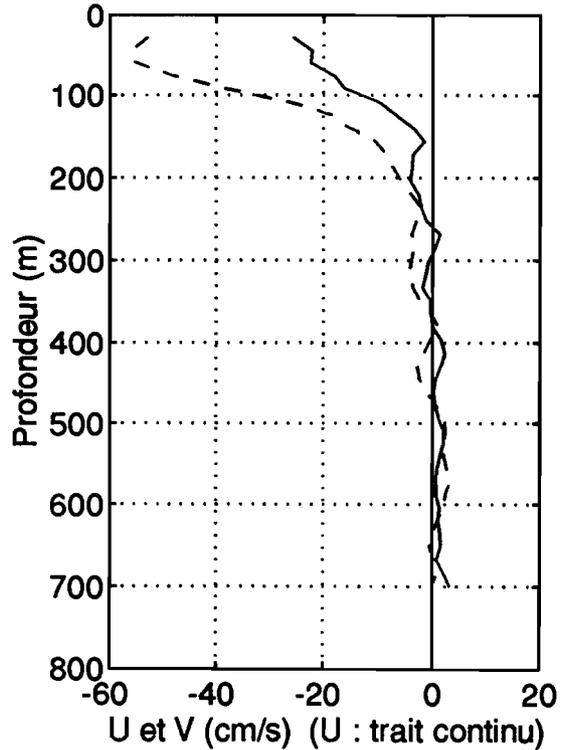
Station : 129 Lat : 7.09N Lon : 50.34W



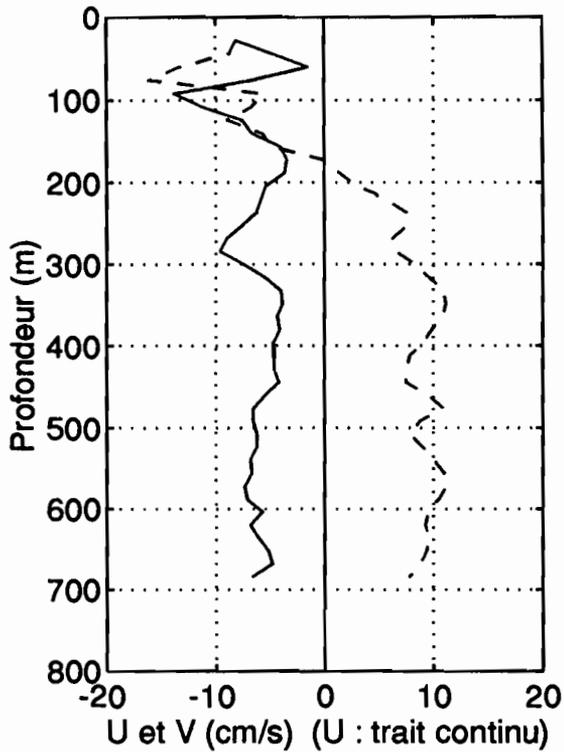
Station : 130 Lat : 7.52N Lon : 49.96W



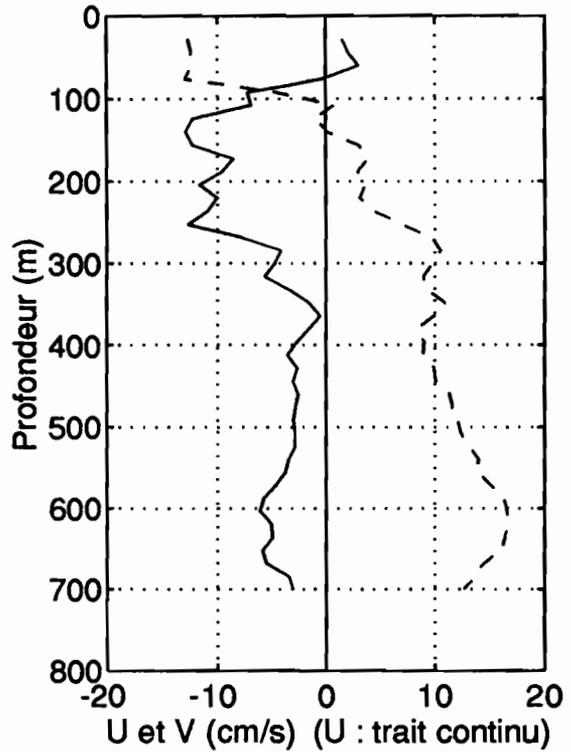
Station : 131 Lat : 7.50N Lon : 49.50W



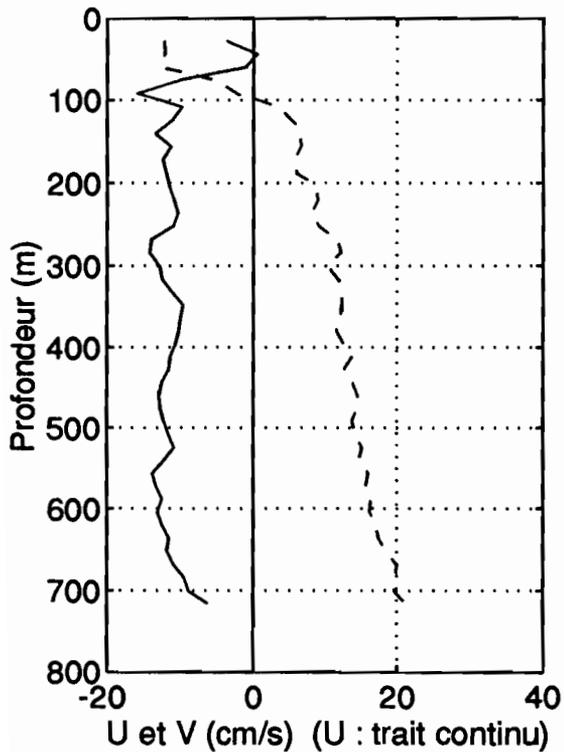
Station : 132 Lat : 7.50N Lon : 49.00W



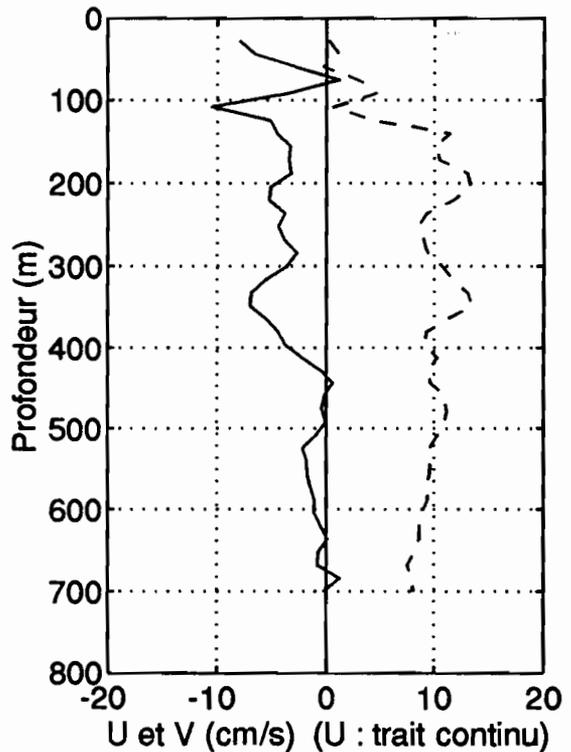
Station : 133 Lat : 7.50N Lon : 48.50W

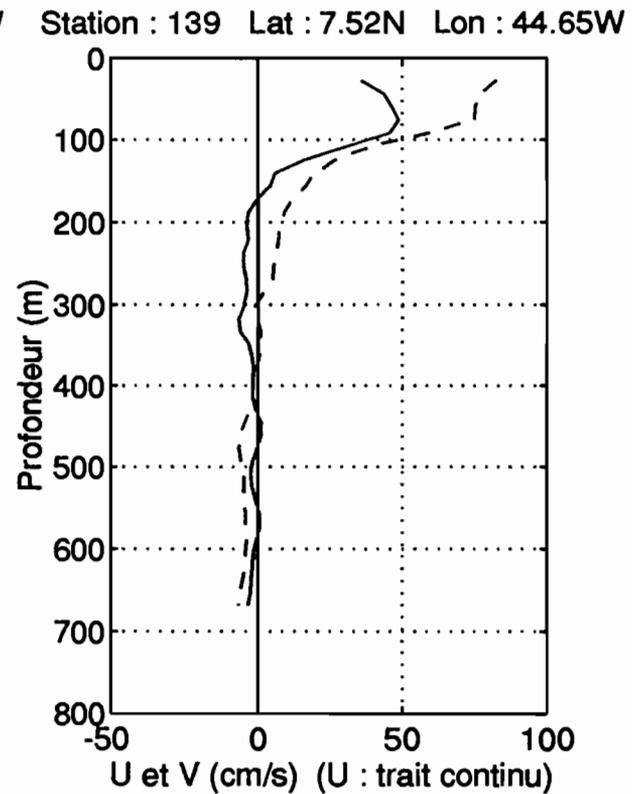
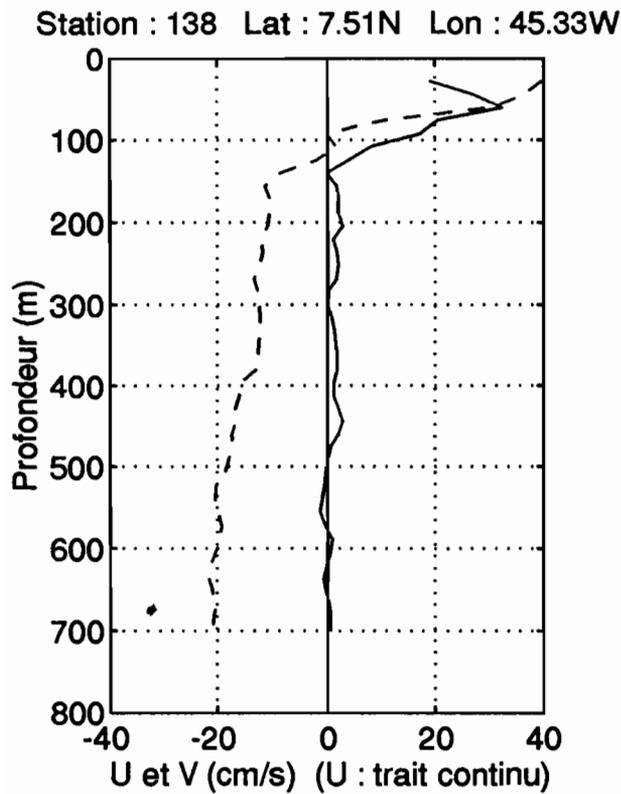
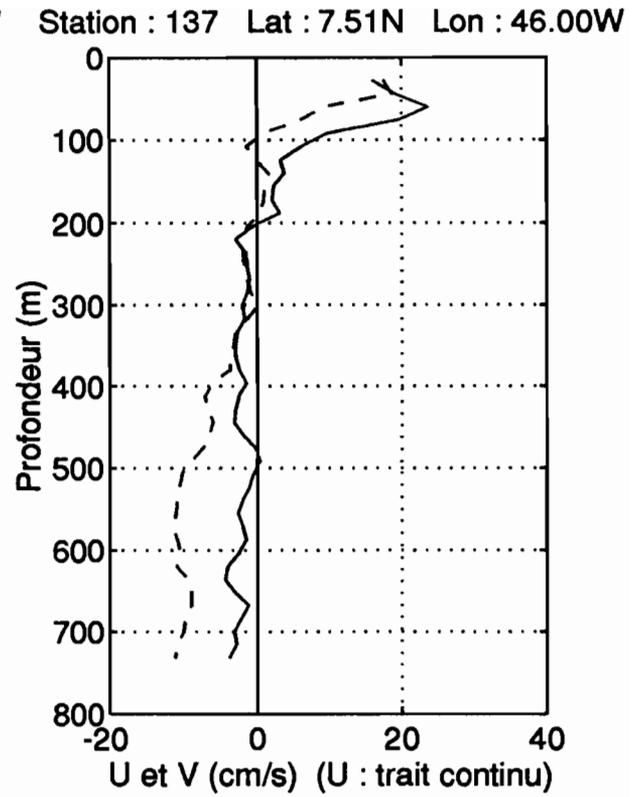
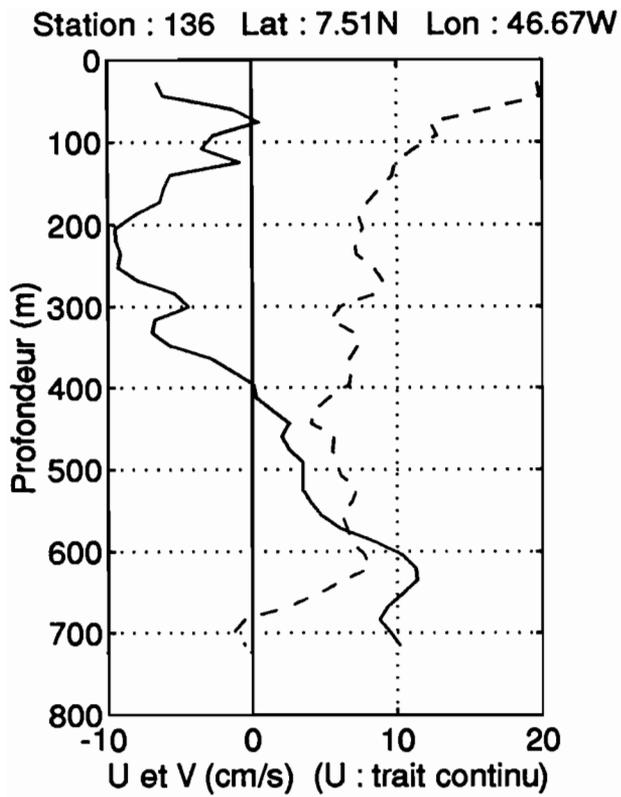


Station : 134 Lat : 7.50N Lon : 48.00W

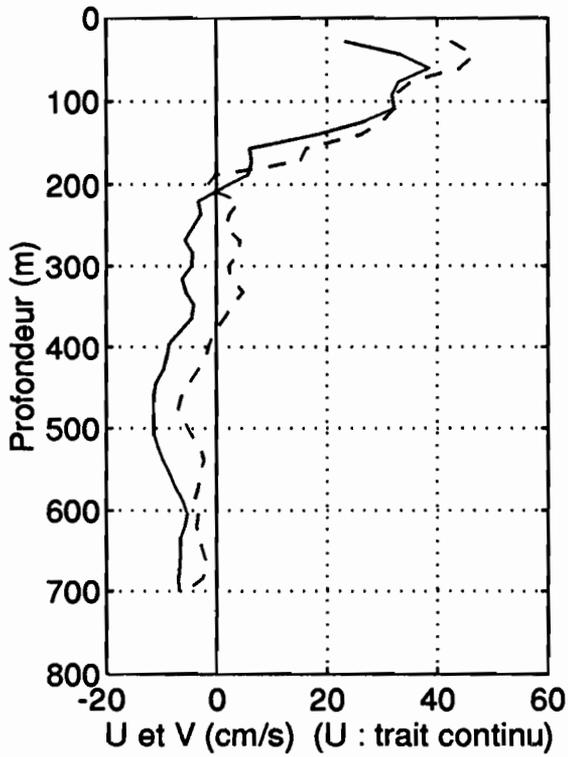


Station : 135 Lat : 7.50N Lon : 47.33W

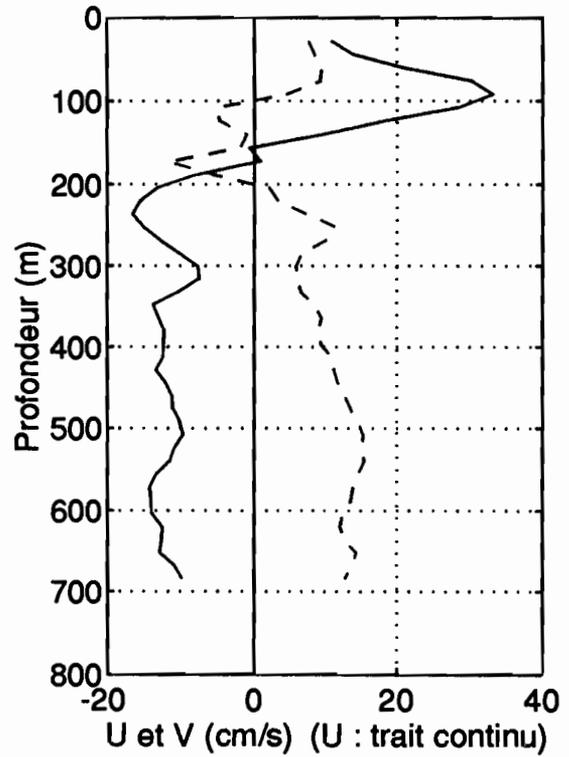




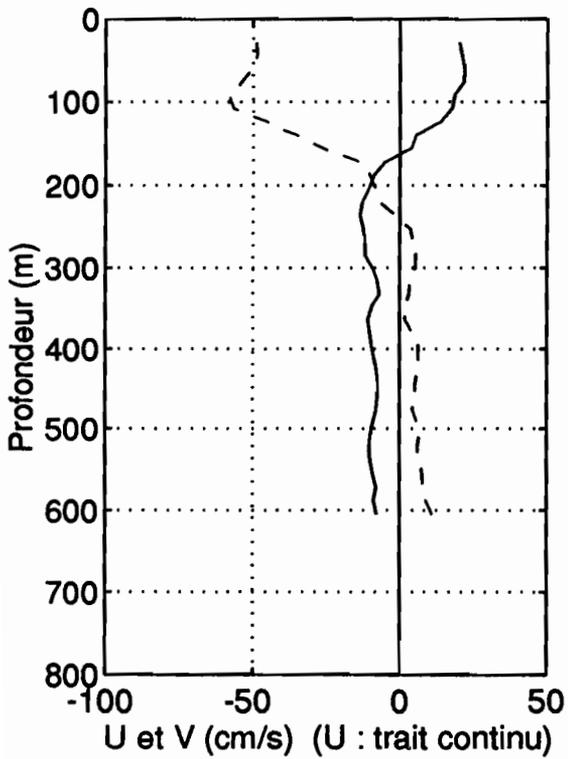
Station : 140 Lat : 7.47N Lon : 43.99W



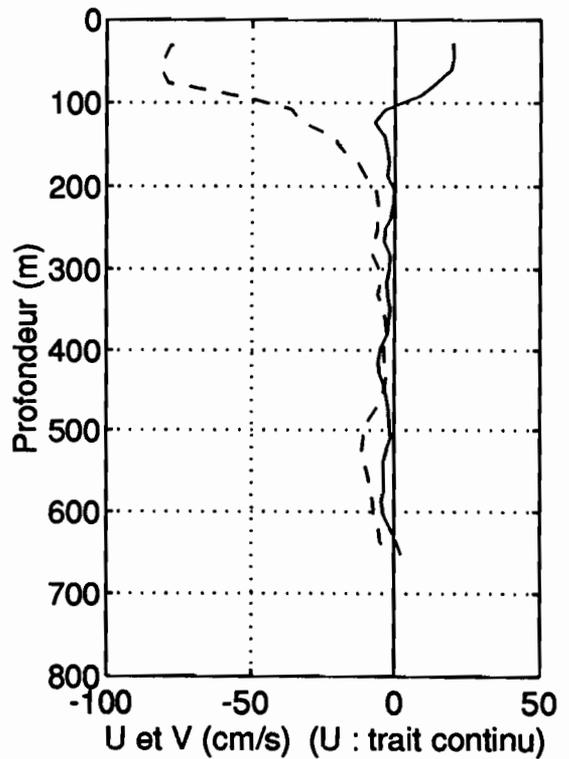
Station : 141 Lat : 7.46N Lon : 43.33W



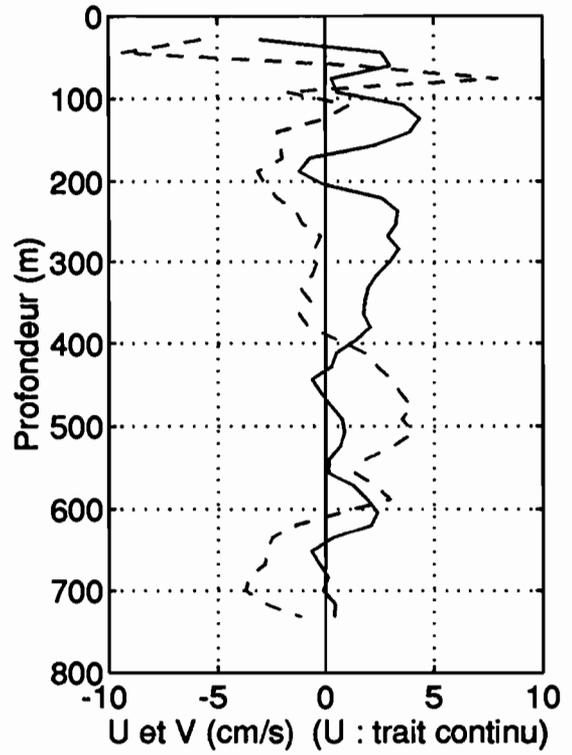
Station : 142 Lat : 7.45N Lon : 42.66W



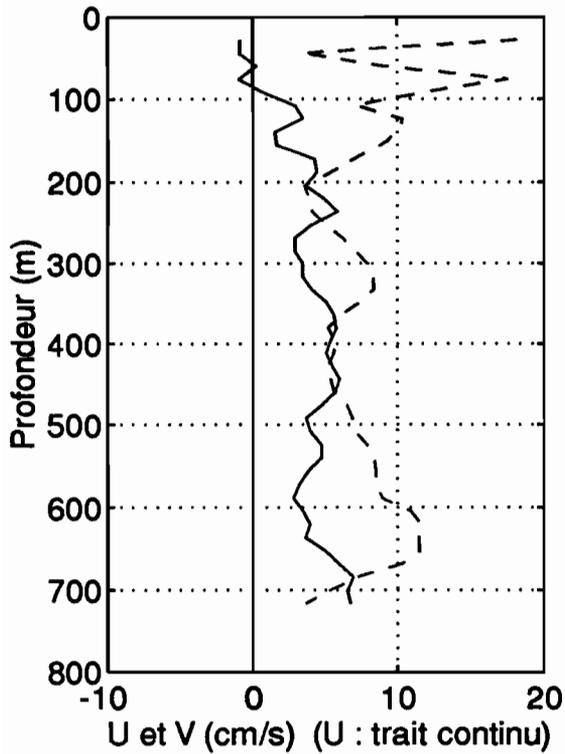
Station : 143 Lat : 7.44N Lon : 41.99W



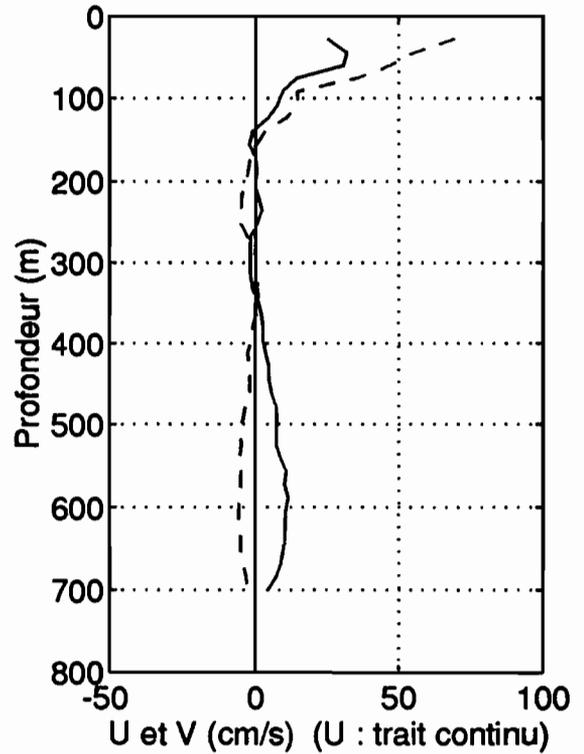
Station : 145 Lat : 7.50N Lon : 40.63W



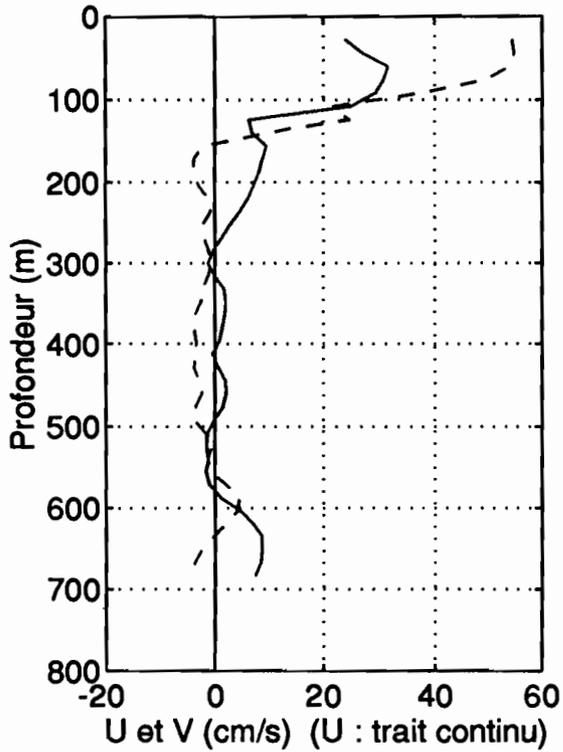
Station : 146 Lat : 7.47N Lon : 40.00W



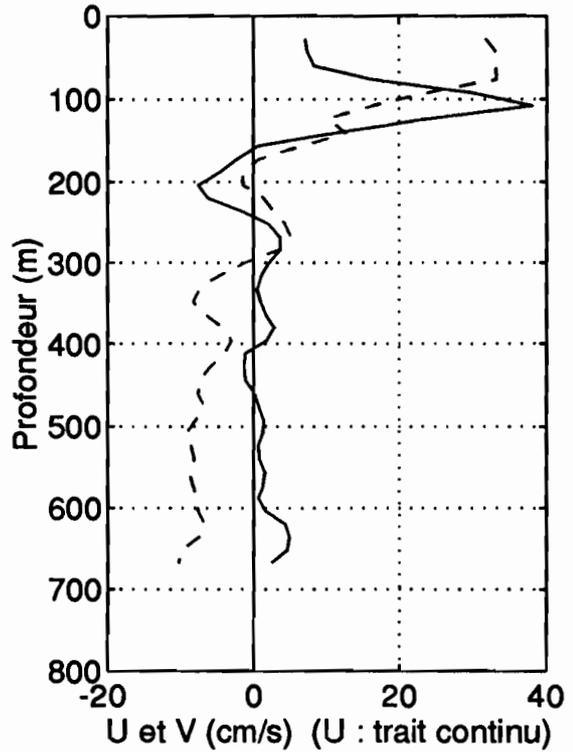
Station : 147 Lat : 7.47N Lon : 39.33W



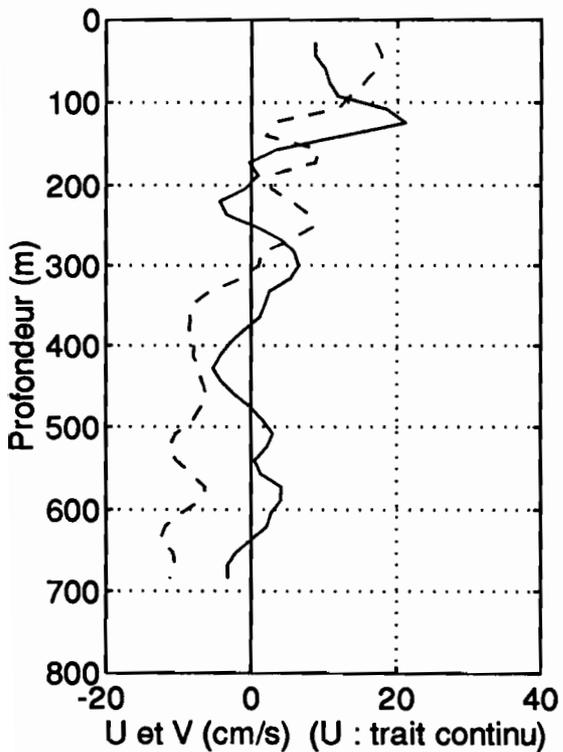
Station : 148 Lat : 7.43N Lon : 38.66W



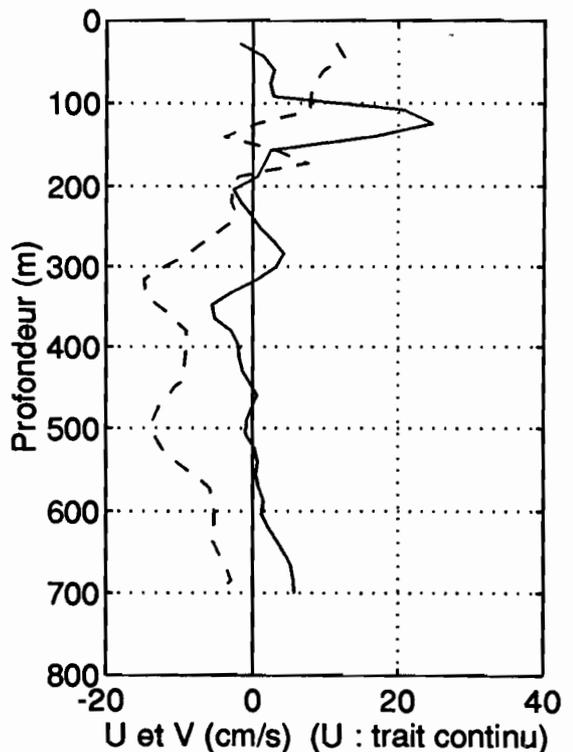
Station : 149 Lat : 7.45N Lon : 38.00W



Station : 150 Lat : 7.43N Lon : 37.67W

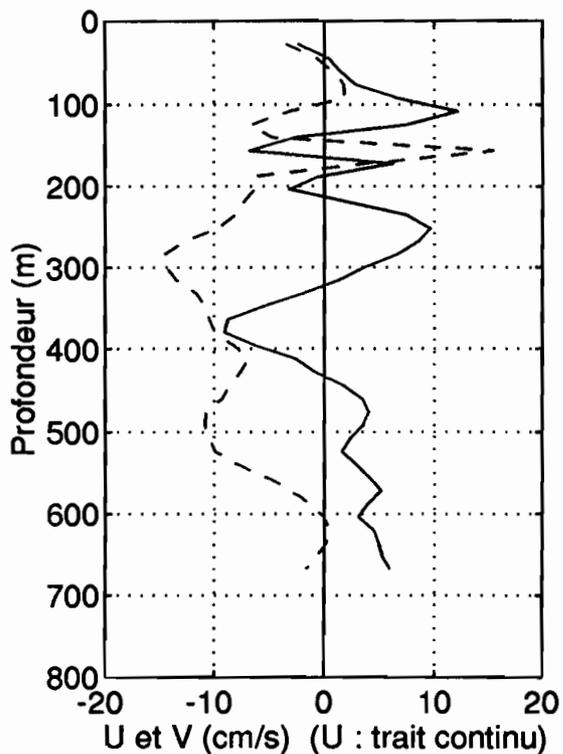


Station : 151 Lat : 7.45N Lon : 37.33W

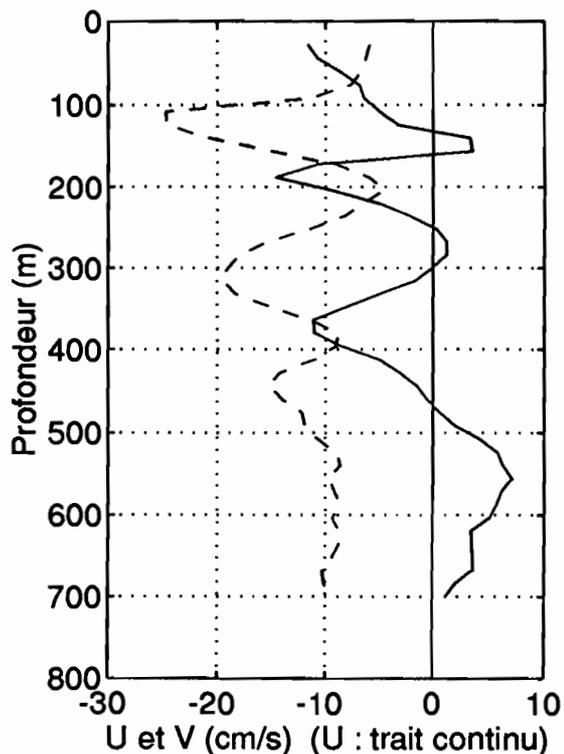




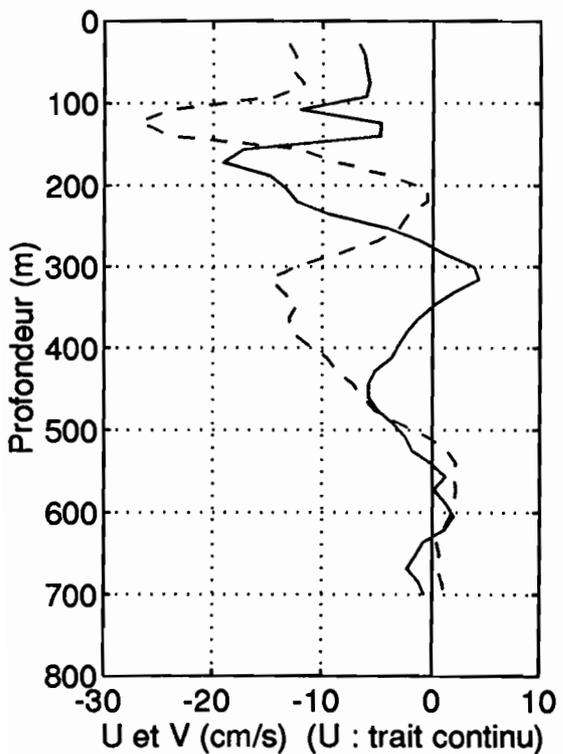
Station : 152 Lat : 7.45N Lon : 37.00W



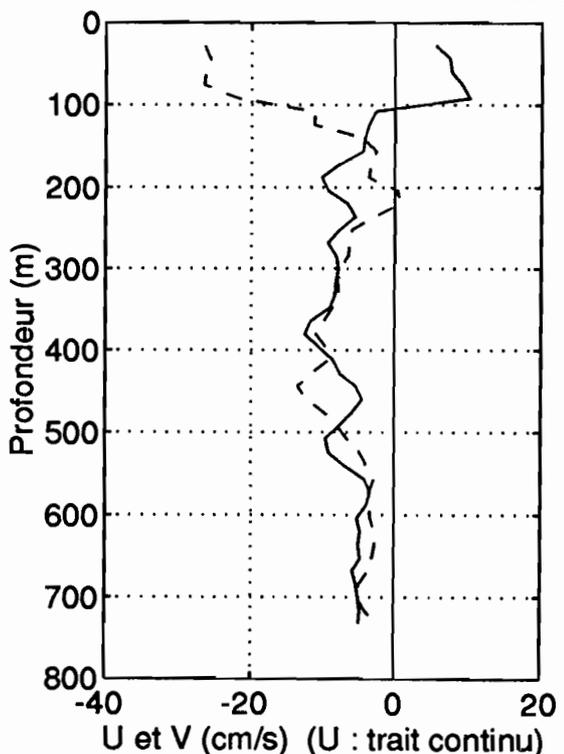
Station : 153 Lat : 7.45N Lon : 36.50W



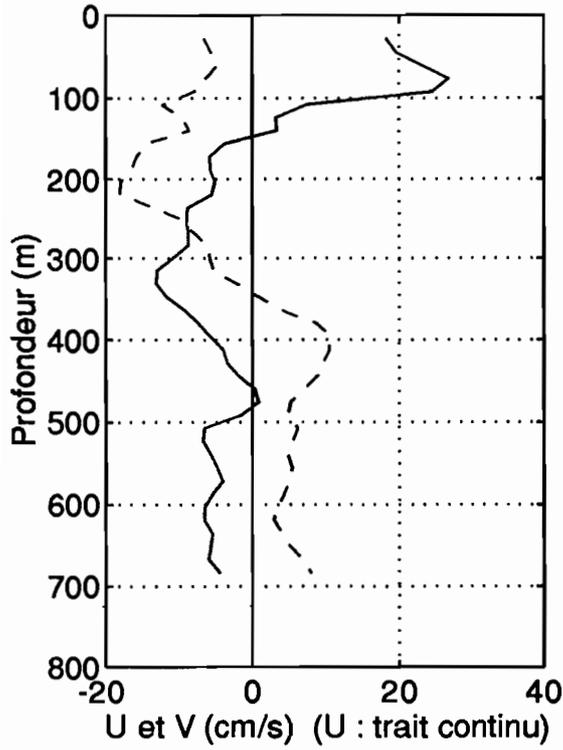
Station : 154 Lat : 7.45N Lon : 36.00W



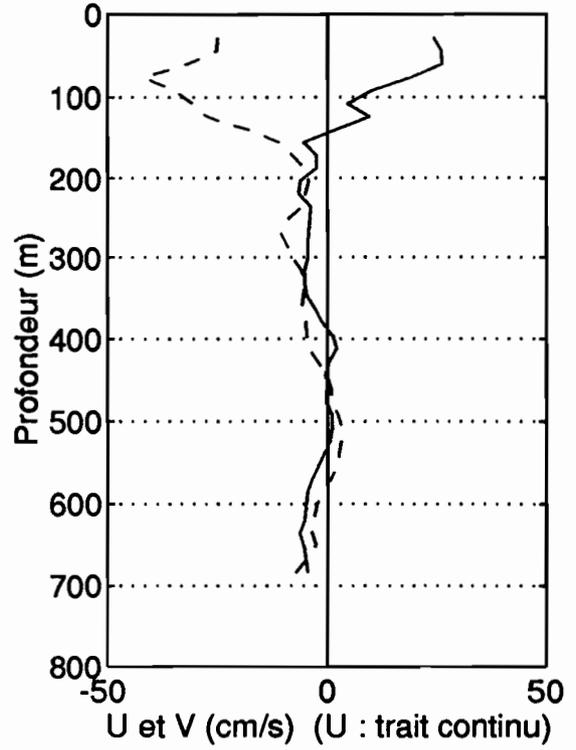
Station : 155 Lat : 7.45N Lon : 35.50W



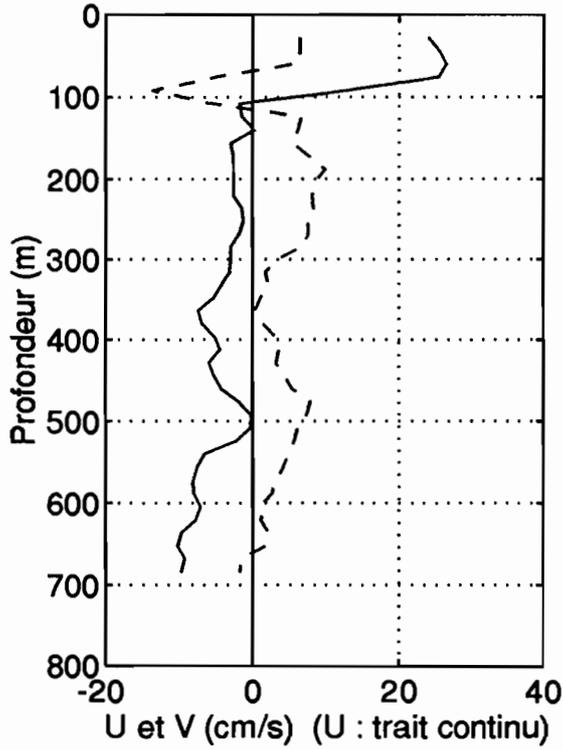
Station : 156 Lat : 7.45N Lon : 35.00W



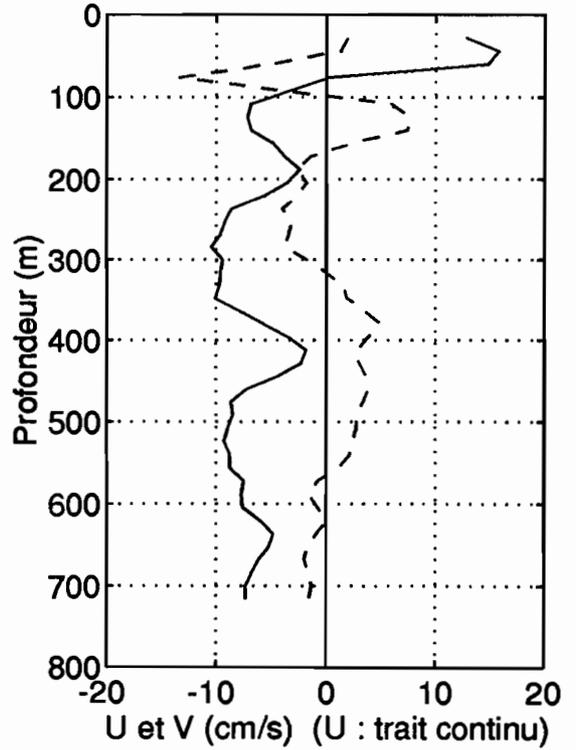
Station : 157 Lat : 7.45N Lon : 34.50W



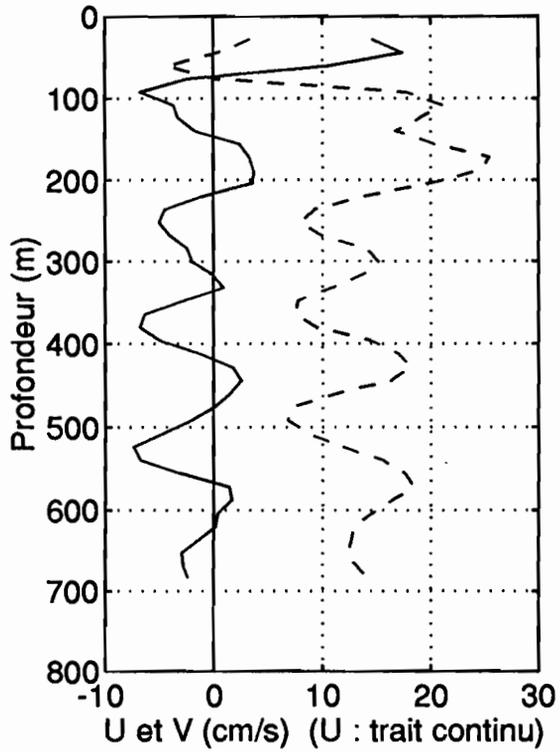
Station : 158 Lat : 7.45N Lon : 34.00W



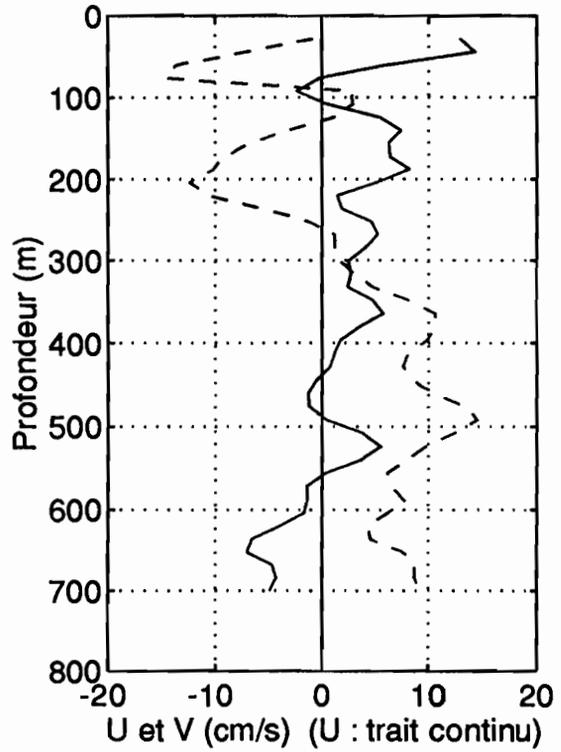
Station : 159 Lat : 7.46N Lon : 33.50W



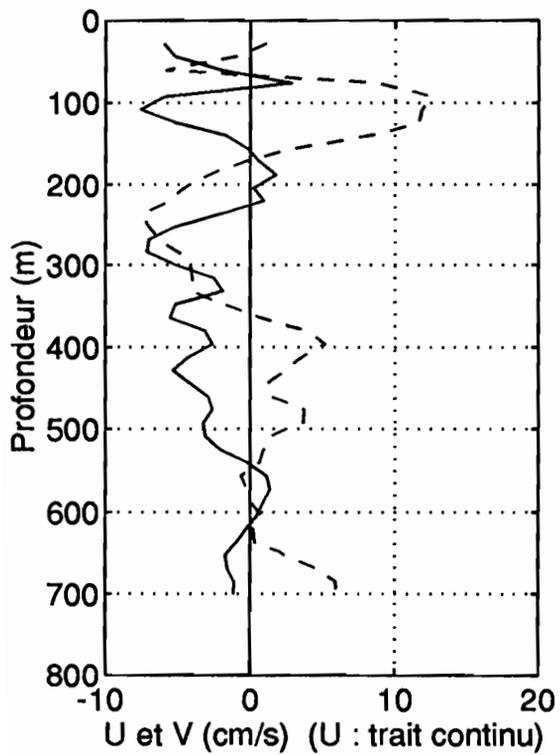
Station : 160 Lat : 7.45N Lon : 33.00W



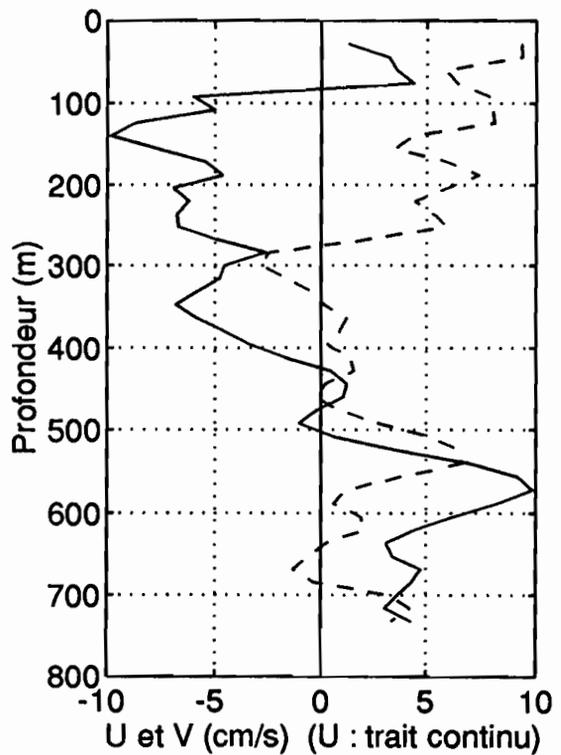
Station : 161 Lat : 7.45N Lon : 32.66W



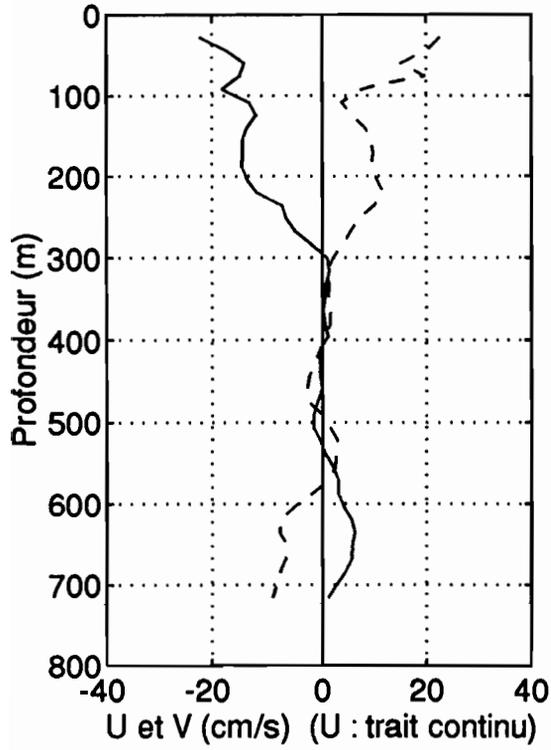
Station : 162 Lat : 7.45N Lon : 32.33W



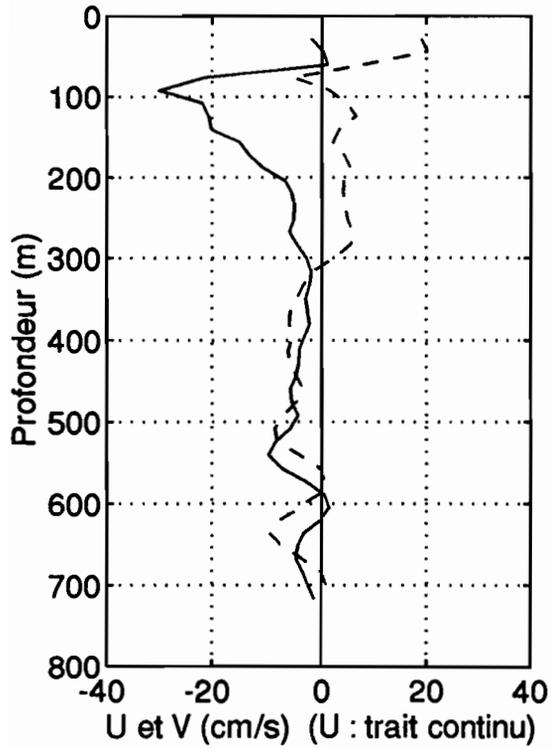
Station : 163 Lat : 7.45N Lon : 32.00W



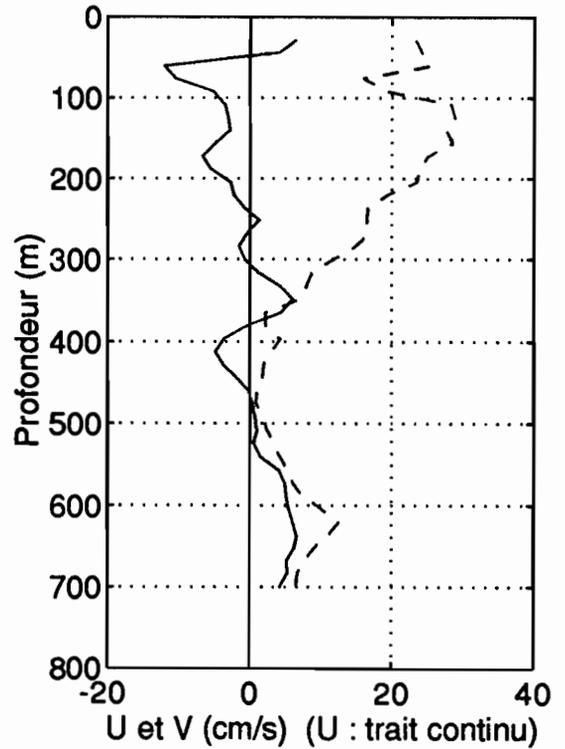
Station : 164 Lat : 7.45N Lon : 31.67W



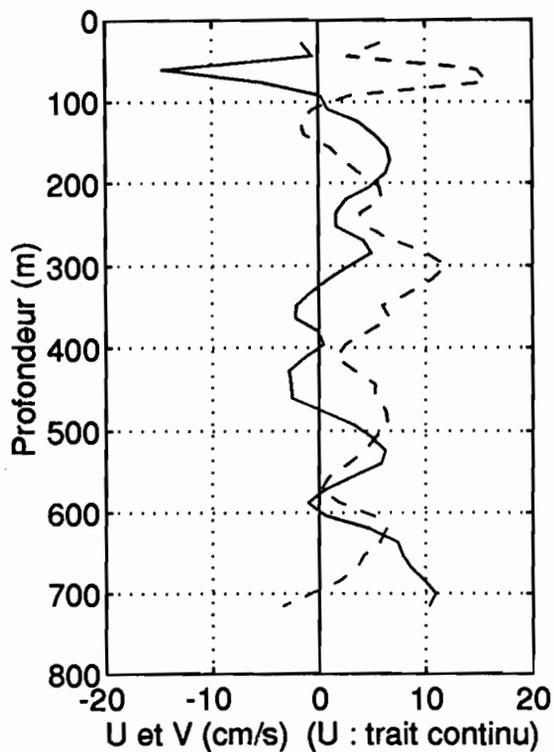
Station : 166 Lat : 7.45N Lon : 30.67W



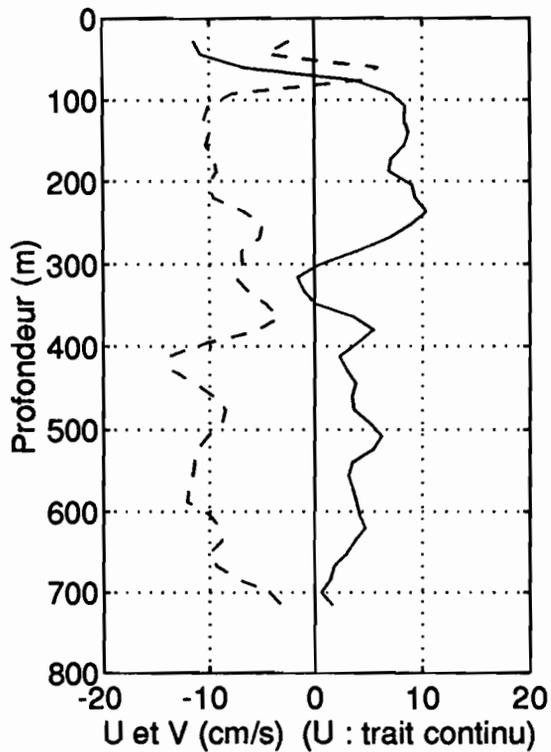
Station : 167 Lat : 7.45N Lon : 30.00W



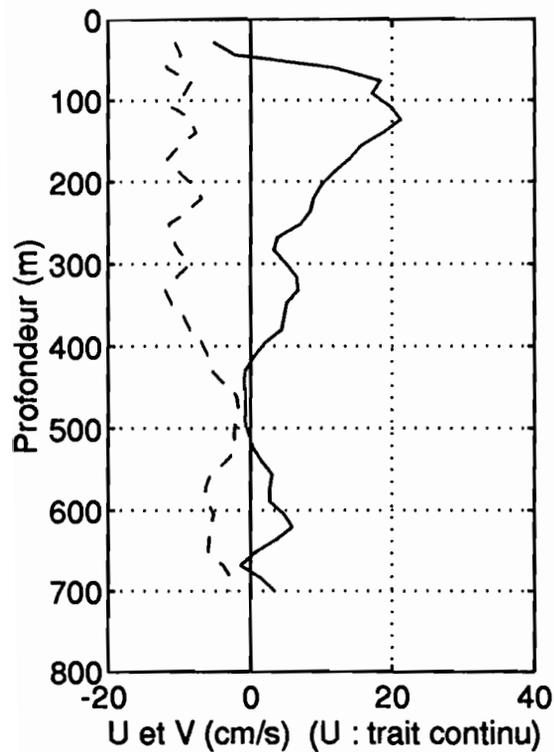
Station : 168 Lat : 7.44N Lon : 29.34W



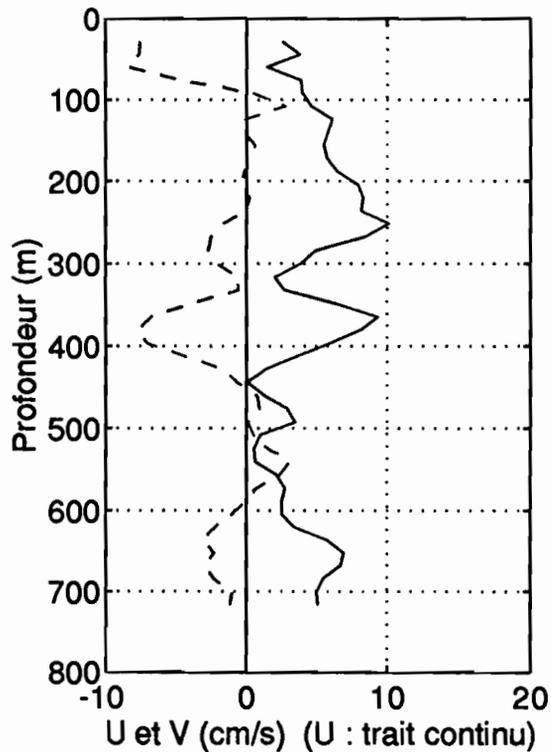
Station : 169 Lat : 7.45N Lon : 28.67W



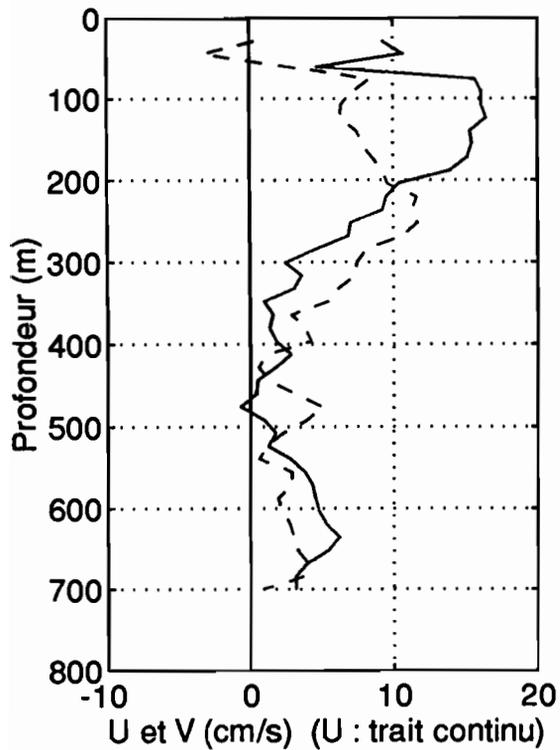
Station : 170 Lat : 7.46N Lon : 27.99W



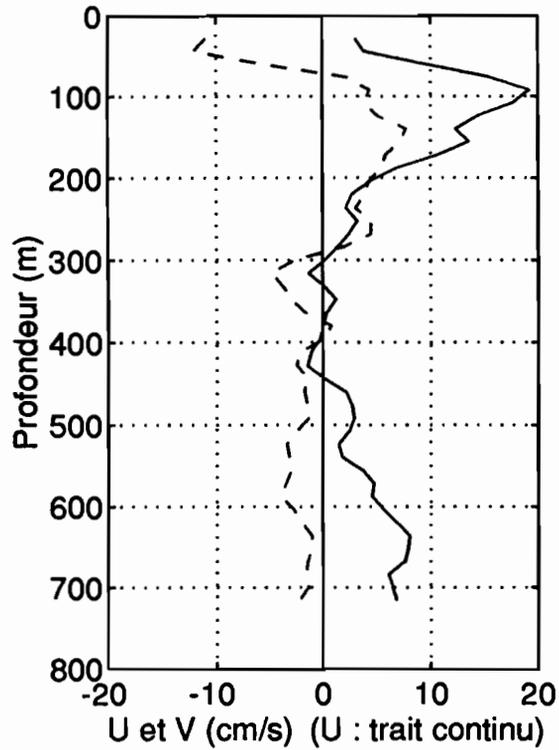
Station : 171 Lat : 7.45N Lon : 27.33W



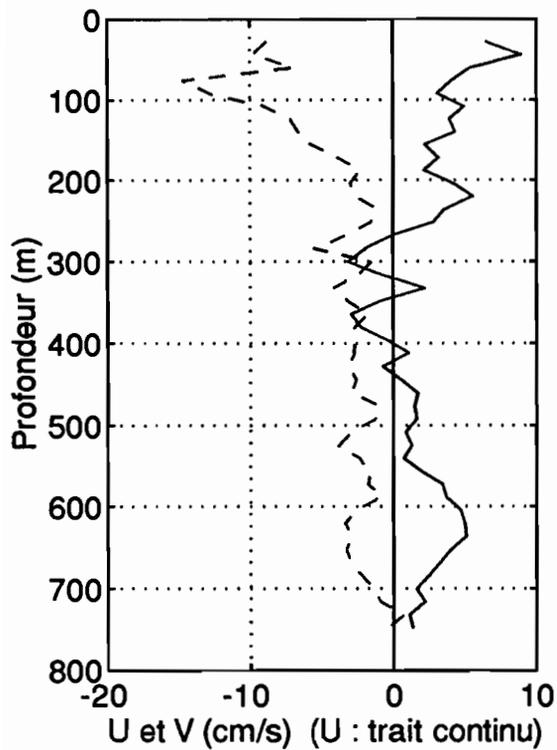
Station : 172 Lat : 7.45N Lon : 26.67W



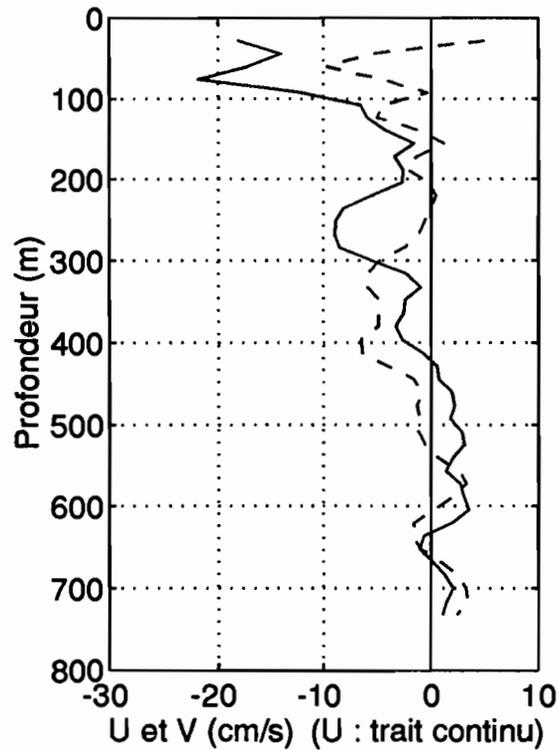
Station : 173 Lat : 7.45N Lon : 26.00W



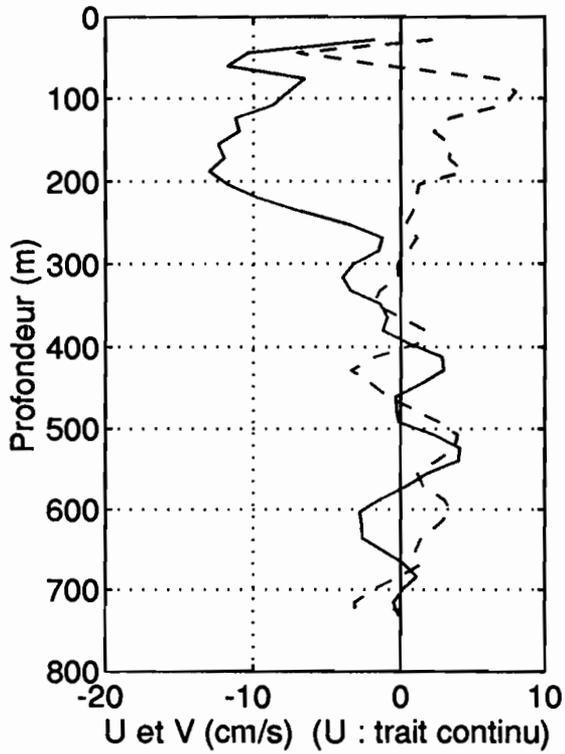
Station : 174 Lat : 7.45N Lon : 25.33W



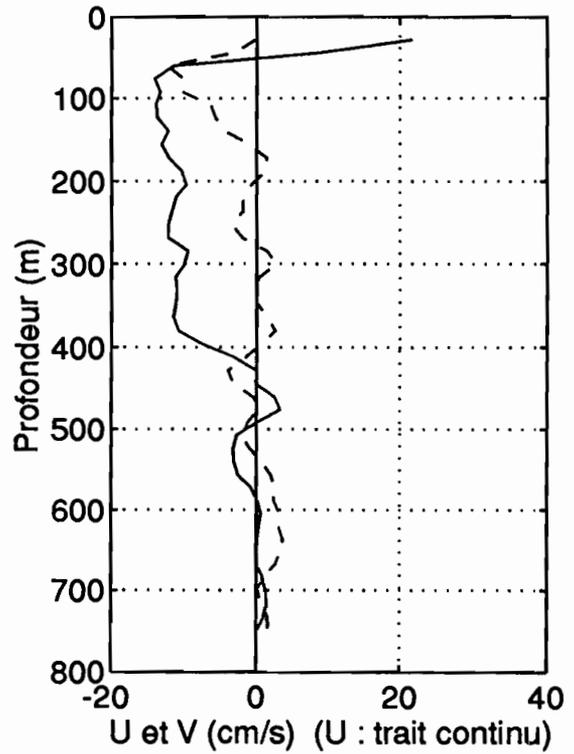
Station : 175 Lat : 7.58N Lon : 24.67W



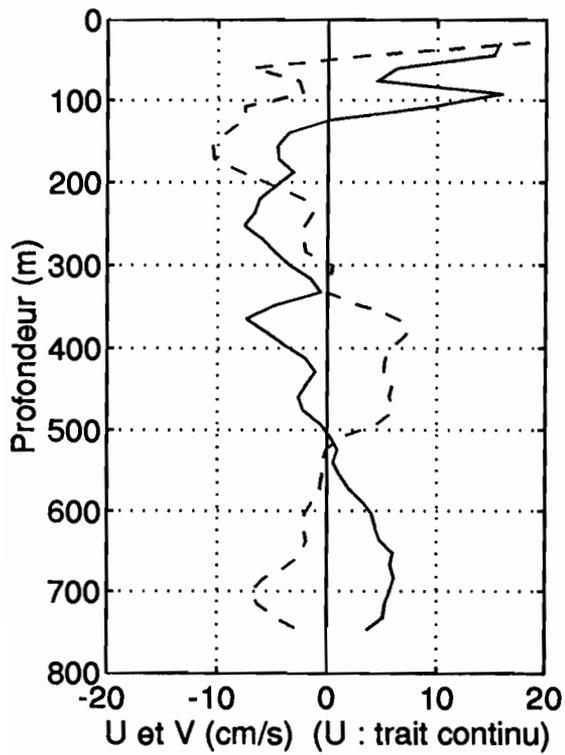
Station : 176 Lat : 7.58N Lon : 24.00W



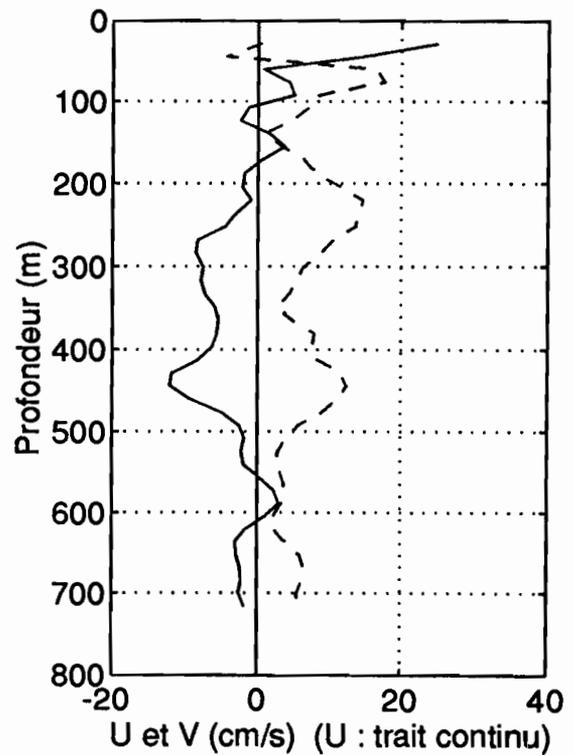
Station : 177 Lat : 7.58N Lon : 23.33W



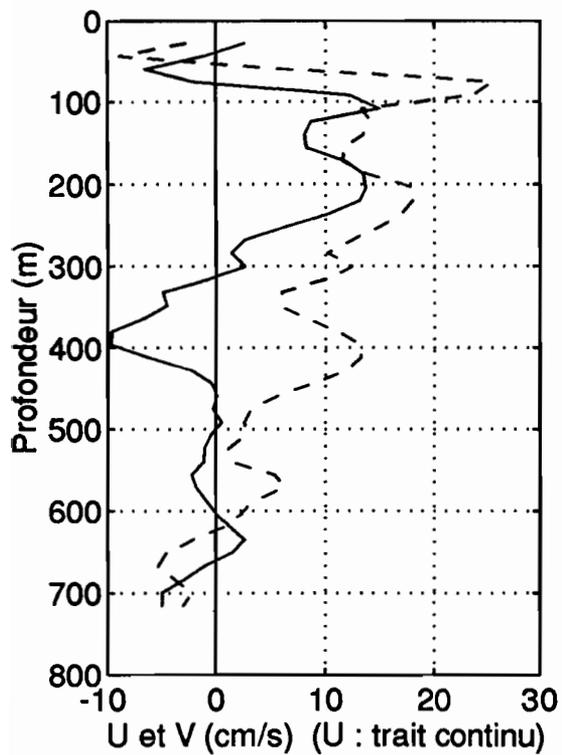
Station : 178 Lat : 7.59N Lon : 22.66W



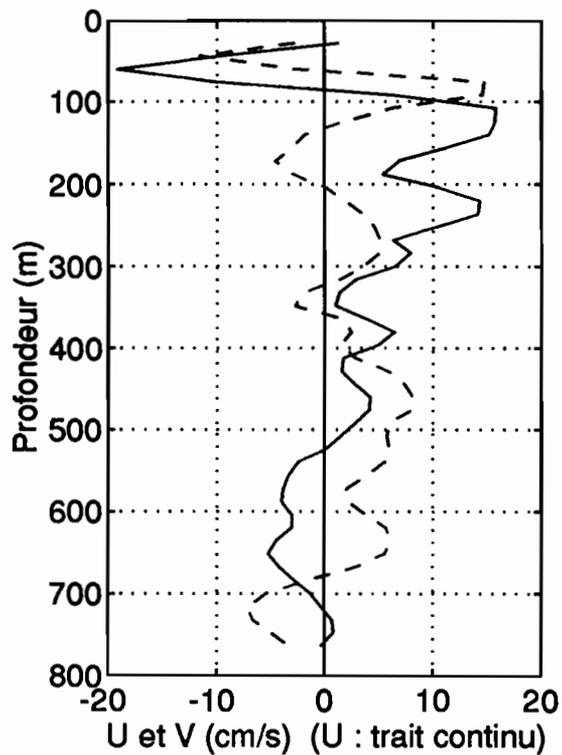
Station : 179 Lat : 7.58N Lon : 22.33W



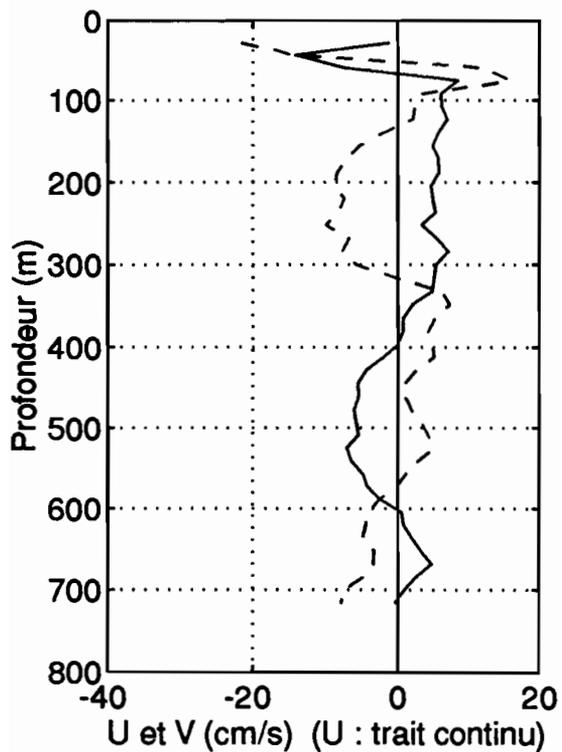
Station : 180 Lat : 7.58N Lon : 22.00W



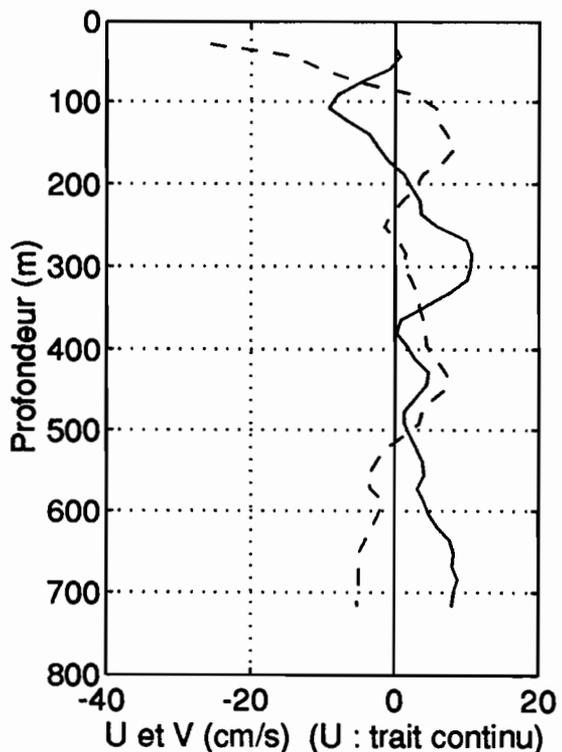
Station : 181 Lat : 7.58N Lon : 21.50W



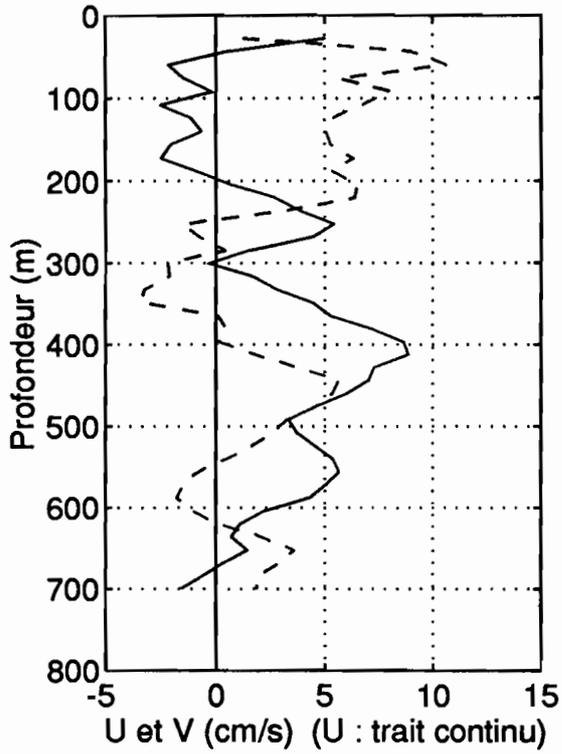
Station : 182 Lat : 7.58N Lon : 21.00W



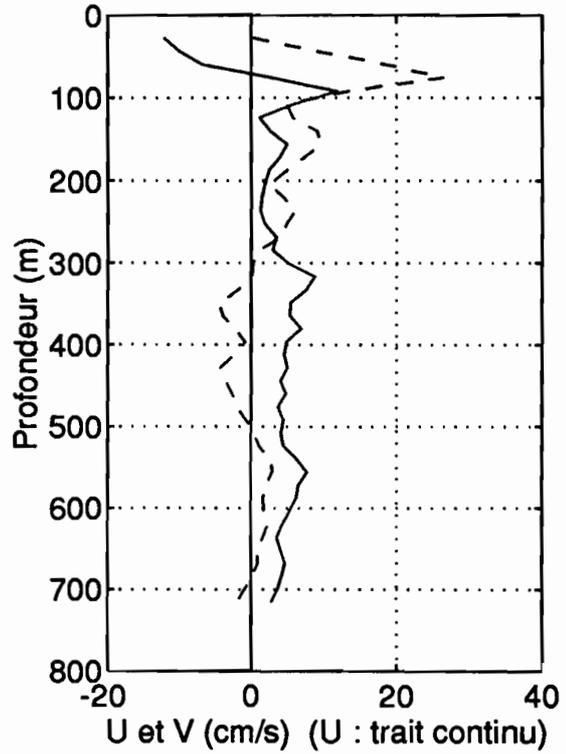
Station : 183 Lat : 7.58N Lon : 20.50W



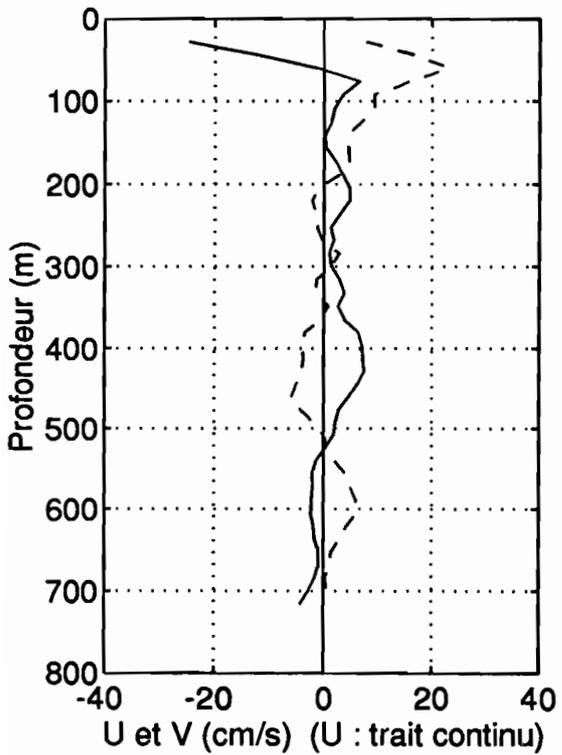
Station : 184 Lat : 7.58N Lon : 20.00W



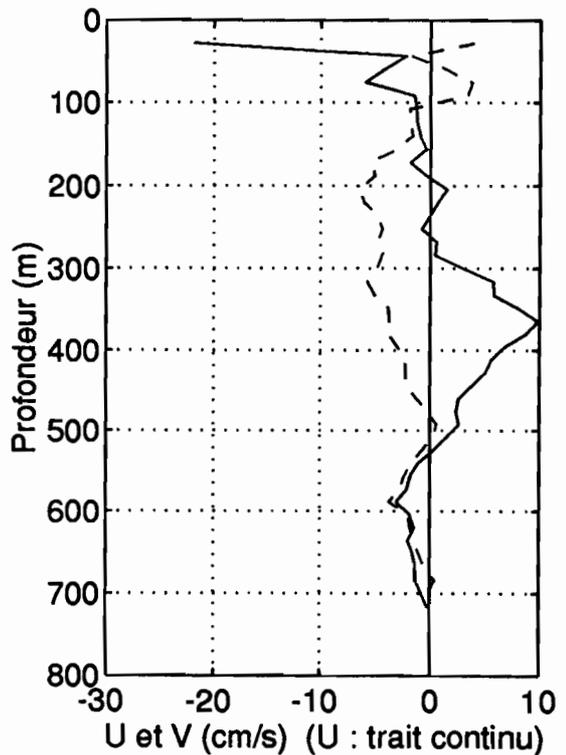
Station : 185 Lat : 7.58N Lon : 19.50W



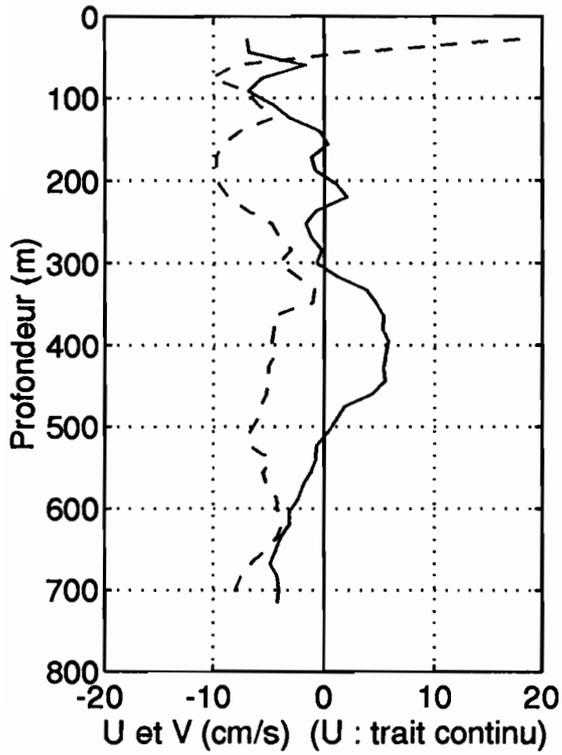
Station : 186 Lat : 7.58N Lon : 19.00W



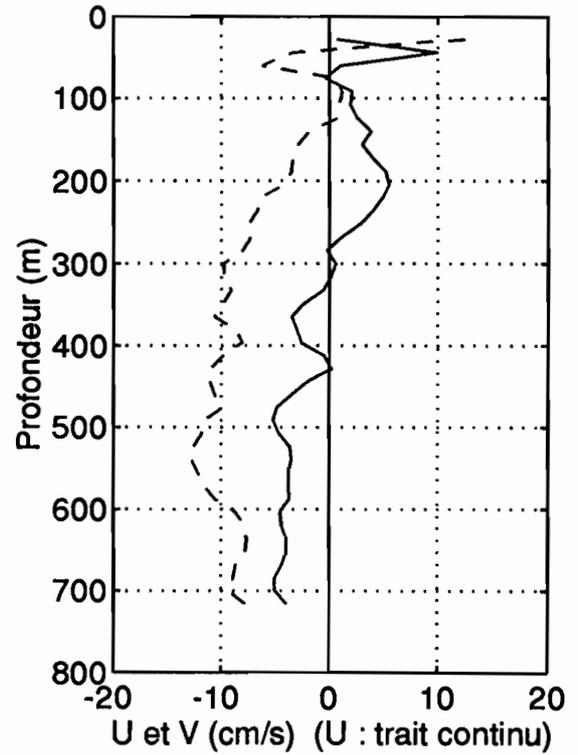
Station : 187 Lat : 7.58N Lon : 18.50W



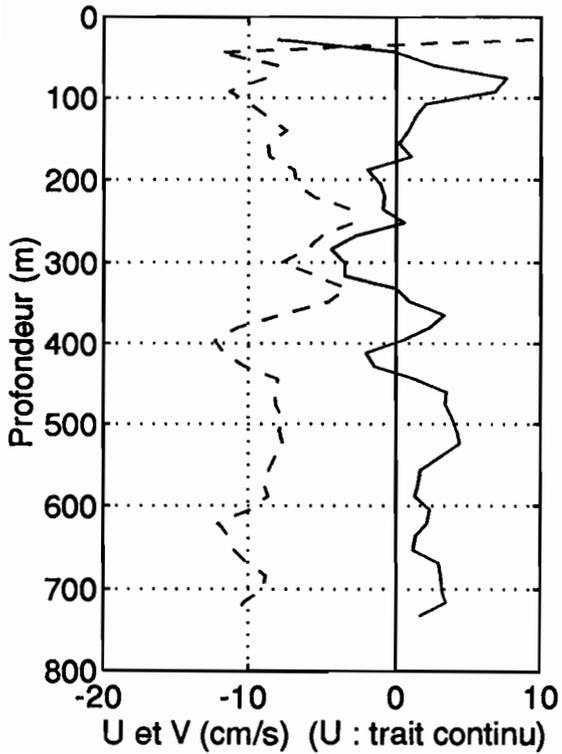
Station : 188 Lat : 7.58N Lon : 18.00W



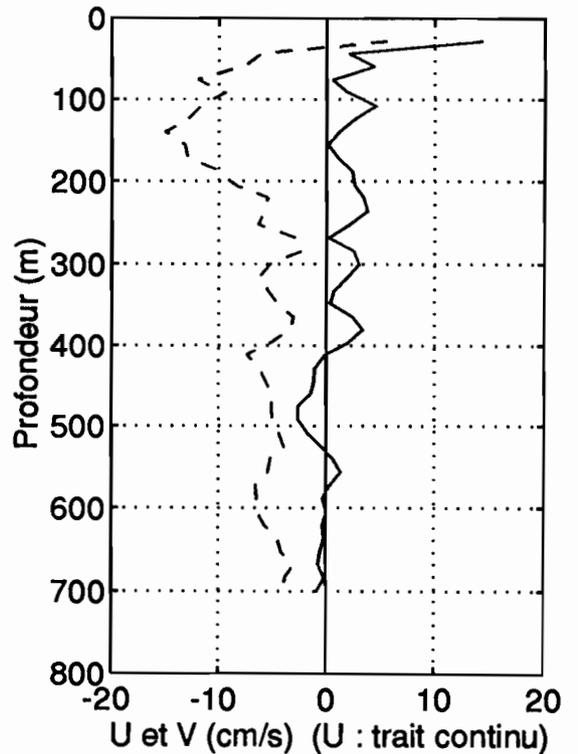
Station : 189 Lat : 7.58N Lon : 17.33W



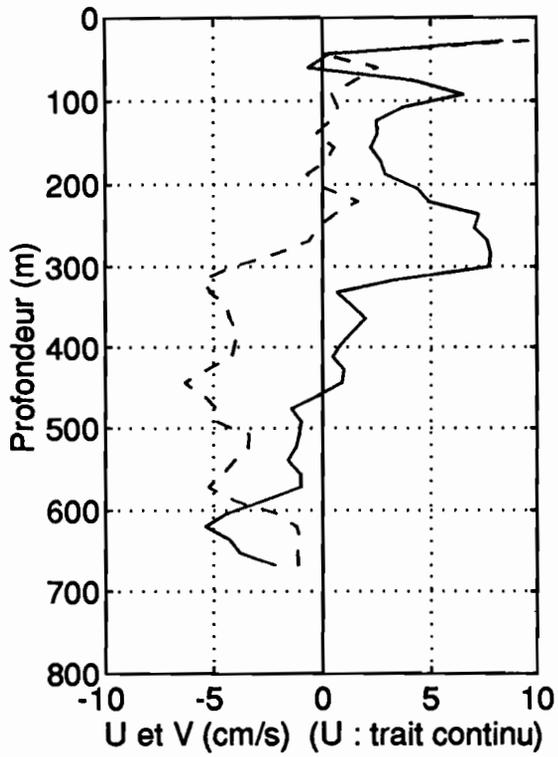
Station : 190 Lat : 7.58N Lon : 16.84W



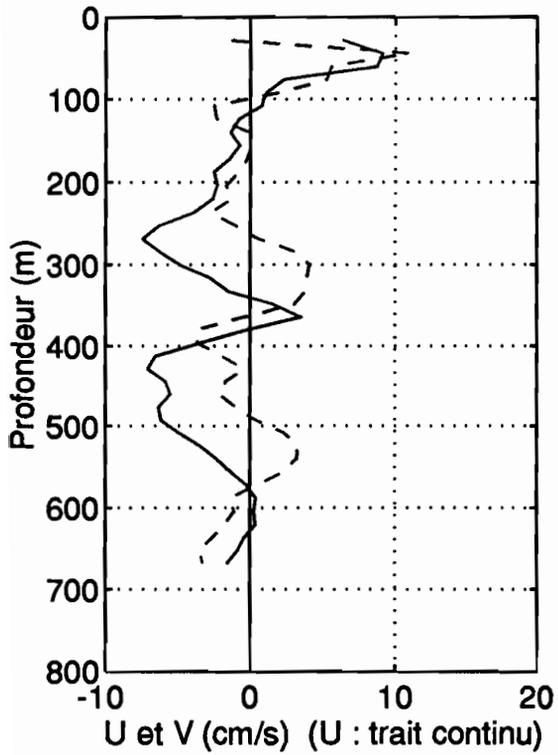
Station : 191 Lat : 7.58N Lon : 16.67W



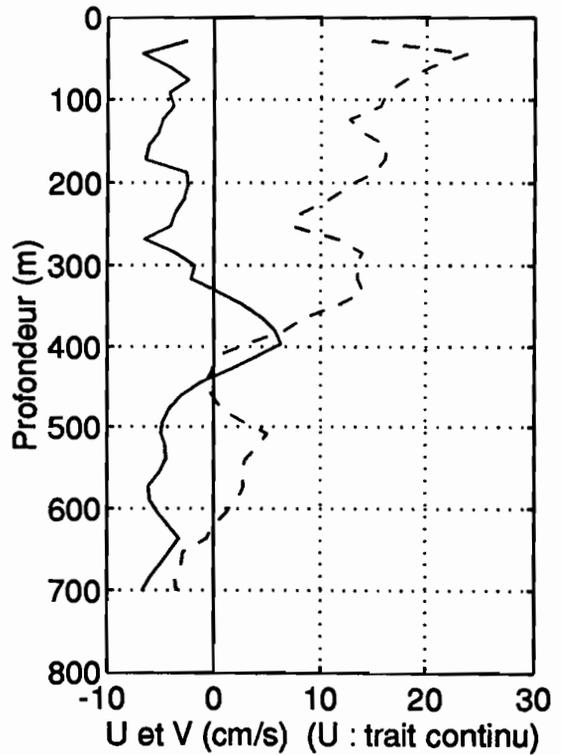
Station : 192 Lat : 7.70N Lon : 16.32W



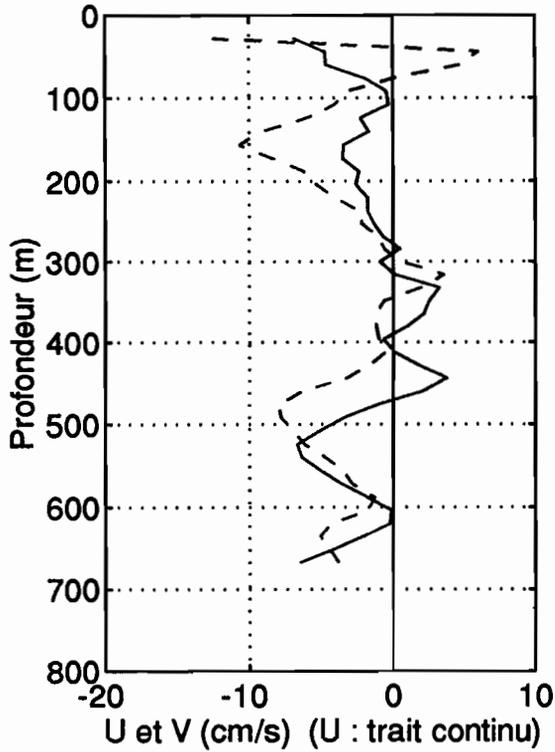
Station : 194 Lat : 7.93N Lon : 15.60W



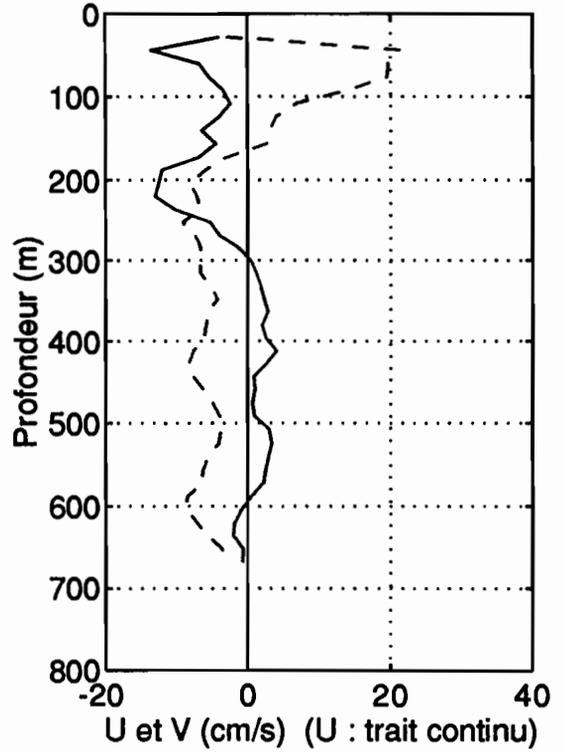
Station : 195 Lat : 8.03N Lon : 15.28W



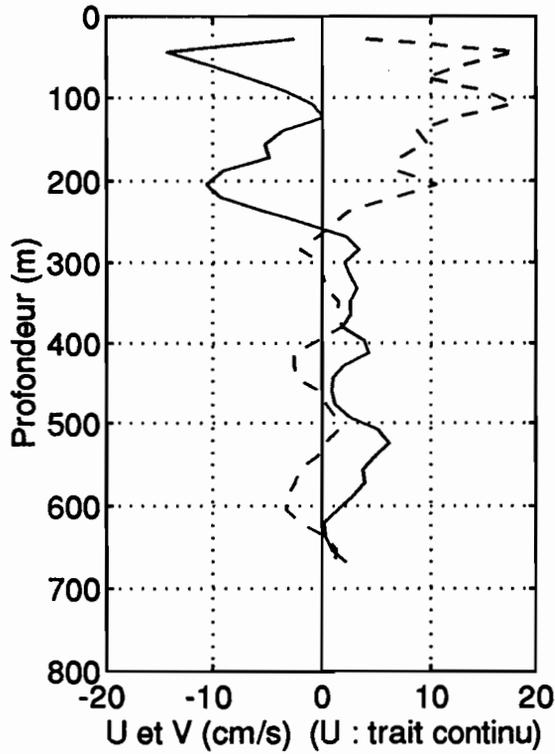
Station : 196 Lat : 8.12N Lon : 15.00W



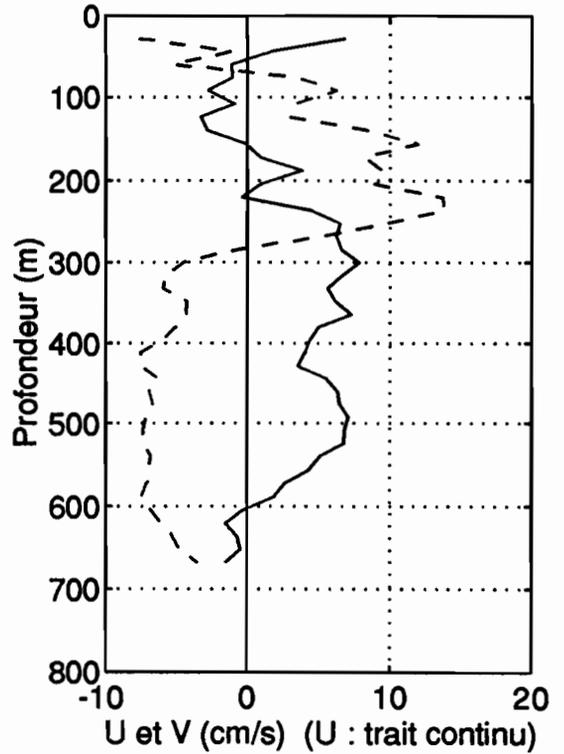
Station : 197 Lat : 8.22N Lon : 14.70W



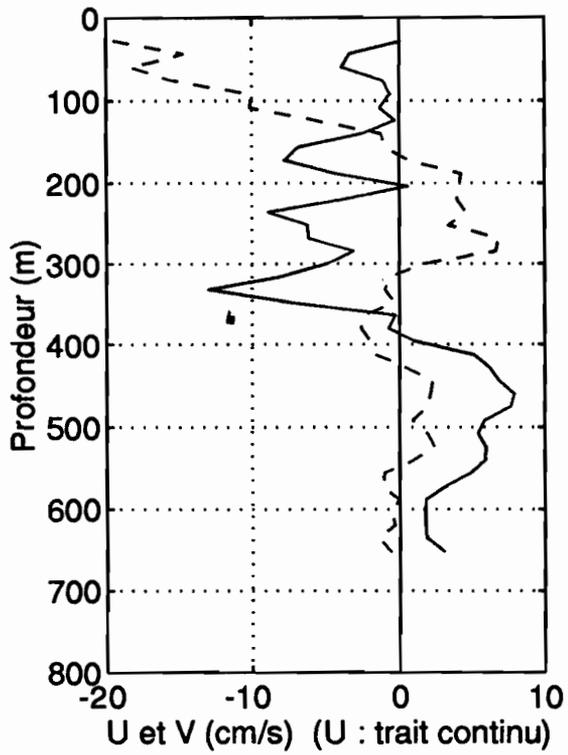
Station : 198 Lat : 8.24N Lon : 14.62W



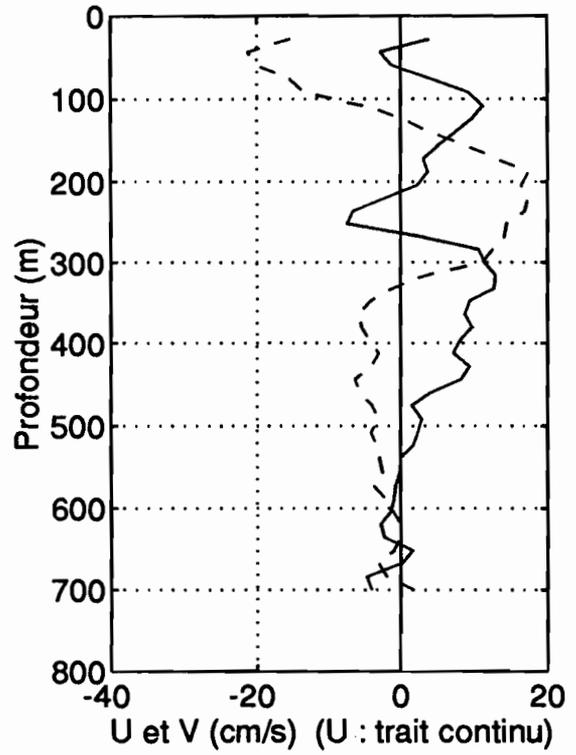
Station : 199 Lat : 8.26N Lon : 14.52W



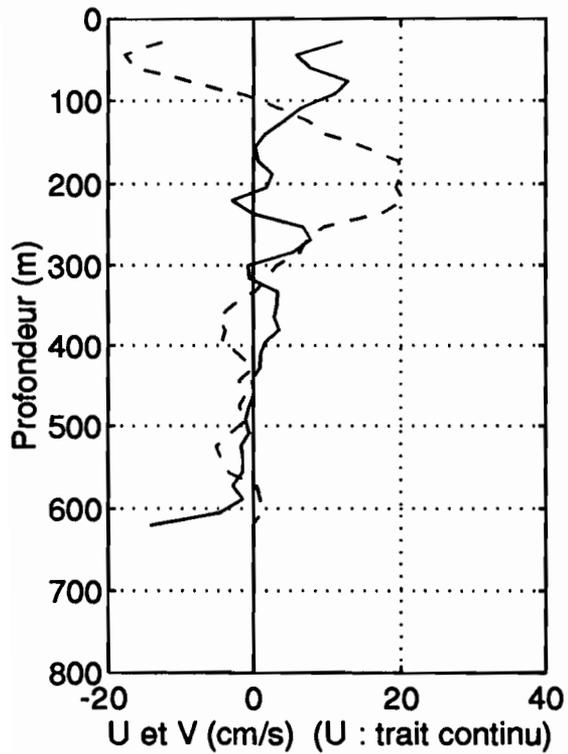
Station : 200 Lat : 8.31N Lon : 14.43W



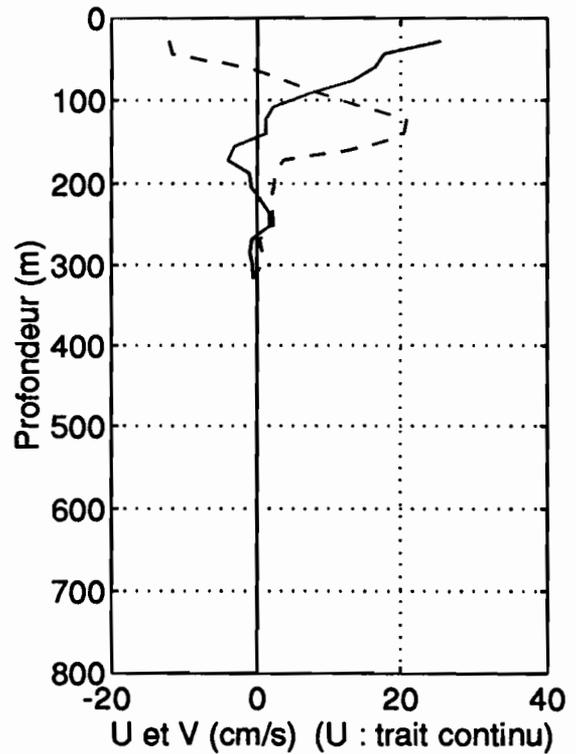
Station : 201 Lat : 8.33N Lon : 14.40W



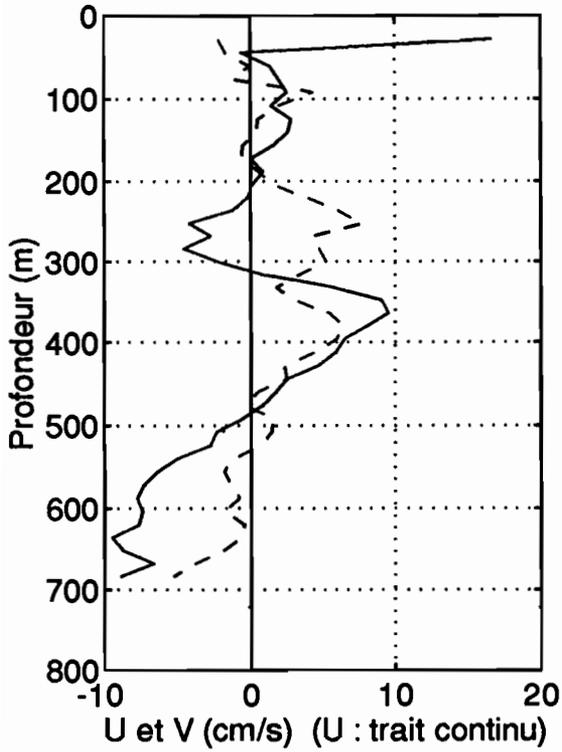
Station : 202 Lat : 8.33N Lon : 14.39W



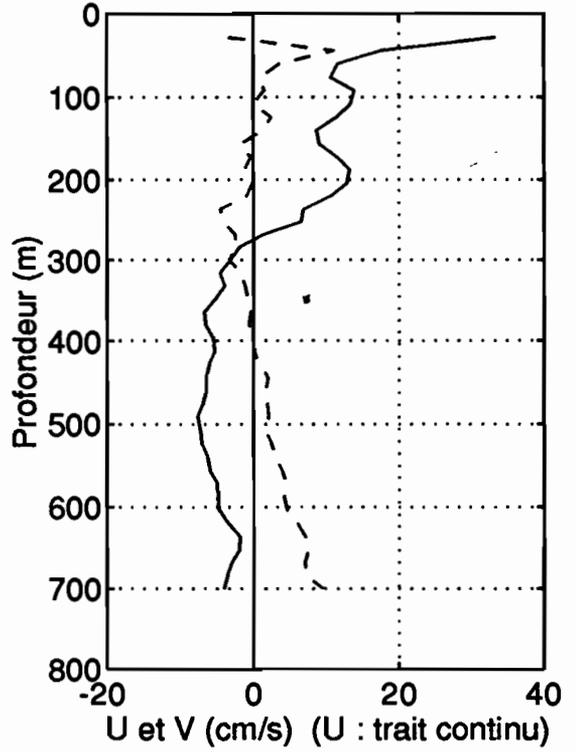
Station : 203 Lat : 8.34N Lon : 14.36W



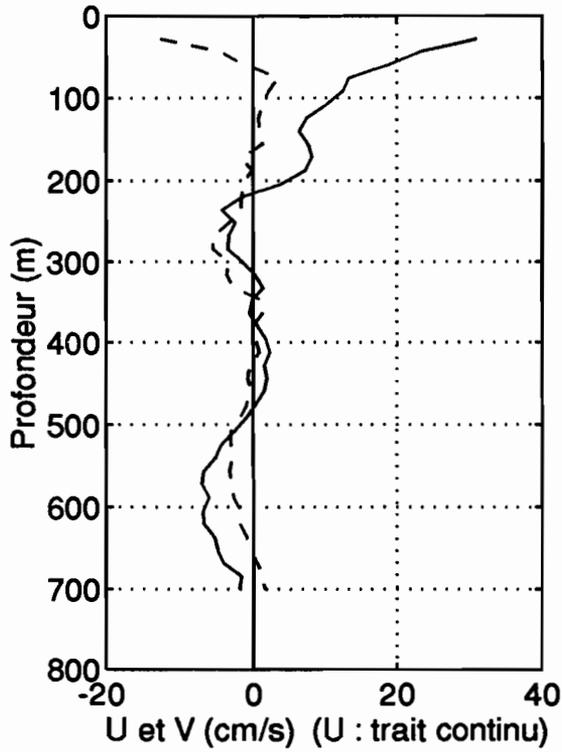
Station : 204 Lat : 4.91N Lon : 3.83W



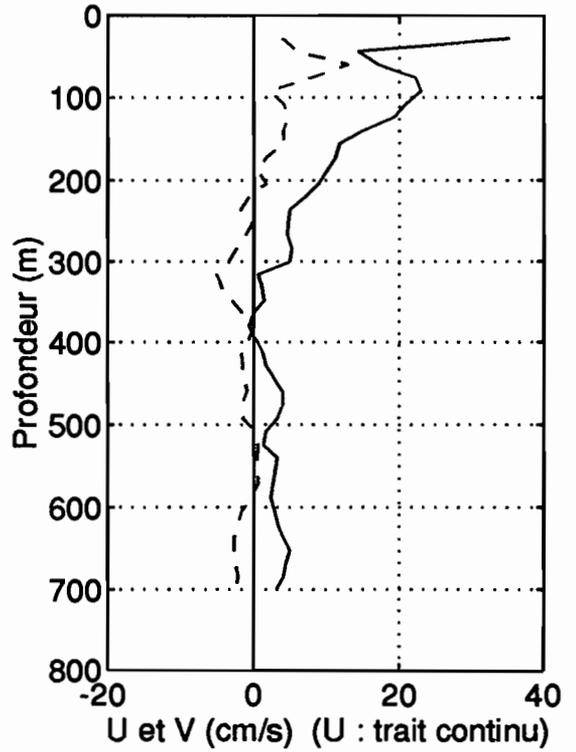
Station : 205 Lat : 4.50N Lon : 3.82W

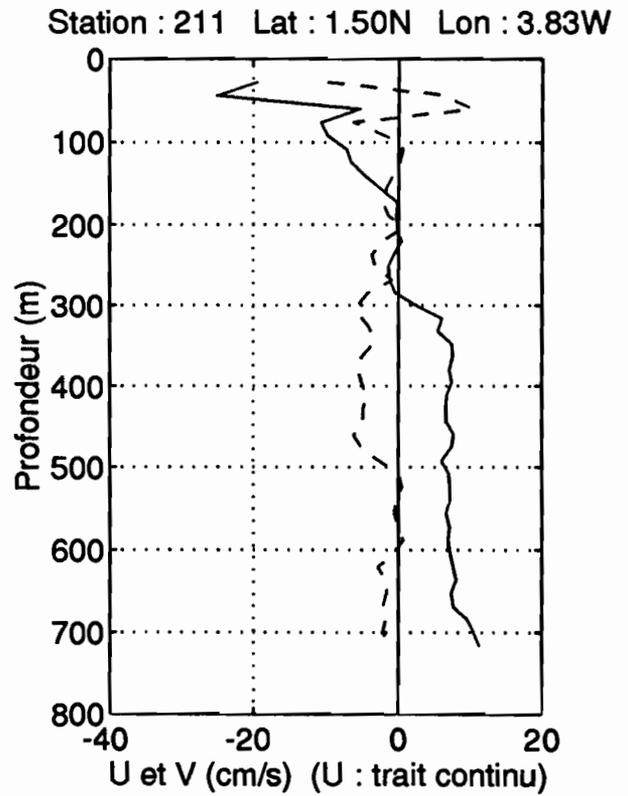
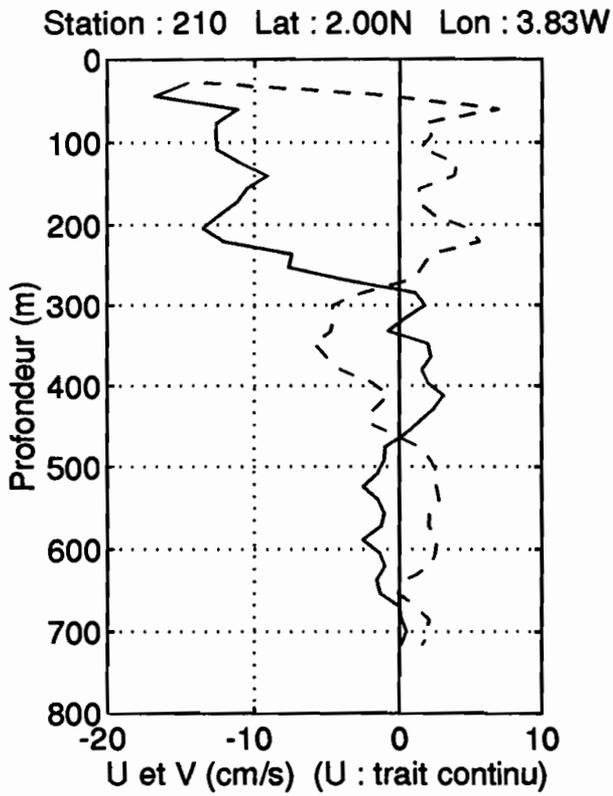
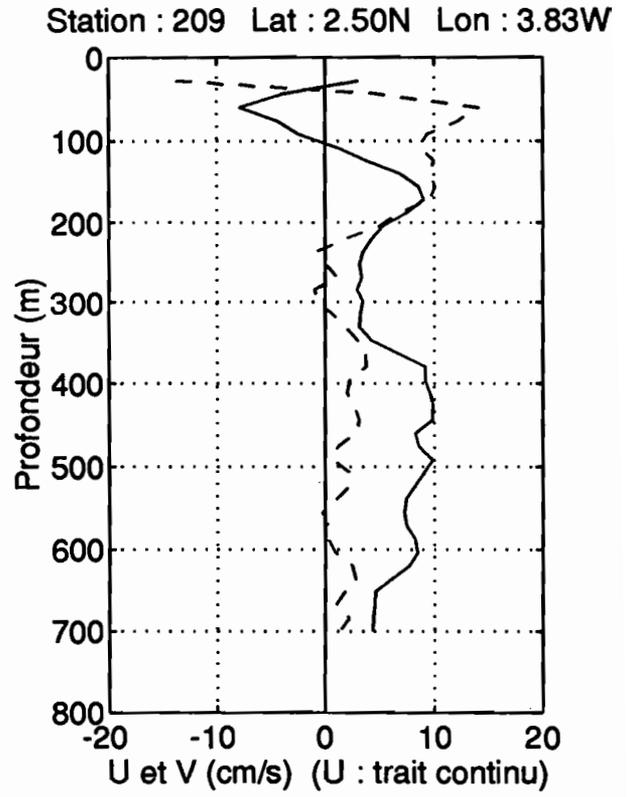
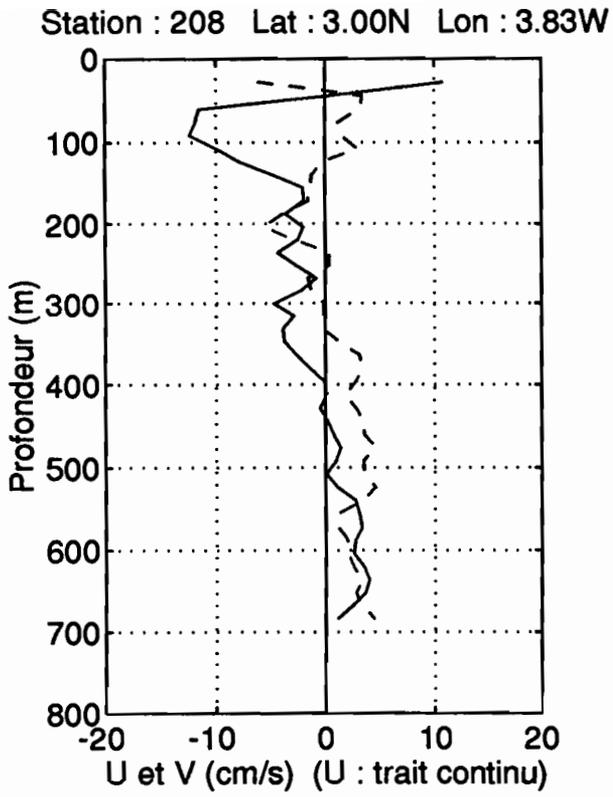


Station : 206 Lat : 4.00N Lon : 3.83W

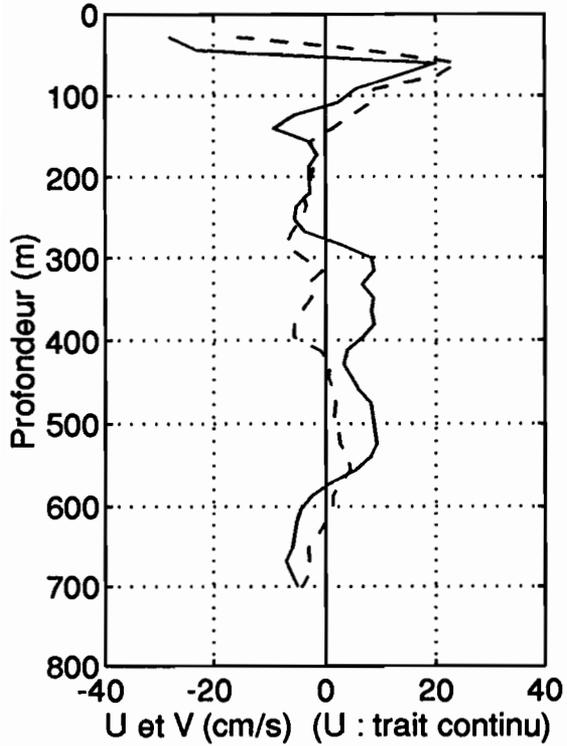


Station : 207 Lat : 3.50N Lon : 3.83W

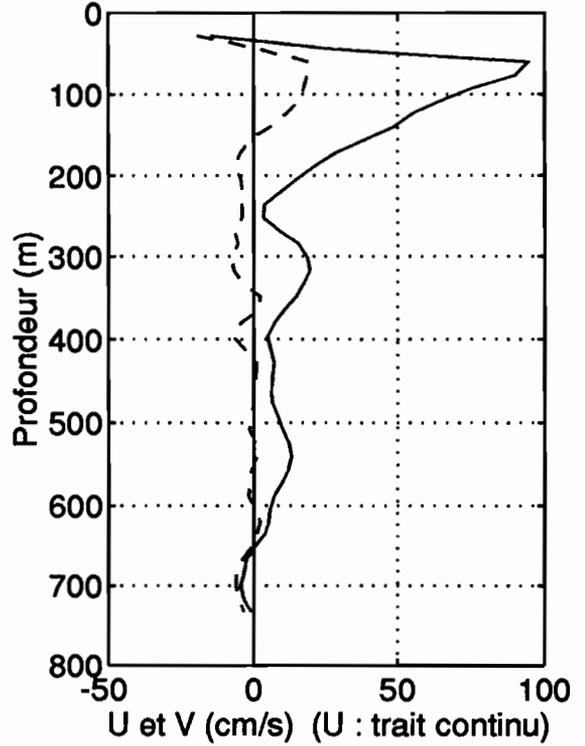




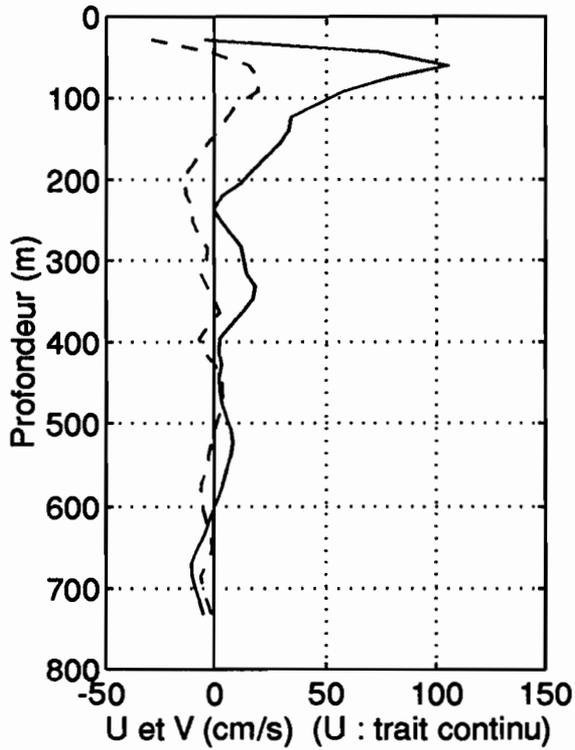
Station : 212 Lat : 1.00N Lon : 3.83W



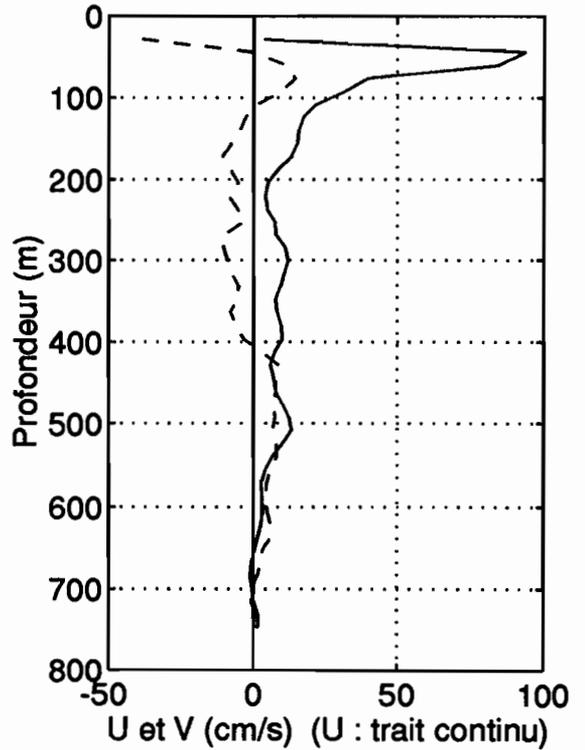
Station : 213 Lat : 0.50N Lon : 3.83W



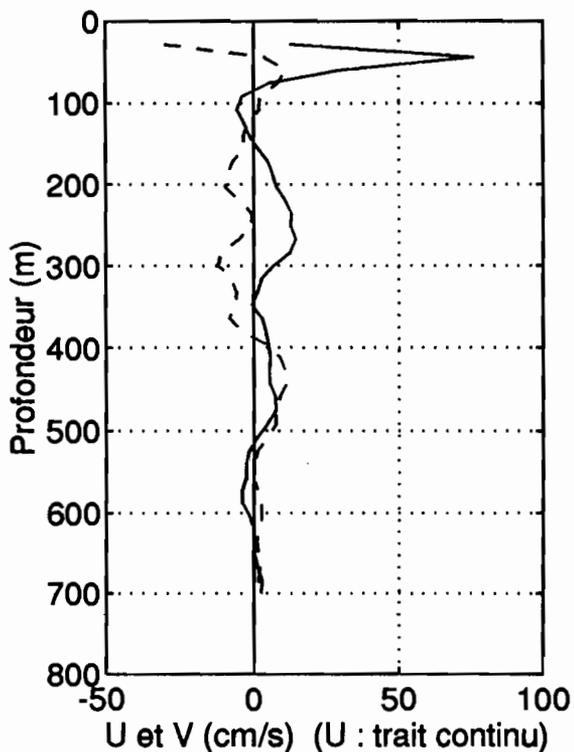
Station : 214 Lat : 0.00N Lon : 3.83W



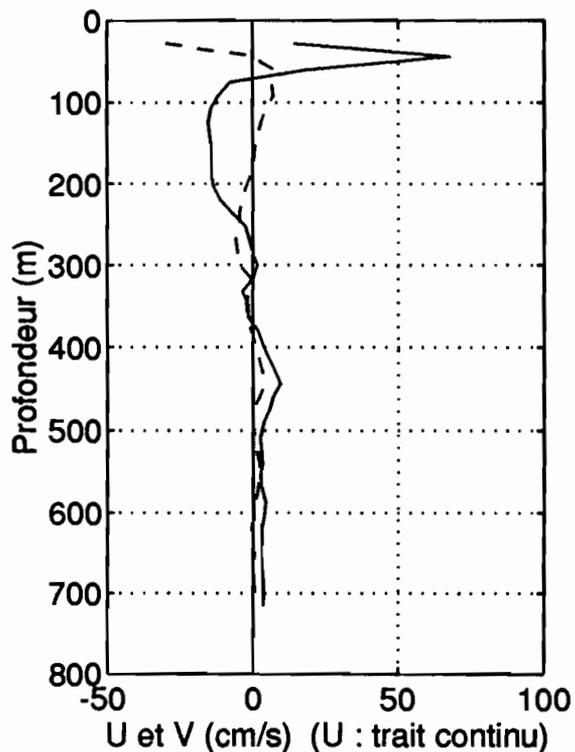
Station : 215 Lat : 0.50S Lon : 3.83W



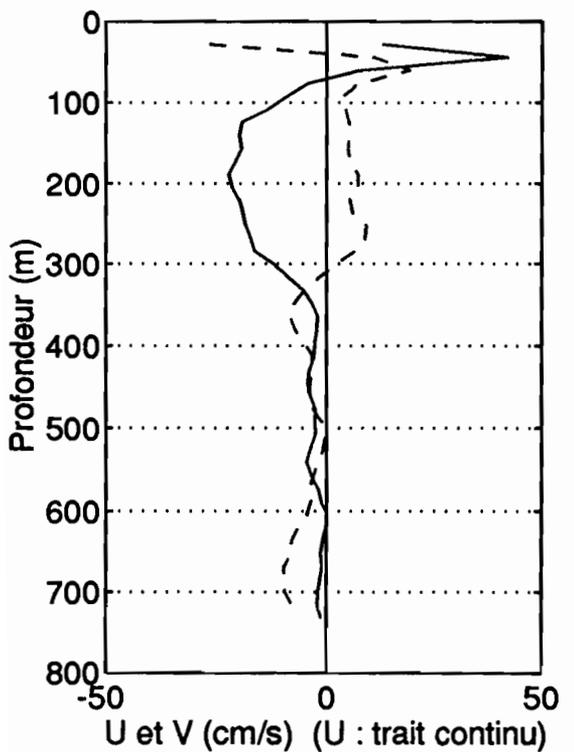
Station : 216 Lat : 1.00S Lon : 3.83W



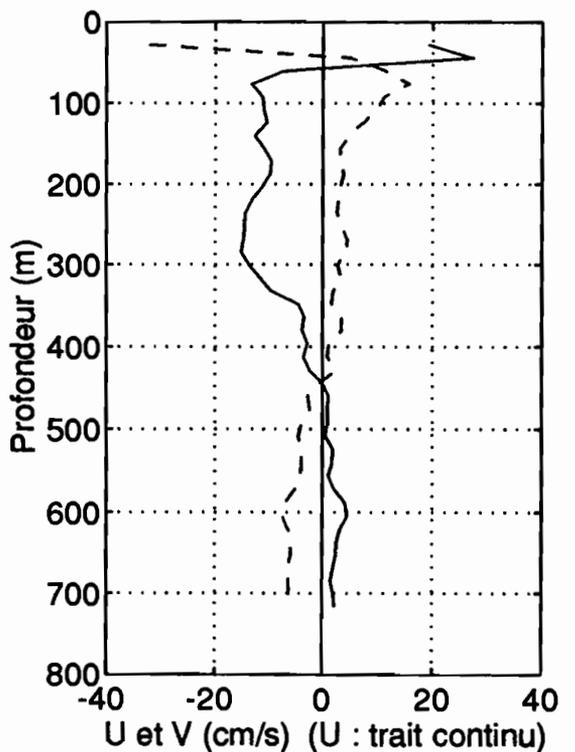
Station : 217 Lat : 1.50S Lon : 3.83W

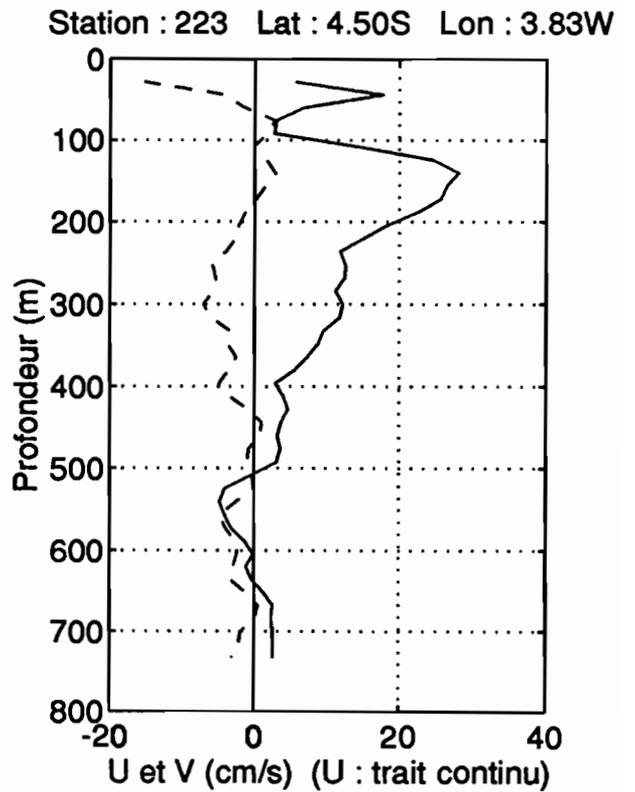
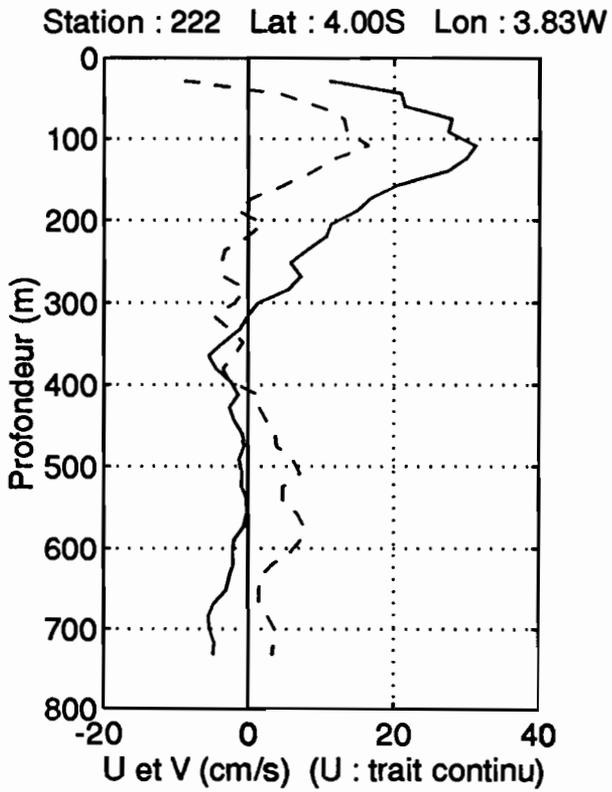
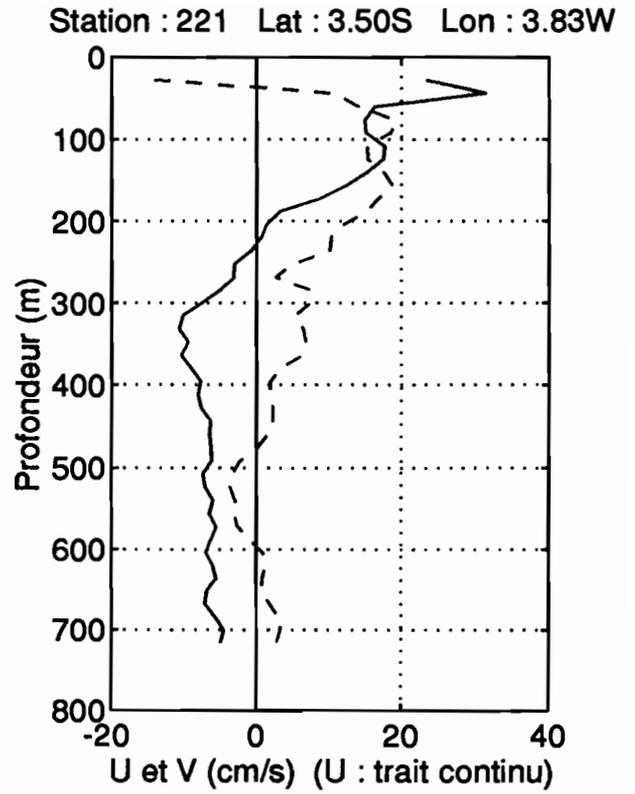
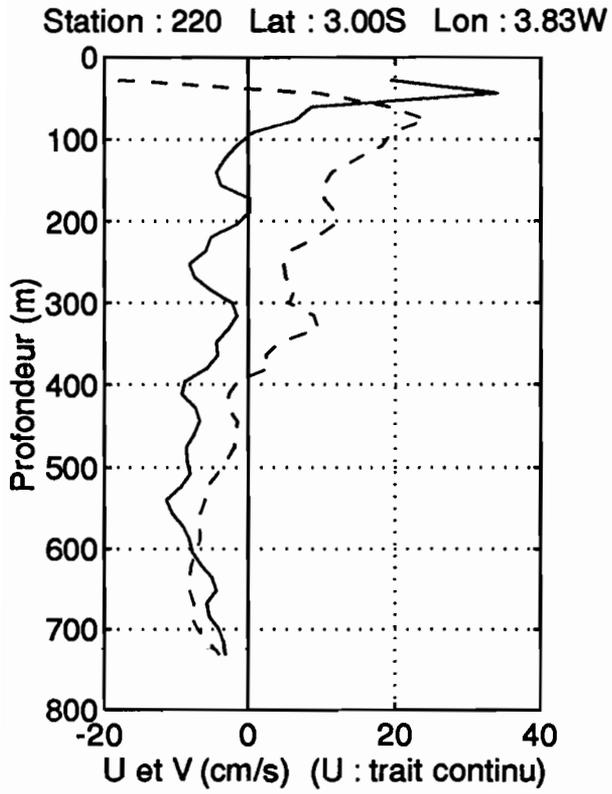


Station : 218 Lat : 2.00S Lon : 3.83W



Station : 219 Lat : 2.50S Lon : 3.83W





## MESURES DE COURANTS AVEC LE PROFILEUR PEGASUS

C. Colin<sup>1</sup>, J. Reppin<sup>2</sup> et B. Bourlès<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre ORSTOM de Cayenne

<sup>2</sup>Institut für Meereskunde de l'Université de Kiel

### 1 - METHODOLOGIE

Le *Pegasus* est un profileur de courant autonome (Spain et al., 1981), manufacturé par *Benthos* (USA). C'est un émetteur-récepteur acoustique contenu dans une boule de verre de 40 cm de diamètre environ. L'appareil descend librement sous l'effet de poids additionnels; après avoir atteint une immersion prédéterminée (largueur à pression) ou touché le fond (largueur mécanique), les poids sont libérés et le *Pegasus* remonte alors vers la surface sous l'effet de sa propre flottabilité positive. Les poids sont calculés de telle manière que la vitesse verticale du *Pegasus* à la descente soit du même ordre de grandeur ( $50 \text{ cm s}^{-1}$ ) que celle observée à la remontée, ce qui permet un bon échantillonnage de l'ensemble de la couche d'eau dans les deux sens. La durée moyenne d'un profil est de l'ordre de trois heures et demie sur des fonds de 3500 m. En fonctionnement, le profileur émet toutes les 16 secondes un signal acoustique de fréquence 10 kHz. Le signal émis excite alors deux transpondeurs acoustiques préalablement posés sur le fond, chacun répondant sur sa fréquence propre (de 11,5 à 13 kHz). Les transpondeurs acoustiques sont disposés selon une direction parallèle aux isobaths, c'est à dire dans le sens du courant moyen et positionnés très précisément dans les trois dimensions (x, y, z) par recherche acoustique et système satellite *GPS*. Le *Pegasus* enregistre, à l'immersion de l'émission du signal, des temps de parcours du signal sonore ainsi que les valeurs de pression et de température à cette profondeur. La différence de temps observée à la réception des deux signaux (elle est fonction de la position du *Pegasus* par rapport à chacun des deux transpondeurs), est convertie en distance grâce aux données *CTD* obtenues simultanément qui permettent le calcul des valeurs de la vitesse du son entre l'immersion du *Pegasus* et celles des transpondeurs acoustiques. Ces distances, combinées aux mesures de pression (profondeur), permettent d'obtenir les coordonnées du *Pegasus* en chaque point, desquelles sont déduites, par différentiation, les composantes horizontales de la vitesse du courant. Deux profils verticaux des composantes horizontales de la vitesse du courant sont ainsi obtenus, un à la descente et un à la montée. Les observations de courant *Pegasus* effectuées antérieurement ont montré la capacité de cet appareil à obtenir d'excellentes mesures courantographiques dans des aires océaniques à très fort courant de surface (Leaman et al., 1987; Colin et Bourlès, 1994) ou à faible courant (Firing, 1987).

## 2 - PRESENTATION DES RESULTATS

Les profils de courant au *Pegasus* ont été effectués le long du parallèle 5°35'S (en moyenne) entre les longitudes 34°01'W et 34°54'W et le long du méridien 35°W entre les latitudes 4°30'S et 0°40'N (Figure 1 et Tableau 1). Ces stations furent mises en place par F.A. Schott (Institut Für Meereskunde de Kiel, Allemagne) lors du programme WESTRAX (WESTern TRopical Atlantic Experiment) en 1990 et renouvelées en 1992. Les profils prévus en face de Cayenne n'ont pu être effectués, les batteries des transpondeurs étant épuisées (ces derniers avaient été mis en place de septembre 1989 à février 1990 par C. Colin lors du programme NOE, composante ORSTOM associée à WESTRAX).

Les caractéristiques des différentes stations sont décrites dans le Tableau 1.

Les deux premières stations ont été effectuées avec le *Pegasus* N°19 de l'IFM/Kiel. A la station N°2, aucune valeur n'a été enregistrée, entre les immersions 500 m et 1000 m, lors du profil de descente; le profil de montée est absent par suite d'une prise d'eau du profileur, au fond, par le capteur de pression.

Les stations suivantes, N°3 à N°12, ont été effectuées avec le *Pegasus* N°17 de l'IFM/Kiel. A la station N°4, la défectuosité du récepteur n'a pas permis d'obtenir d'enregistrements exploitables aux immersions supérieures à 590 m. Il en est de même pour la station N°7 dans son intégralité (descente et montée).

La détermination finale des profils verticaux des composantes horizontales de la vitesse du courant au *Pegasus*, à chaque station (Figure 2), a été effectuée à l'IFM/Kiel après envoi, par le Centre IFREMER de Brest, des données CTD calibrées. Les profils de descente et de montée, quand ils étaient disponibles, ont été moyennés et échantillonnés tous les 10 m. Les valeurs manquantes du profil "descente" de la station N°2, ont été obtenues par une double interpolation linéaire dans les sens vertical entre les immersions 500 m et 1000 m et horizontal (entre les stations 1 et 3).

Les erreurs, à chaque niveau de mesure, sont estimées à partir des erreurs des mesures elles-mêmes et de la différence des valeurs obtenues entre les profils "descente" et "montée". Les erreurs de mesures sont dues principalement aux imprécisions liées aux déterminations de : la longueur ( $\pm 10$  m) et de l'orientation ( $\pm 3^\circ$ ) de la ligne de base (distance entre les transpondeurs), la profondeur ( $\pm 5$  m) des transpondeurs, la profondeur instantanée ( $\pm 2$  m) du profileur, la vitesse verticale de déplacement du profileur ( $\pm 0,5$  cm/s). Les erreurs dues aux mesures sont toutefois d'un ordre de grandeur bien inférieur aux différences de mesures observées, à un niveau donné, entre les profils "descente" et "montée", ces dernières étant essentiellement liées à la propagation des ondes internes (Send, 1994). Les erreurs cumulées n'excèdent qu'exceptionnellement 10% des valeurs brutes de la vitesse en surface, 5% pour les couches intermédiaires (niveau du maximum de stratification) et 2% pour le fond (Colin et Boulès, 1994; Send, 1994).

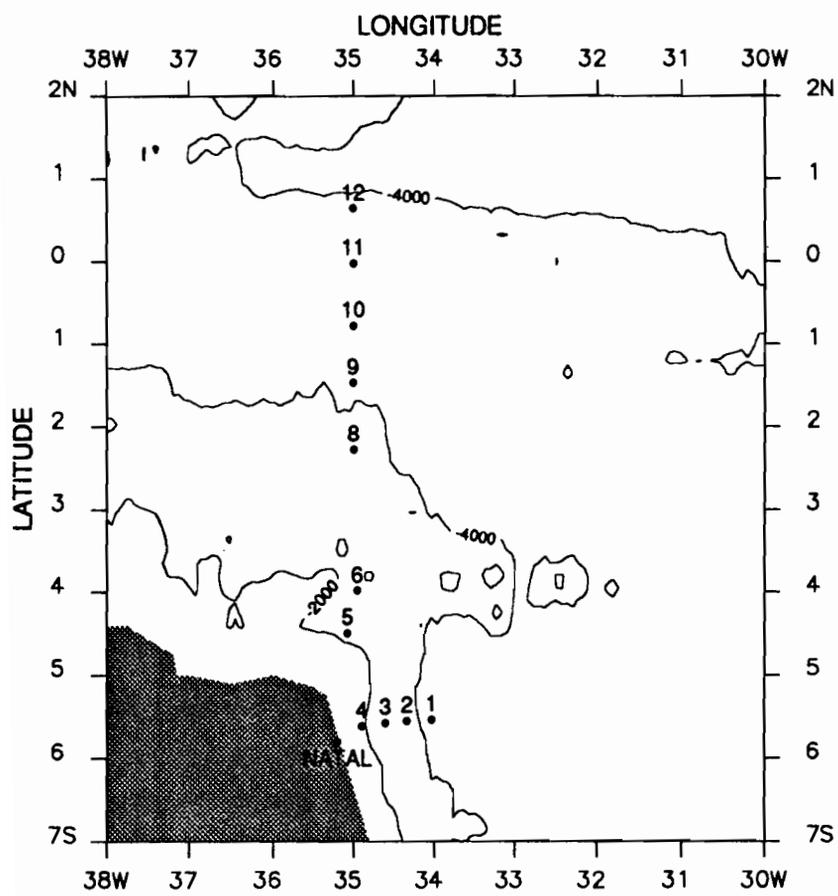


Figure 1 : Position géographique des stations *Pegasus*.

**Tableau 1 : Caractéristiques des stations Pegasus**

N° station Pegasus	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
N° station CTD	86	87	88	90	94	96	98	100	102	104	106	108
Latitude	5°32'S	5°33'S	5°34'S	5°38'S	4°30'S	3°59'S		2°17'S	1°28'S	0°47'S	0°01'S	0°40'N
Longitude W	34°01'	34°20'	34°36'	34°54'	35°04'	34°57'		35°00'	35°00'	35°00'	35°00'	35°00'
Date	30-01	30-01	30-01	31-01	31-01	01-02	01-02	02-02	02-02	02-02	03-02	03-02
Profondeur du fond (m)	4180	3900	3380	1100	3000	3530		3950	4300	4400	4500	4550
Profondeur maximale (m) *	4093	2975	3276	590	2994	3484		3888	4258	4377	4458	4492

\* Profondeur maximale exploitable

### 3 - REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Spain P.F., D.L. Dorson et H.T. Rossby, 1981. Pegasus : a simple acoustically tracked velocity profiler. *Deep Sea Res.*, 28A, 1553-1567.
- Leaman K.D., R.L. Molinari & P.S. Vertes, 1987. Structure and variability of the Florida current at 27°N: April 1982-July 1984. *J. Phys. Oceanogr.*, 17, 565-583.
- Firing E., 1987. Deep zonal currents in the central equatorial Pacific. *J. Mar. Res.*, 45, 791-812.
- Colin C. et B. Boulès, 1994. Western boundary currents and transports off French Guiana as inferred from Pegasus observations. *Oceanol. Acta*, 17, (2), 143-157.
- Send U., 1994. Accuracy of current profile measurements: Effects of tropical and midlatitude internal waves. *J. Geophys. Res.*, 99, (8), 16229-16236.



#### **4 - PROFILS DE VITESSE AUX POSITIONS DES STATIONS**

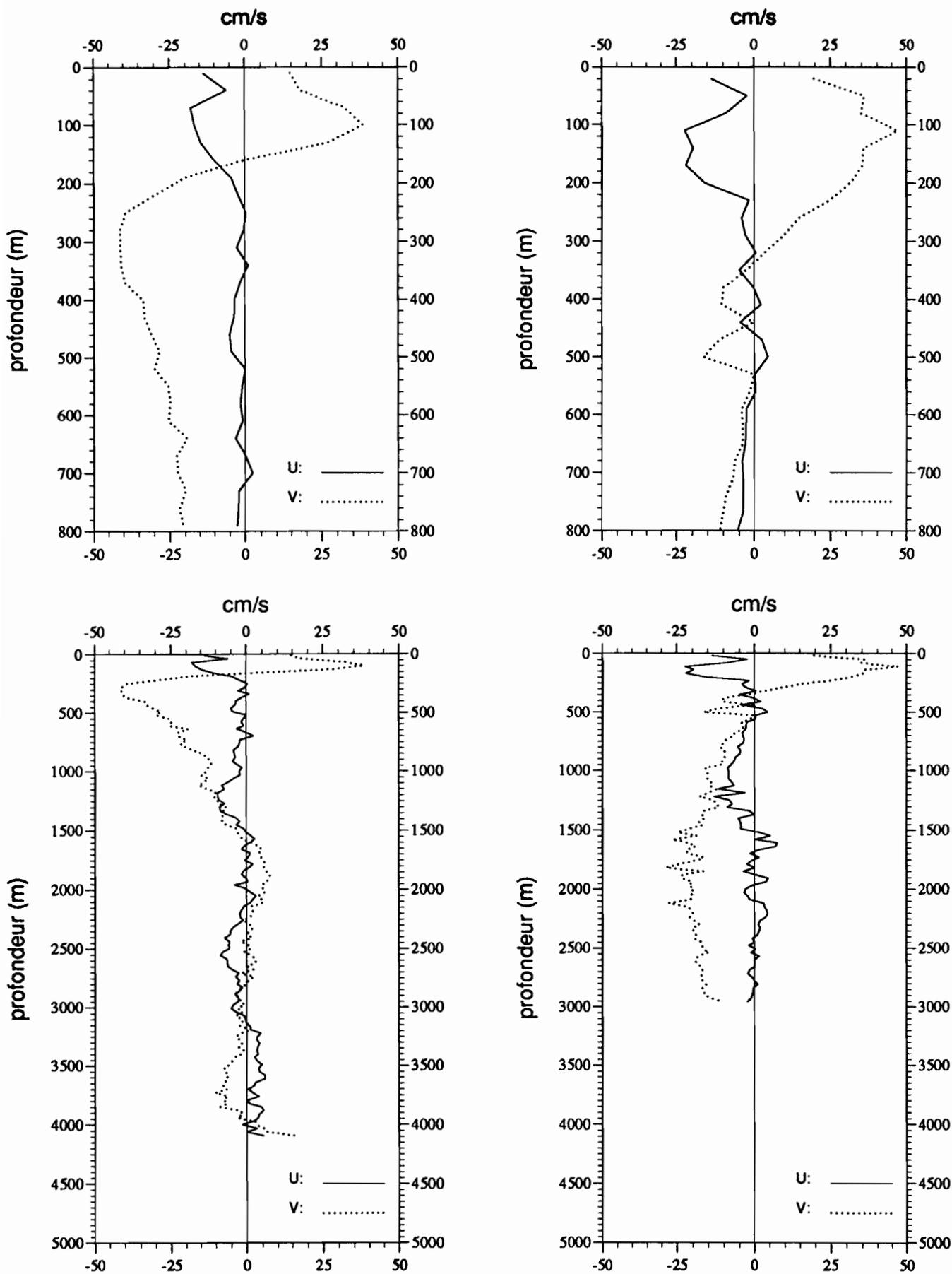


Figure 2 : Profils verticaux des composantes de la vitesse du courant ( $\text{cm s}^{-1}$ ) obtenus aux stations *Pegasus* 1 et 2. La composante zonale (U, positive vers l'est) est représentée par une ligne continue et la composante méridienne (V, positive vers le nord) par une ligne en tirets.

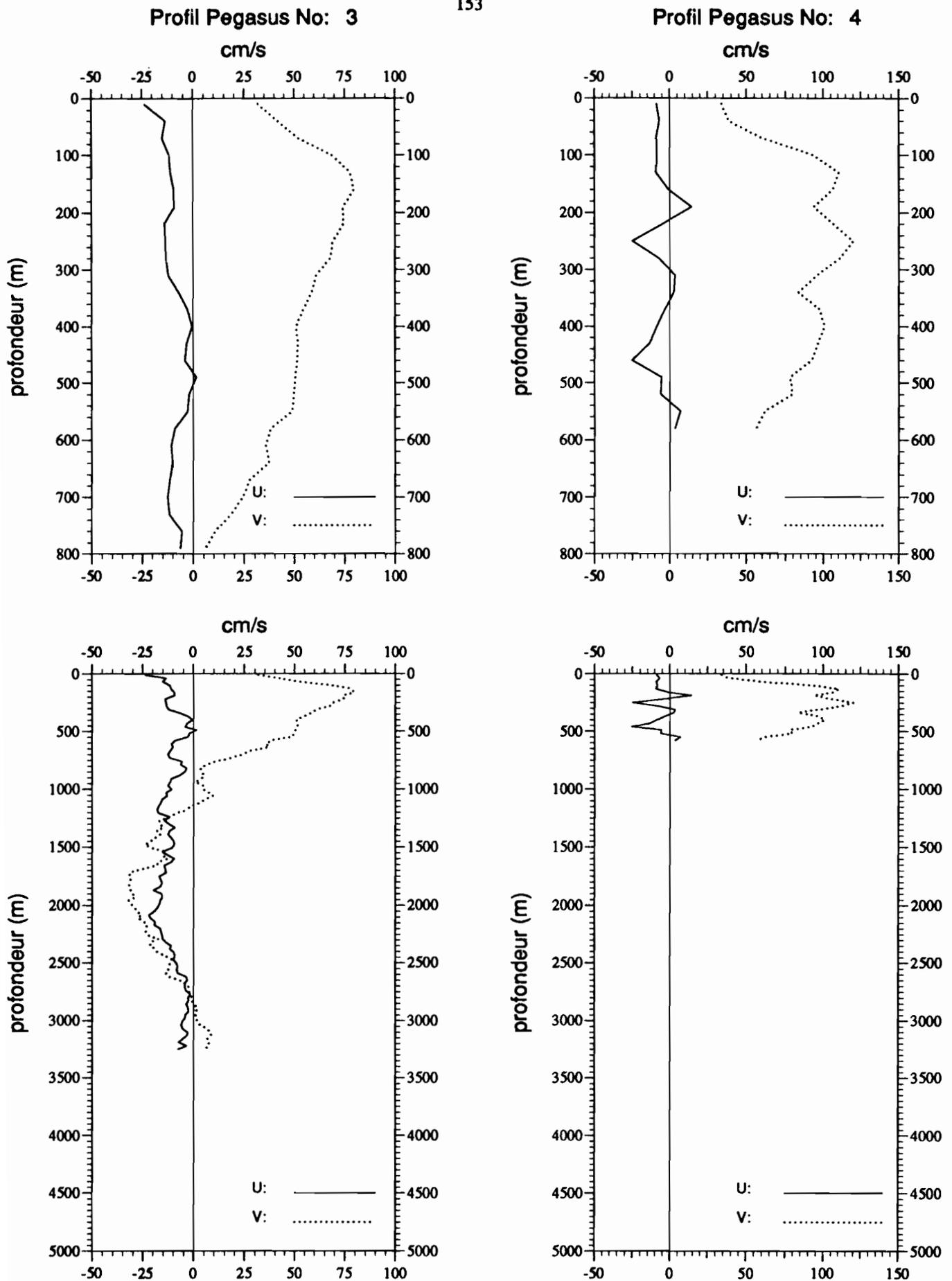


Figure 3 : Profils verticaux des composantes de la vitesse du courant ( $\text{cm s}^{-1}$ ) obtenus aux stations Pegasus 3 et 4. La composante zonale (U, positive vers l'est) est représentée par une ligne continue et la composante méridienne (V, positive vers le nord) par une ligne en tirets.

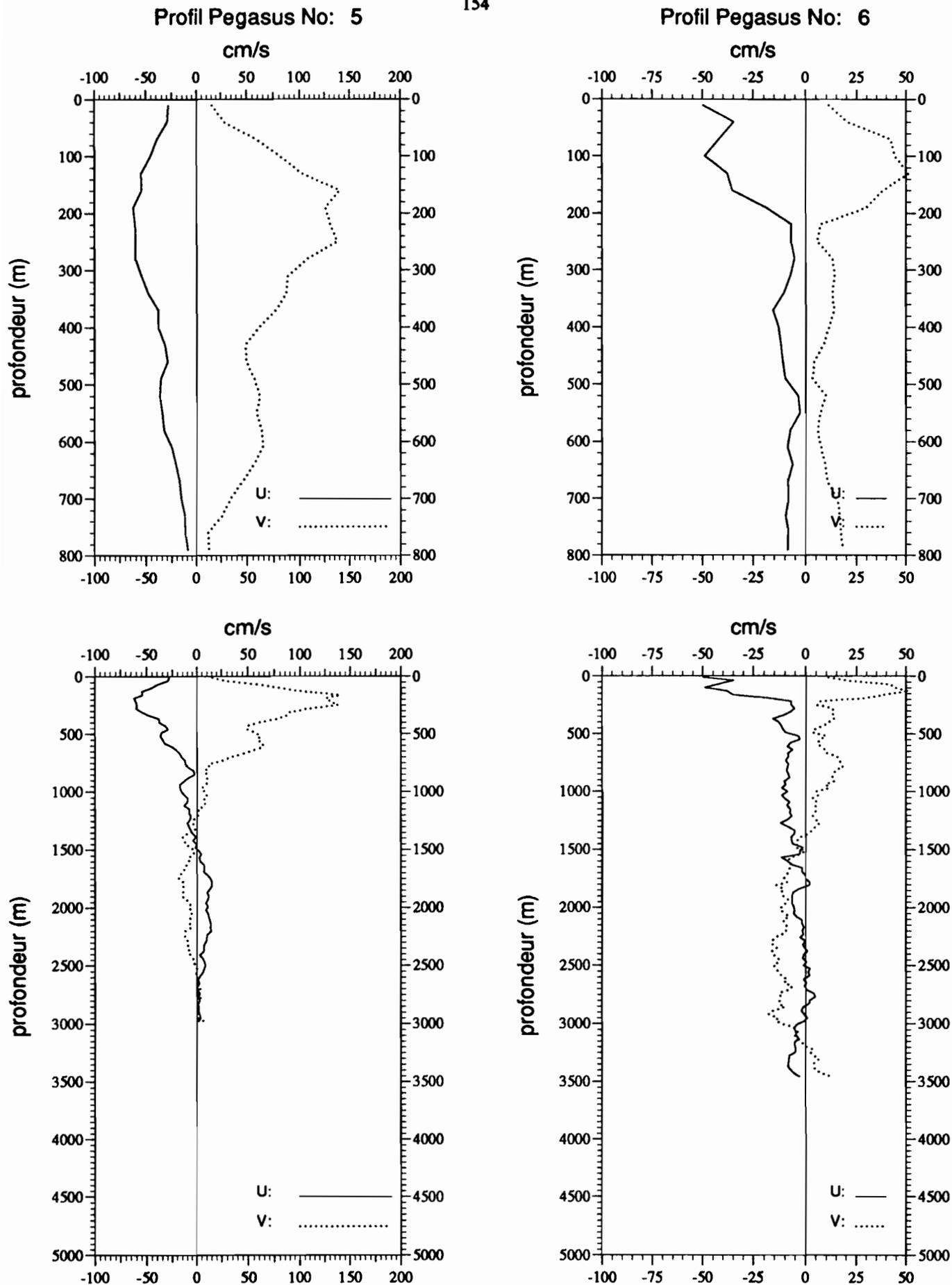


Figure 4 : Profils verticaux des composantes de la vitesse du courant ( $\text{cm s}^{-1}$ ) obtenus aux stations *Pegasus 5* et *6*. La composante zonale (U, positive vers l'est) est représentée par une ligne continue et la composante méridienne (V, positive vers le nord) par une ligne en tirets.

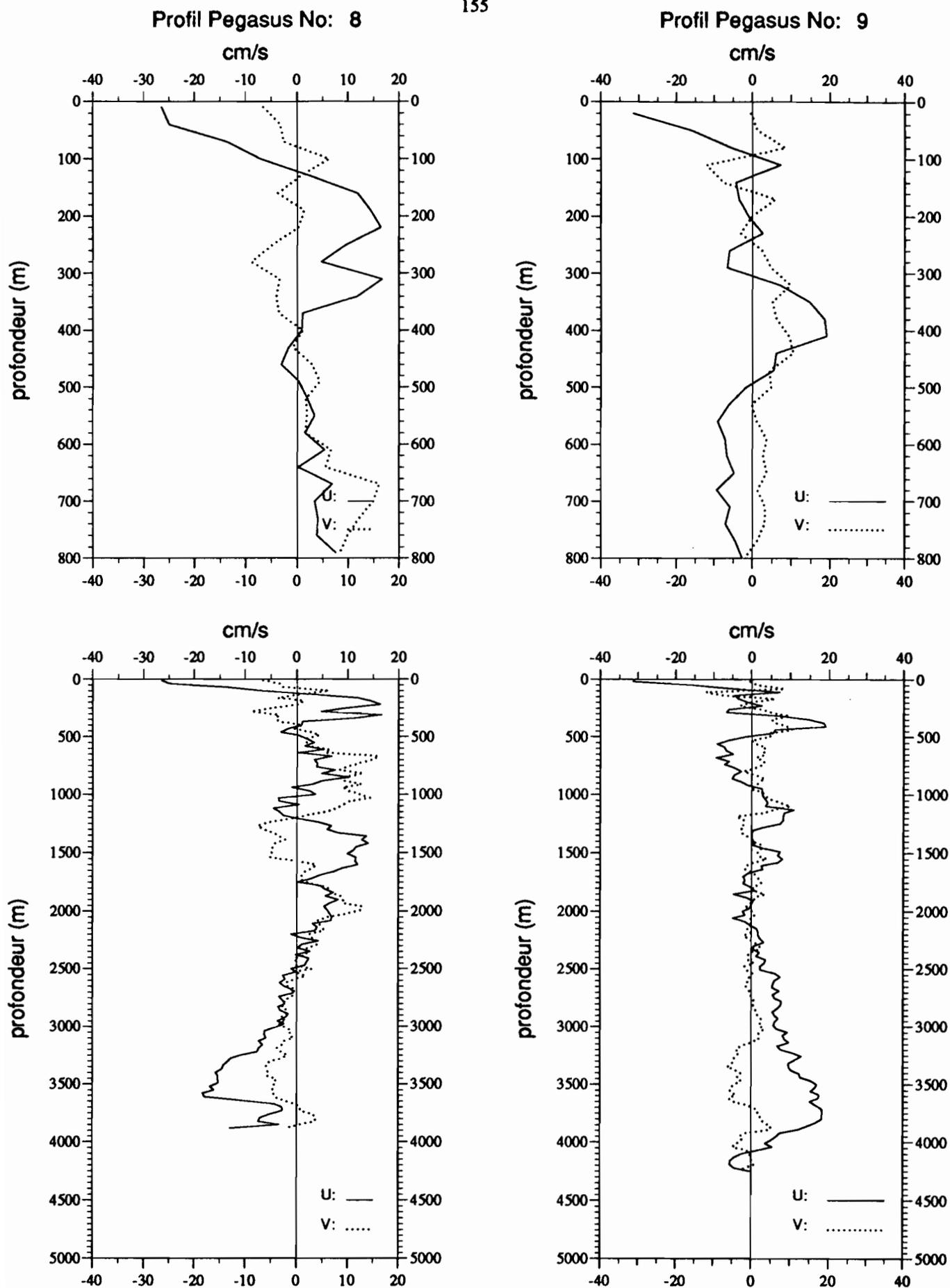


Figure 5 : Profils verticaux des composantes de la vitesse du courant ( $\text{cm s}^{-1}$ ) obtenus aux stations *Pegasus* 8 et 9. La composante zonale (U, positive vers l'est) est représentée par une ligne continue et la composante méridienne (V, positive vers le nord) par une ligne en tirets.

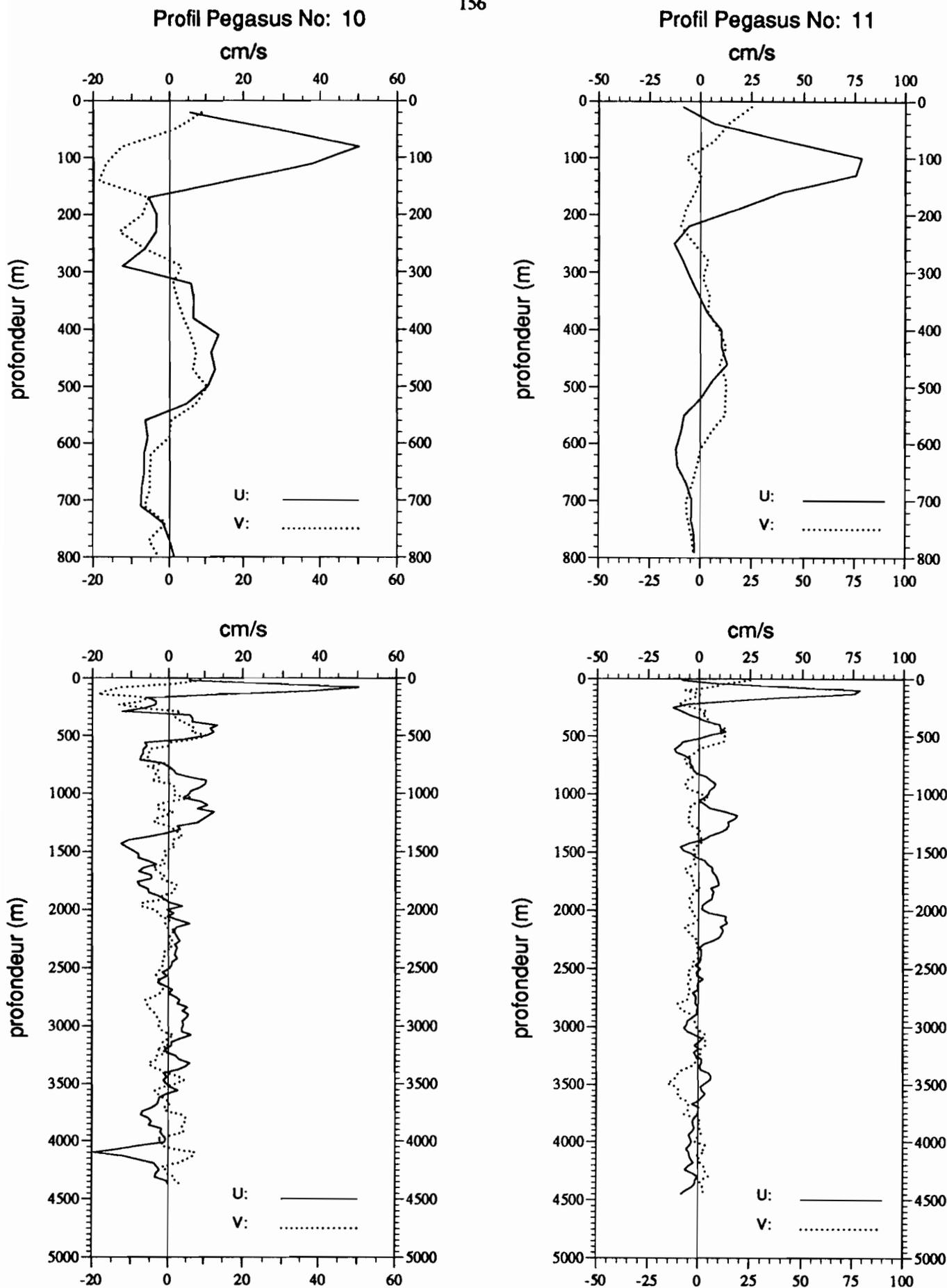


Figure 6 : Profils verticaux des composantes de la vitesse du courant ( $\text{cm s}^{-1}$ ) obtenus aux stations *Pegasus* 10 et 11. La composante zonale (U, positive vers l'est) est représentée par une ligne continue et la composante méridienne (V, positive vers le nord) par une ligne en tirets.

## Profil Pegasus No: 12

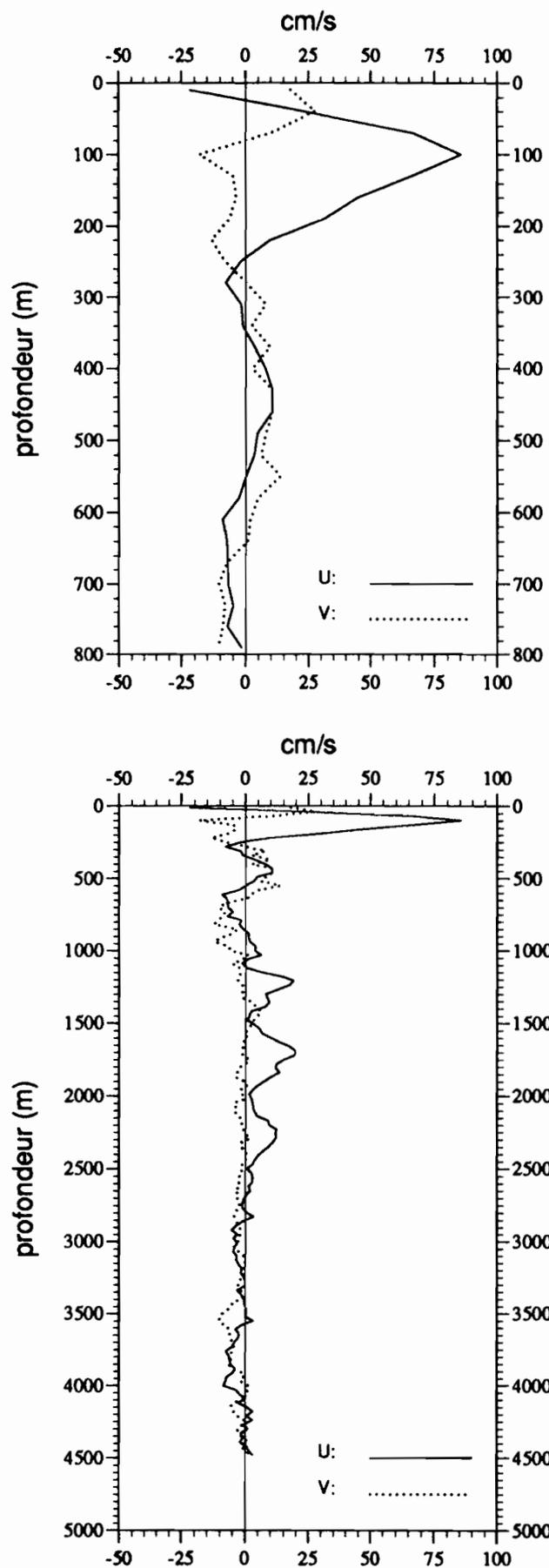


Figure 7 : Profils verticaux des composantes de la vitesse du courant ( $\text{cm s}^{-1}$ ) obtenus à la station *Pegasus* 12. La composante zonale (U, positive vers l'est) est représentée par une ligne continue et la composante méridienne (V, positive vers le nord) par une ligne en tirets.



**5 - COUPES DE COURANT**

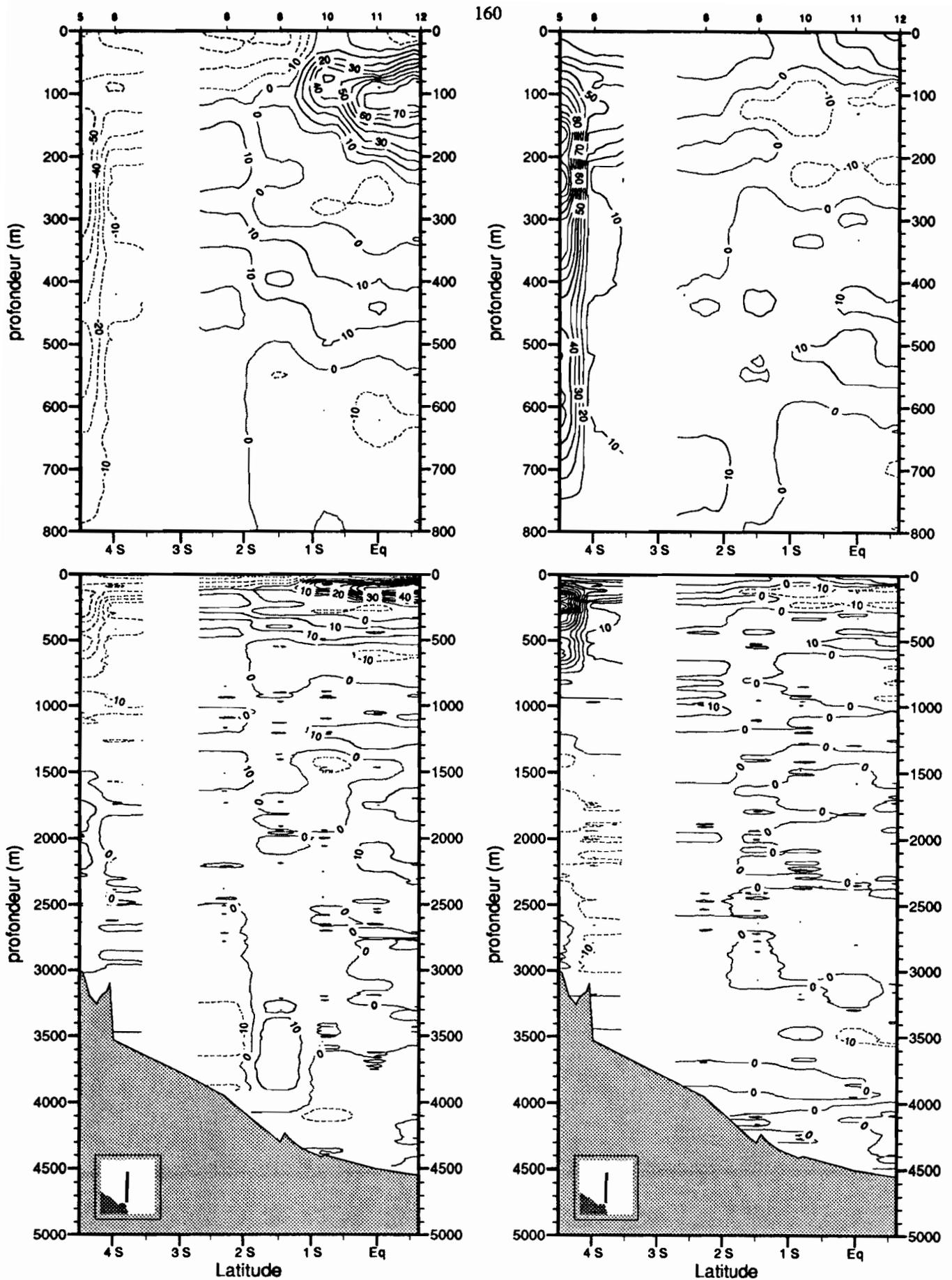


Figure 8 : Sections verticales des composantes U (à gauche) et V (à droite) de la vitesse ( $\text{cm s}^{-1}$ ) du courant *Pegasus* le long du méridien  $35^{\circ}\text{W}$ . Les composantes positives sont représentées par des lignes continues et les composantes négatives par des lignes en tirets. L'isoligne '0' est en pointillés. Les rayons d'interpolation utilisés pour l'obtention des isolignes sont de 20 m selon la verticale et de 50 km selon l'horizontale.

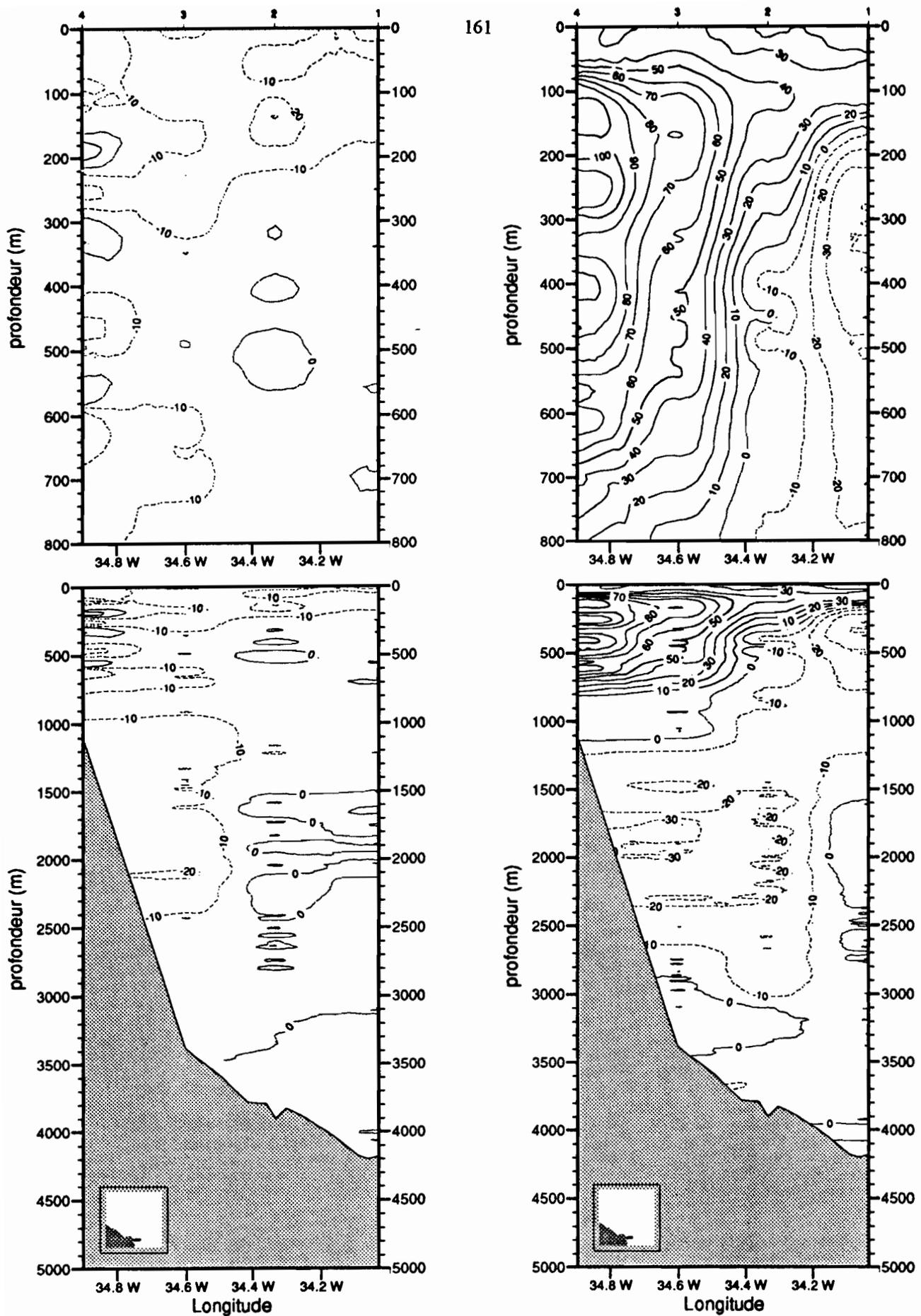


Figure 9 : Sections verticales des composantes U (à gauche) et V (à droite) de la vitesse ( $\text{cm s}^{-1}$ ) du courant *Pegasus* le long du parallèle  $5^{\circ}35'W$ . Les composantes positives sont représentées par des lignes continues et les composantes négatives par des lignes en tirets. L'isoligne '0' est en pointillés. Les rayons d'interpolation utilisés pour l'obtention des isolignes sont de 20 m selon la verticale et de 50 km selon l'horizontale.