



INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

## PROGRAMME NOE

RESULTATS DES OBSERVATIONS  
DE COURANTS AU PEGASUS  
(CAMPAGNE NOE/STACS DE JUIN 1991)

C.COLIN - B.BOURLES - J.M.BORE - P.Y.NOYER

CENTRE ORSTOM DE CAYENNE: BP 165 97323 CAYENNE Cedex

TEL.: 30.27.85 TELEX: 910608FG TELEFAX: 31.98.55

## **SOMMAIRE**

I: Introduction	page 1
II: Chronologie	page 2
III: Méthodologie	page 3
III.1: Description du <i>Pegasus</i>	page 3
III.2: Procédure de traitement	page 3
III.3: Caractéristiques des stations	page 4
IV: Résultats	page 5
V: Conclusions	page 6
Remerciements et bibliographie	page 7

## I. INTRODUCTION

Le programme NOE (étude de la région Nord Ouest Equatoriale atlantique) a pour objet l'étude des transferts méridiens saisonniers de masse et de chaleur entre les hémisphères Nord et Sud de l'Océan Atlantique (cf : document NOE de *C.Colin* pour des informations complémentaires). Ces transferts, conséquence de la rotation de la terre, s'effectuent préférentiellement le long du bord Ouest par le courant Guyano-Brésilien (CG) et peuvent alimenter ainsi le *Gulf Stream* (grand Courant Anticyclonique de l'Hémisphère Nord) en eaux chaudes équatoriales, via la mer des Caraïbes.

Ces transferts méridiens ne sont toutefois pas permanents au-delà de la latitude 5°N-6°N. Il se produit en effet au printemps (mai-juin) une réflexion du courant de surface, par suite du déplacement vers le Nord de la Zone Intertropicale de Convergence des Alizés (ZICA). Il se développe, au Sud de la ZICA, un rotationnel négatif (composante verticale) du champ de vent qui aurait pour effet d'intensifier le Contre Courant Equatorial Nord (CCEN) situé entre les latitudes 4°N-8°N et, en aval, "d'aspirer" vers le large les eaux côtières (*Philander et Pacanowski, 1986*).

Les données disponibles conduisaient à des schémas quelque peu contradictoires: en effet, si les distributions mensuelles de la dérive des bateaux marchands et les simulations climatologiques du modèle tridimensionnel du GFDL de l'Université de Princeton (*Richardson et Philander, 1987*) montraient de manière permanente (bien que réduit en été boréal), un flux continu, le long de la côte, de l'équateur à la Mer des Caraïbes, les trajectoires des bouées dérivantes SEQUAL/FOCAL (*Richardson et Reverdin, 1987*) suggéraient, au contraire, une discontinuité de ce flux côtier en été boréal. En subsurface, en revanche, toutes les données disponibles (courants géostrophiques et simulations du modèle) montraient une réflexion permanente.

Les différentes opérations à la mer (radiales hydrologiques et courantologiques, mouillages de subsurface, radiales *Pegasus*) retenues dans le cadre du programme NOE, programme effectué en étroite collaboration avec le programme américain STACS (SubTropical Atlantic Climate Studies) de la National Oceanic and Atmospheric Administration par le biais de son laboratoire Atlantic Oceanographical and Meteorological Laboratory de Miami auquel collabore étroitement l'Université de Miami (pour l'observation des courants), avaient donc pour finalité une meilleure appréhension de la variabilité: i) de la circulation de surface et de son interconnexion avec le CCEN; ii) de la circulation profonde, paradoxalement encore peu étudiée.

Ce document a pour objet la présentation des profils verticaux des composantes Est-Ouest (*u*) et Nord-Sud (*v*) du courant obtenus avec le *Pegasus* aux différentes stations occupées sur la radiale "Cayenne" (*figure 1*) au cours de la campagne océanographique STACS 38 de la NOAA; les valeurs des composantes parallèle (*al*) et perpendiculaire (*ac*) à la côte sont mentionnées sur les listings ci-joints.

## **II. CHRONOLOGIE**

La radiale *Pegasus* a été effectuée du 18 juin 1991 (départ de *San-Juan*, Porto-Rico) au 5 juillet 1991 (arrivée à *Fortaleza*, Brésil) à bord du Research Vessel "*Malcolm Baldrige*" de la NOAA.

Le déploiement du réseau des transpondeurs acoustiques s'est effectué au cours des campagnes STACS 34, 35 et 36 (cf *figure 1*). Quatre stations (Nos 7, 6, 5 et 4) ont été mises en place en *septembre* 1989 (le *Pegasus* étant resté "collé" sur le fond au cours du 5ième profil par suite de la présence d'une forte couche de vase sur les fonds de 2500 m), les trois suivantes (Nos 3, 2 et 16) en *février* 1990 (la station 16 faisant partie du réseau STACS) et la

dernière (No 8) en *septembre* 1991. Chaque station comprend 2 transpondeurs acoustiques déployés parallèlement aux isobaths, direction dominante des courants limites de Bord Ouest.

### **III. METHODOLOGIE**

#### **III.1 Description du *Pegasus***

Le *Pegasus* utilisé (cf schéma joint) est un profileur autonome de courant:

- fabriqué par *Benthos* (USA) et de la taille d'une boule de verre de 17" de diamètre;
- qui descend sous l'effet de poids additionnels (2.5 Kg en moyenne) largables au contact du fond ou à toute immersion sélectionnée par le biais d'un largueur mécanique;
- qui se positionne par rapport à deux transpondeurs acoustiques déployés sur le Fond et préalablement situés dans les trois directions (x, y et z) par recherche acoustique.

Le *Pegasus* émet un signal acoustique de fréquence 10Khz, toutes les 16 secondes; chaque transpondeur excité répond sur sa fréquence propre (de 11.5 à 13Khz) et les signaux émis sont reçus par le *Pegasus*; ce dernier enregistre quelques 800 groupes d'information (chaque groupe comprend un numéro de cycle, une valeur de pression, une valeur de température et 2 valeurs de temps de transit) pour un profil effectué sur des fonds de 3500m (durée moyenne du profil de l'ordre de 3 heures et trente minutes).

#### **III.2 Procédure de traitement**

Après la récupération du *Pegasus* à bord du navire (l'appareil est doté d'un flash et d'une balise radio 156Mhz), la procédure de traitement des données est la suivante:

- transfert des données *Pegasus* sur micro-ordinateur IBM/PC et visualisation des enregistrements sur écran;
- reformatage des données, passage d'hexadécimales en décimales;
- calcul de la différence de marche des signaux (à une profondeur déterminée indiquée par le capteur de pression) par intégration de la vitesse du son déduite des profils CTD *Niel Brown* effectués au point considéré;
- obtention des profils verticaux des composantes horizontales de la vitesse du courant en tenant compte conjointement de la période d'échantillonnage de l'appareil et des valeurs de pression.

### III.3 Caractéristiques des stations

Les différents renseignements relatifs aux stations *Pegasus* sont regroupés sous la forme d'un tableau (*Tableau 1*). Ils comprennent:

- le numéro des stations;
- la position géographique des stations (position moyenne des transpondeurs acoustiques);
- la période de mise en place des stations;
- la fréquence des deux transpondeurs acoustiques;
- la profondeur des transpondeurs acoustiques;
- la longueur (BI) de la ligne de base (distance entre les deux transpondeurs acoustiques);
- l'orientation ( $O^\circ$ ) de la ligne de base (comptée positivement dans le sens direct et de la plus grande vers la plus basse fréquence); elle est orientée en général, cas des courants forts, dans la direction de ces courants.

#### **IV. RESULTATS**

Ils sont présentés sous la forme de profils verticaux des composantes de la vitesse du courant dans des directions zonales (**u**) et méridiennes (**v**). Chaque profil est accompagné d'un "listing" des valeurs (moyennées sur une épaisseur de 50m) indiquant, pour chaque pression, les valeurs des composantes zonale (**u**), méridienne (**v**), parallèle (**al**) et perpendiculaire (**ac**) à la côte, de la vitesse du courant.

Par rapport aux situations décrites antérieurement (*Colin et al.*, 1991b) et qui correspondaient à des situations bien contrastées (périodes d'été et d'hiver boréal), la situation rencontrée en juin 1991 est celle d'une transition; elle correspond en effet au début de la migration vers le nord de la **ZICA**. Les différents profils montrent, de manière schématique:

- en *surface*, la présence d'un courant Nord-Ouest faible (10 à 20 cm/s) à la rupture du plateau continental (période de fin d'hiver boréal); au large les courants sont également faibles (de l'ordre de 20 à 30 cm/s) et dirigés vers la côte. Cette situation est comparable à celle observée en juillet 1989 (campagne NOE 3 du N.O. "*André Nizery*") et montre la permanence du tourbillon anticyclonique de surface.

- en *subsurface* (couche 200-400m) le courant à la côte porte au Sud-Est; c'est la situation d'hiver boréal rencontrée au cours de NOE1 (mai 1989), STACS 35 (février 1990) et STACS 37 (janvier 1991); au large (à partir de la station 6), le courant porte au Nord-Ouest, l'ensemble décrivant maintenant un tourbillon cyclonique c'est à dire de sens opposé à celui observé en surface.

- en *profondeur* (au-dessous de 1000m), la présence d'un second courant portant au Sud-Est, le fameux "*Deep Western Boundary Current*", dont l'intensité maximale (# 50 cm/s) est observée vers l'immersion 2000m et à la station 3. Ces observations confirment les précédentes (*Colin et al.*, 1991b): i) faible dimension spatiale (direction perpendiculaire à la

côte) du DWBC (la distance par rapport à la pente du plateau continental n'excède pas 60 milles nautiques); ii) stabilité relative de la largeur du DWBC; iii) très forte recirculation aux grandes profondeurs (confirmée par la distribution de la salinité et de l'oxygène). Le DWBC est présent tout le long du Bord Nord Ouest puisqu'il a été observé de 26°N à 13°N par *Fine et Molinari* (1988) et qu'il apparaît sur les simulations du *Woce Community Model*, à la profondeur de 2100m, toute l'année.

## V. CONCLUSIONS

Les enregistrements *Pegasus* privilégient l'échelle spatiale à l'échelle temporelle (ils sont complémentaires des mesures aux points fixes effectuées sur le même site par *Colin et al.*, 1991a), donnent une description synoptique de la circulation à différents niveaux et apportent des renseignements indispensables à la compréhension des processus physiques liés à la dynamique du Bord Ouest Equatorial Atlantique. Ils ont permis, pour la première fois: i) de préciser, en liaison avec les mesures *Pegasus STACS*, la variabilité saisonnière des transports de masse et de chaleur; ii) la localisation géographique précise, pour une année donnée, de la rétroflexion et de son extension vers le large; iii) la permanence, l'extension verticale, l'intensité maximale et la dimension horizontale du "*Deep Western Boundary Current*". Les profils soulignent également la présence d'une forte recirculation qui existe le long du bord Ouest: anticyclonique en surface et cyclonique en profondeur (au-dessous de 1000m).

### **Remerciements.**

Ce projet NOE a pu se réaliser grâce aux crédits alloués conjointement par le **Ministère des T.O.M./D.O.M.** et l' **ORSTOM**. Le travail à la mer a pu s'effectuer dans d'excellentes conditions grâce à l'étroite collaboration scientifique avec le programme américain **STACS** (Drs *R. Molinari* et *K. Leaman*) ainsi qu'au précieux concours du Commandant du navire océanographique américain "*Malcolm Baldrige*" de la **NOAA**. Le dépouillement des données *Pegasus* a été effectué sur micro-ordinateur PC (Goupil Golf) et grandement facilité grâce à l'étroite collaboration de *Peter Vertès*, informaticien à l'Université de Miami.

### **Bibliographie**

**Colin C., J.M. Bore, R. Chuchla et D. Corre, 1991a.** Résultats de courantométrie (mouillage de subsurface) au point 6°12'N-51°01'W du 31 mars au 18 novembre 1990. *Doc. ORSTOM Cayenne*, O.P. IV.

**Colin C., B. Bourlès, J.M. Bore et P.Y. Noyer, 1991b.** Résultats des Observations de Courants au Pegasus (campagnes NOE/STACS de septembre 1989, février et septembre 1990 et janvier 1991). *Doc. ORSTOM Cayenne*, O.P. V.

**Fine R.A and R.L. Molinari, 1988.** A continuous western boundary current between Abaco (26°30'N) and Barbados (13°N). *Deep Sea Res.*, 35 (9), 1441 - 1450.

**Philander S.G.H. and R. Pacanowski, 1986.** A model of the Seasonal Cycle in the Tropical Atlantic Ocean. *J. Geophys. Res.*, 91, 14, pp. 14192-14206.

**Richardson P.L. and S.G.H. Philander, 1987.** The Seasonal Variations of the Surface Current in the Tropical Atlantic Ocean: a comparison of Ship Drift Data with results from a General Circulation Model. *J. Geophys. Res.*, 92, C1, pp. 715-724.

**Richardson P.L. and G. Reverdin 1987.** Seasonal Cycle of velocity in the Atlantic North Equatorial Countercurrent as measured by surface drifters, current meters and shipdrifts. *J. Geophys. Res.*, 92, C4, 3691 - 3708.

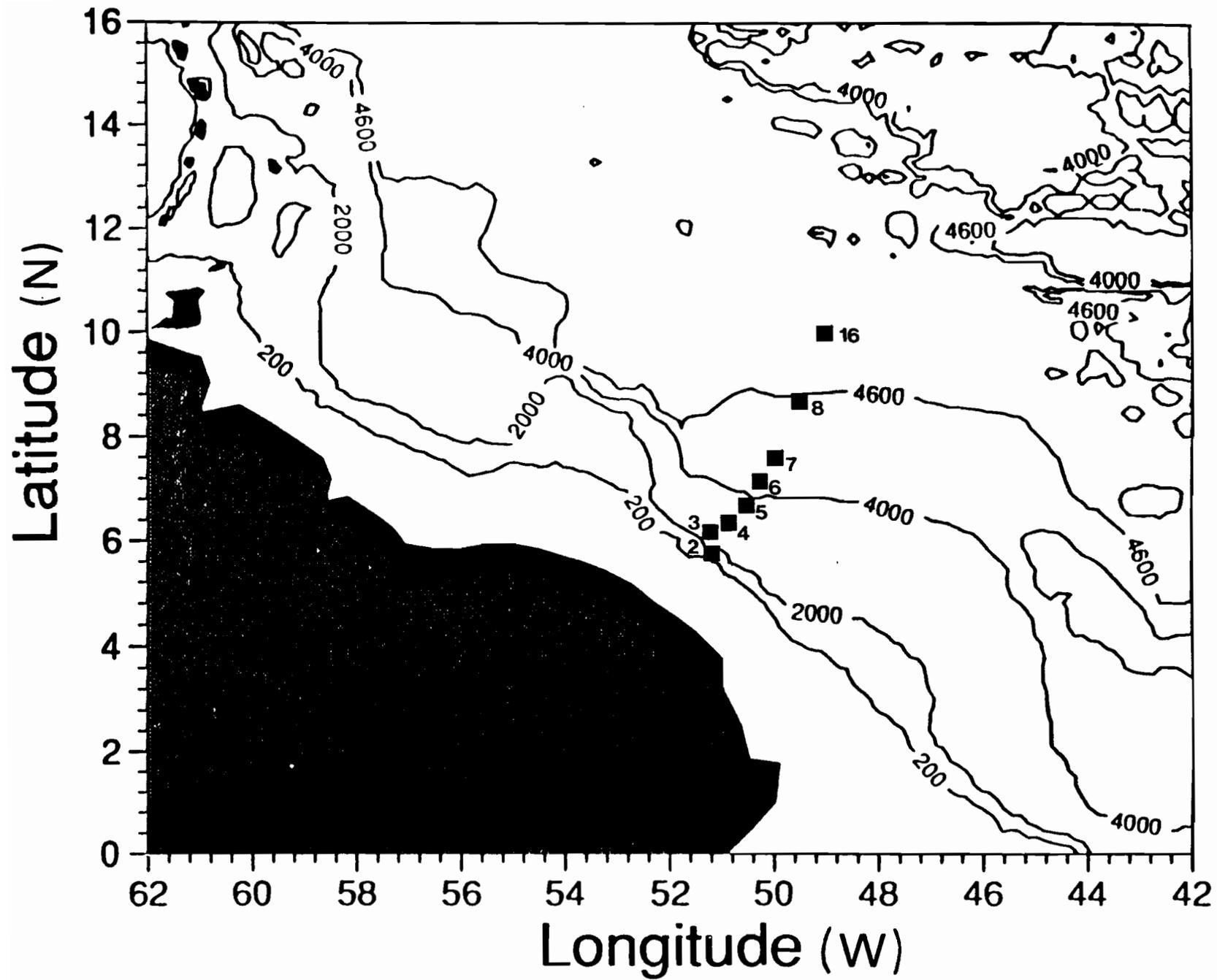


Figure 1. Localisation géographique des stations Pegasus le long de la radiale "Cayenne"

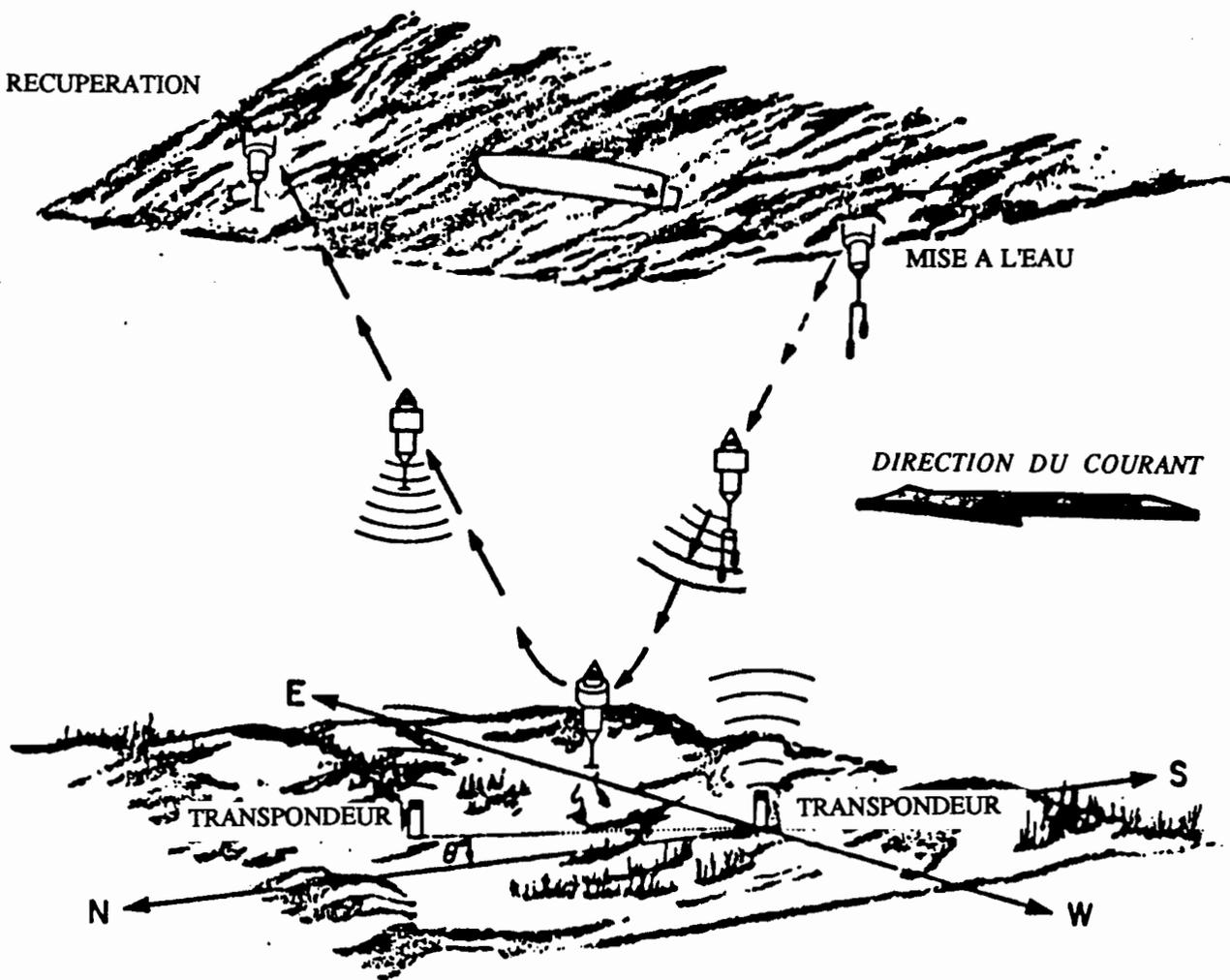


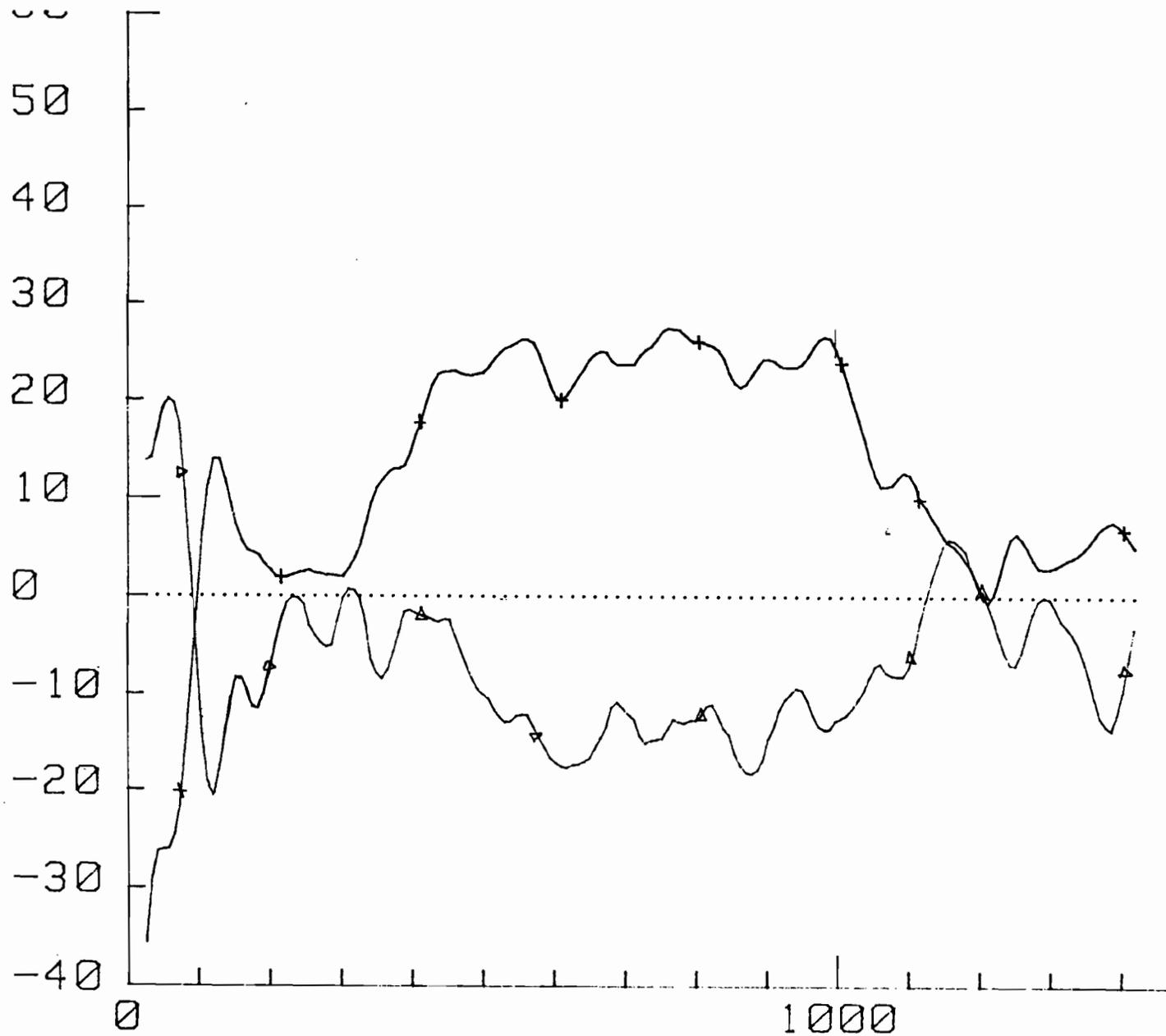
Schéma d'utilisation du profileur autonome de courant Pegasus (Comm. pers. de K. Leaman)

STATIONS	2	3	4	5	6	7	8	16 <sup>(*)</sup>
Position des stations	5° 49' N 51° 14' W	6° 06' N 51° 16' W	6° 13' N 51° 04' W	6° 41' N 50° 40' W	7° 06' N 50° 20' W	7° 31' N 49° 57' W	8° 47' N 49° 31' W	10° 00' N 49° 02' W
Date de mise en place des stations	février 1990	février 1990	septembre 1989	septembre 1989	septembre 1989	septembre 1989	septembre 1990	février 1990
Fréquence (kHz) des transpondeurs	12,5 et 12,0	11,5 et 12,5	12,5 et 11,5	12,0 et 11,5	12,5 et 12,0	12,5 et 11,5	12,0 et 12,5	12,5 et 12,0
Profondeur (m) des transpondeurs	1107 et 1185	2497 et 2479	2993 et 2993	3789 et 3736	4117 et 4110	4235 et 4235	4574 et 4571	4852 et 4852
Longueur (m) de la ligne de base (BL)	1097	2768	3357	3645	4247	3927	4242	4340
Orientation (θ°) de la ligne de base	-130	51	-124	-140	-137	-136	90	91

Tableau 1. Caractéristiques des stations Pegasus

(\*) Station STACS

FILENAME: 969UPUV @ NC2  
U(+) & V(^) COMPONENTS



STACS 38 : JUIN 1991

Station : 2

Position : latitude 5° 49' 20" N

longitude 51° 14' 70" W

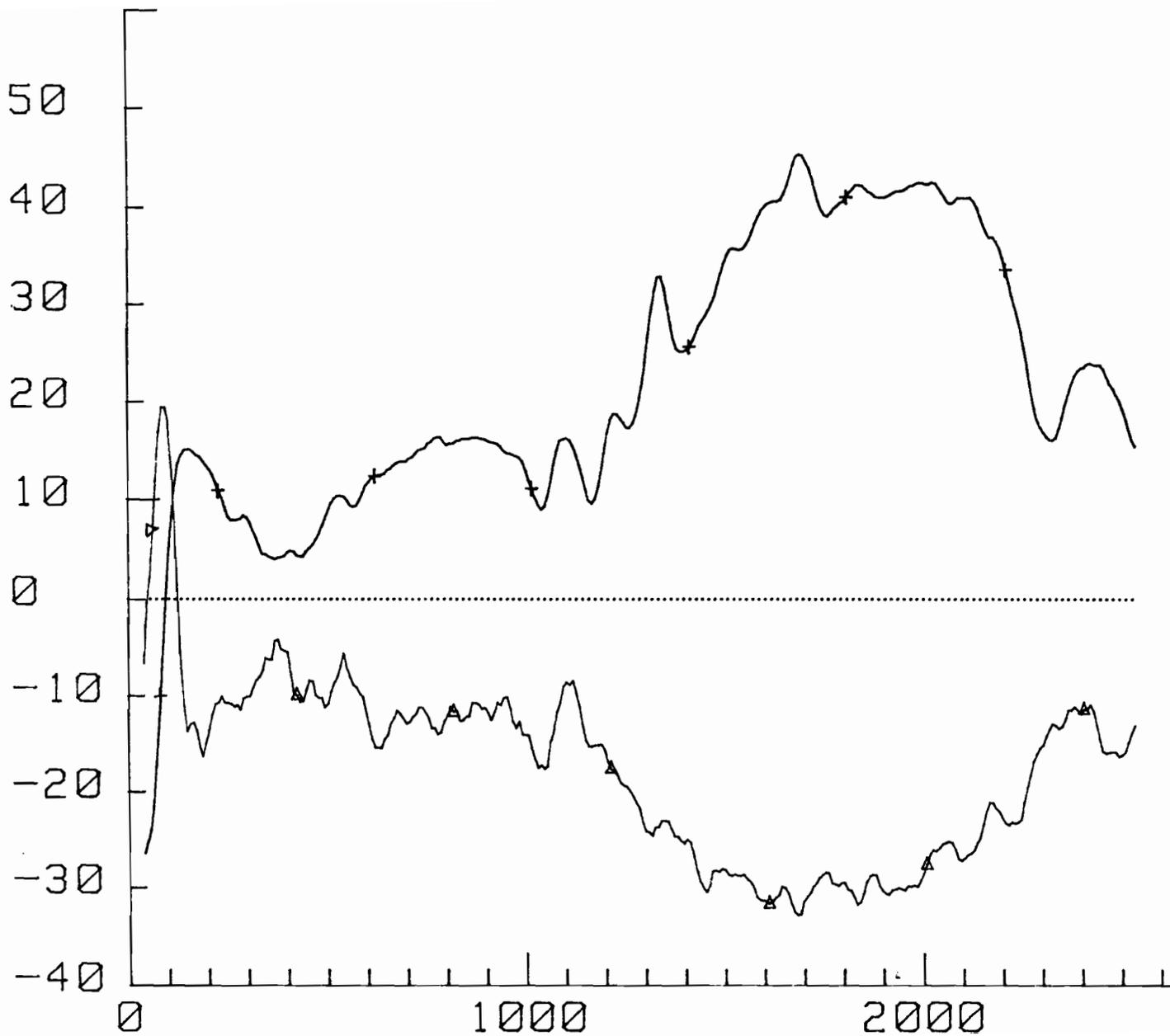
Date : 26-06-1991

heure (TU) : 21 h 09

Profondeur : 1185 m

Depth (m)	Temp (°C)	U (cm/s)	V (cm/s)	al (cm/s)	ac (cm/s)
30	26.63	-31	16	33	-11
81	22.73	-13	7	15	-4
133	15.53	11	-15	-19	-3
181	13.08	4	-10	-10	-4
232	10.47	2	-2	-3	0
283	9.75	2	-4	-4	-1
331	9.19	7	-3	-6	3
382	8.22	14	-4	-13	6
434	7.68	22	-2	-17	14
481	7.09	23	-7	-21	11
532	6.68	25	-12	-26	9
584	6.25	24	-15	-27	6
631	6.06	22	-17	-28	3
682	5.74	24	-13	-26	8
734	5.42	26	-15	-29	8
781	5.29	27	-13	-28	10
832	5.20	25	-13	-26	8
884	5.06	23	-17	-28	4
931	5.03	24	-11	-25	9
982	5.06	25	-13	-27	9
1034	5.04	17	-10	-19	5
1081	5.04	12	-8	-14	3
1132	5.01	8	1	-5	7
1184	4.94	3	4	0	5
1232	4.85	3	-5	-5	-1
1283	4.76	4	-2	-4	1
1335	4.68	4	-5	-6	-0
1383	4.63	7	-12	-14	-3
1414	4.55	6	-5	-8	1

FILENAME: 968UPLV @ NC3  
U(+) & V(^) COMPONENTS



STACS 38 : JUIN 1991

Station : 3

Position : latitude 6° 05' 90" N

longitude 51° 15' 80" W

Date : 26-06-1991

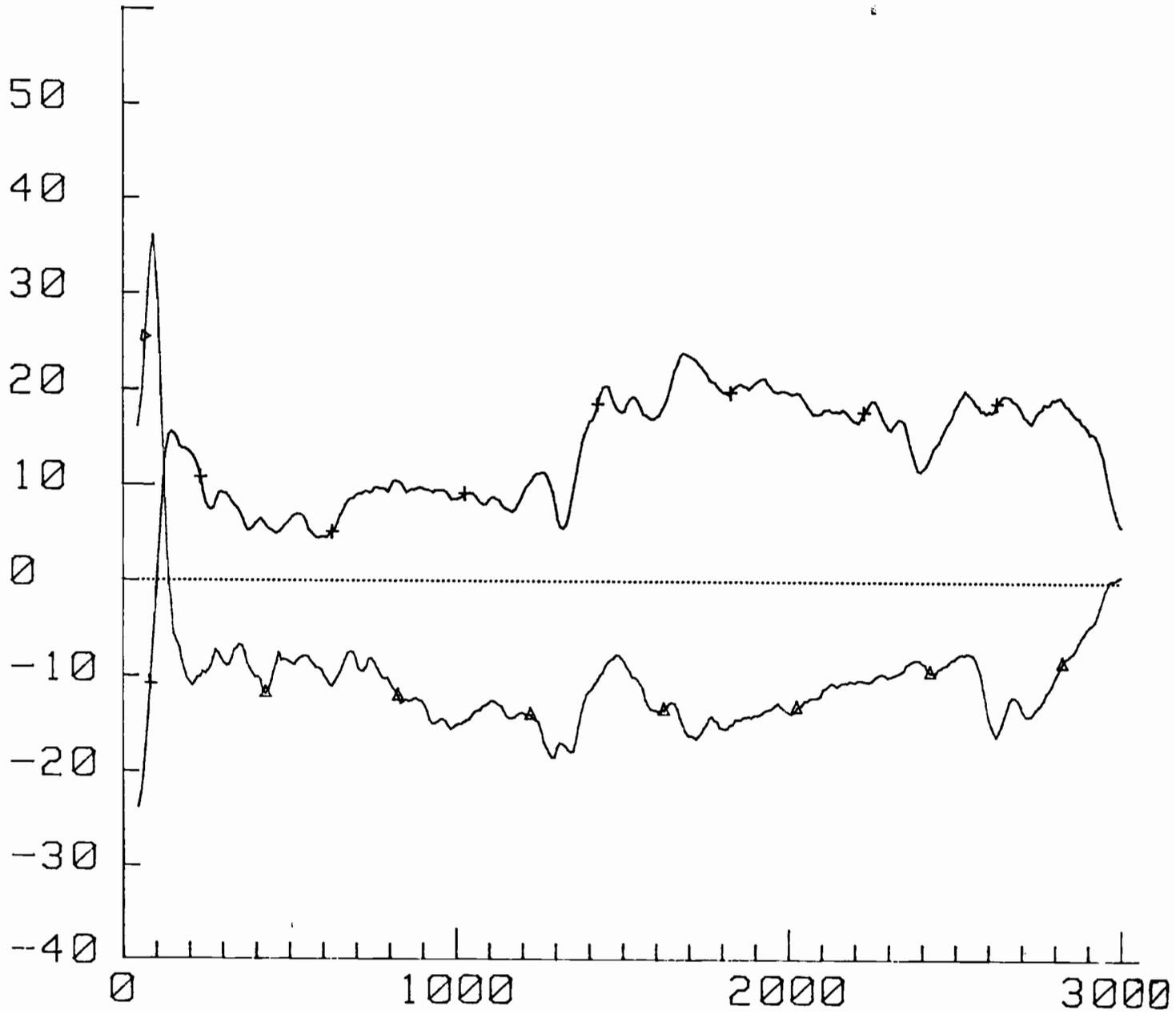
heure (TU) : 16 h 47

Profondeur : 2497 m

Depth (m)	Temp (°C)	U (cm/s)	V (cm/s)	al (cm/s)	ac (cm/s)
35	27.16	-27	-5	16	-22
82	25.21	-9	15	17	4
133	17.11	13	-3	-12	7
184	12.74	14	-15	-20	-0
231	10.90	11	-11	-15	-0
282	9.95	8	-11	-13	-2
333	9.02	5	-7	-9	-2
381	8.45	4	-5	-7	-1
432	7.79	5	-10	-10	-3
483	7.34	7	-10	-12	-2
530	6.93	10	-8	-13	2
581	6.59	10	-10	-14	0
633	5.99	13	-15	-20	-2
680	5.63	14	-12	-18	1
731	5.32	15	-12	-19	2
783	5.11	16	-13	-21	2
830	4.93	16	-12	-20	3
882	4.87	16	-11	-19	3
933	4.88	16	-11	-19	3
981	4.84	14	-13	-19	1
1032	4.82	10	-17	-19	-5
1083	4.96	15	-12	-19	2
1131	5.05	14	-11	-18	2
1182	5.04	12	-15	-20	-3
1234	4.91	18	-19	-26	-1
1282	4.91	20	-22	-29	-1
1333	4.84	31	-24	-39	5
1385	4.74	26	-25	-36	1
1432	4.63	27	-28	-39	-1
1480	4.52	32	-29	-43	2
1531	4.35	36	-29	-46	5
1583	4.19	39	-31	-49	6
1631	4.08	41	-31	-51	7
1682	3.97	44	-32	-54	9
1734	3.90	42	-30	-50	9
1782	3.81	40	-30	-49	8
1833	3.75	42	-31	-52	8
1885	3.63	41	-30	-50	8
1933	3.57	42	-30	-51	8
1980	3.56	43	-30	-51	9
2032	3.54	42	-26	-49	11
2084	3.51	41	-26	-48	10
2131	3.49	40	-26	-46	10
2183	3.42	36	-22	-41	10
2235	3.34	29	-23	-37	4
2283	3.21	19	-17	-26	2

2330	3.16	17	-14	-22	2
2382	3.12	22	-12	-24	7
2434	3.10	24	-13	-26	8
2482	3.03	21	-16	-26	4
2521	2.94	17	-15	-22	2

FILENAME: 967UPLV @ NC4  
U(+)& V(^) COMPONENTS



STACS 38 : JUIN 1991

Station : 4

Position : latitude 6° 12' 95" N

longitude 51° 03' 86" W

Date : 26-06-1991

heure (TU) : 11 h 24

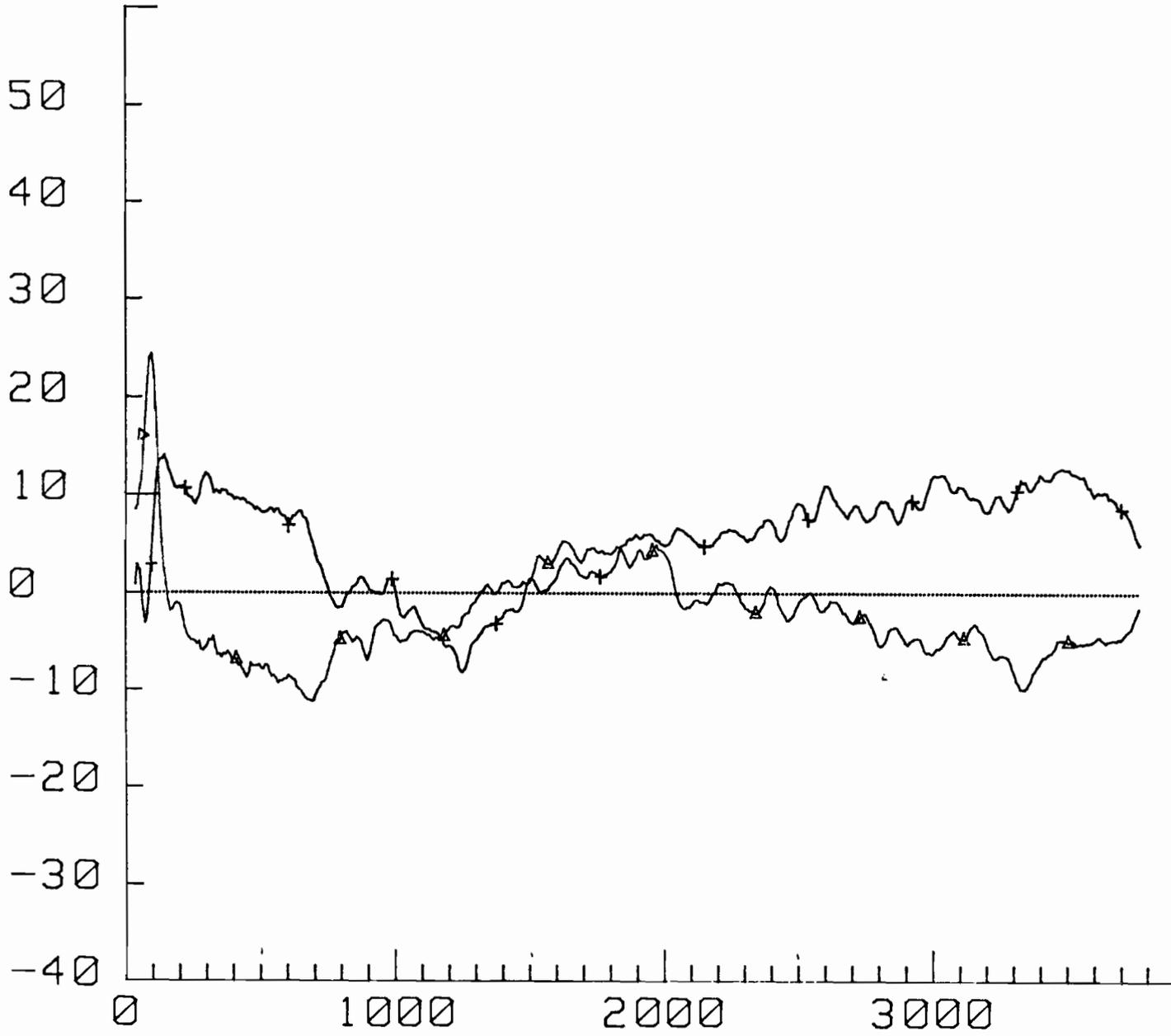
Profondeur : 2993 m

Depth (m)	Temp (°C)	U (cm/s)	V (cm/s)	al (cm/s)	ac (cm/s)
32	27.14	-26	15	28	-7
83	25.43	-10	29	28	14
134	17.73	13	5	-6	13
181	12.83	14	-9	-16	4
232	10.09	11	-10	-15	0
284	9.31	8	-8	-12	0
331	8.95	8	-8	-11	0
382	8.34	6	-9	-10	-2
434	7.64	6	-11	-12	-4
481	7.17	6	-8	-10	-2
532	6.85	7	-8	-10	-1
584	6.55	5	-9	-10	-3
632	6.19	6	-11	-11	-4
683	5.89	8	-8	-12	0
735	5.46	9	-9	-13	1
783	5.30	10	-10	-14	-1
830	5.10	10	-12	-16	-2
882	4.95	10	-13	-16	-2
934	4.86	10	-15	-17	-4
982	4.80	9	-15	-17	-5
1030	4.77	9	-15	-17	-4
1081	4.81	8	-13	-15	-4
1133	4.82	9	-13	-15	-4
1181	4.81	8	-14	-16	-4
1233	4.88	11	-15	-18	-3
1285	4.82	9	-18	-19	-6
1333	4.84	7	-18	-17	-8
1381	4.71	14	-14	-20	1
1433	4.59	19	-10	-21	7
1485	4.45	19	-8	-19	7
1533	4.41	19	-10	-21	7
1581	4.32	17	-13	-21	4
1633	4.22	19	-13	-23	5
1686	4.15	24	-15	-27	6
1734	4.04	23	-16	-27	5
1782	3.92	21	-15	-25	4
1830	3.80	20	-15	-25	4
1882	3.72	21	-14	-25	4
1934	3.65	21	-14	-25	5
1982	3.58	20	-13	-24	5
2030	3.52	20	-13	-23	5
2082	3.43	18	-12	-21	4
2134	3.36	18	-11	-20	5
2182	3.30	18	-11	-20	5
2230	3.23	18	-10	-20	5
2282	3.12	17	-10	-19	5
2334	3.06	17	-10	-19	5
2381	3.03	13	-8	-15	3
2433	3.00	14	-9	-16	3
2485	2.93	17	-8	-18	6

2533	2.88	20	-8	-19	9
2581	2.84	18	-11	-20	6
2633	2.78	19	-15	-24	3
2684	2.74	19	-13	-22	4
2732	2.72	17	-14	-22	3
2784	2.72	19	-11	-21	5
2835	2.72	19	-8	-19	8
2883	2.72	17	-6	-16	8
2930	2.72	14	-3	-12	8
2978	2.69	8	0	-5	6

FILENAME: 966UPUV @ NC5

U(+)& V(^) COMPONENTS



STACS 38 : JUIN 1991

Station : 5

Position : latitude 6° 38' 40" N

longitude 50° 39' 90" W

Date : 26-06-1991

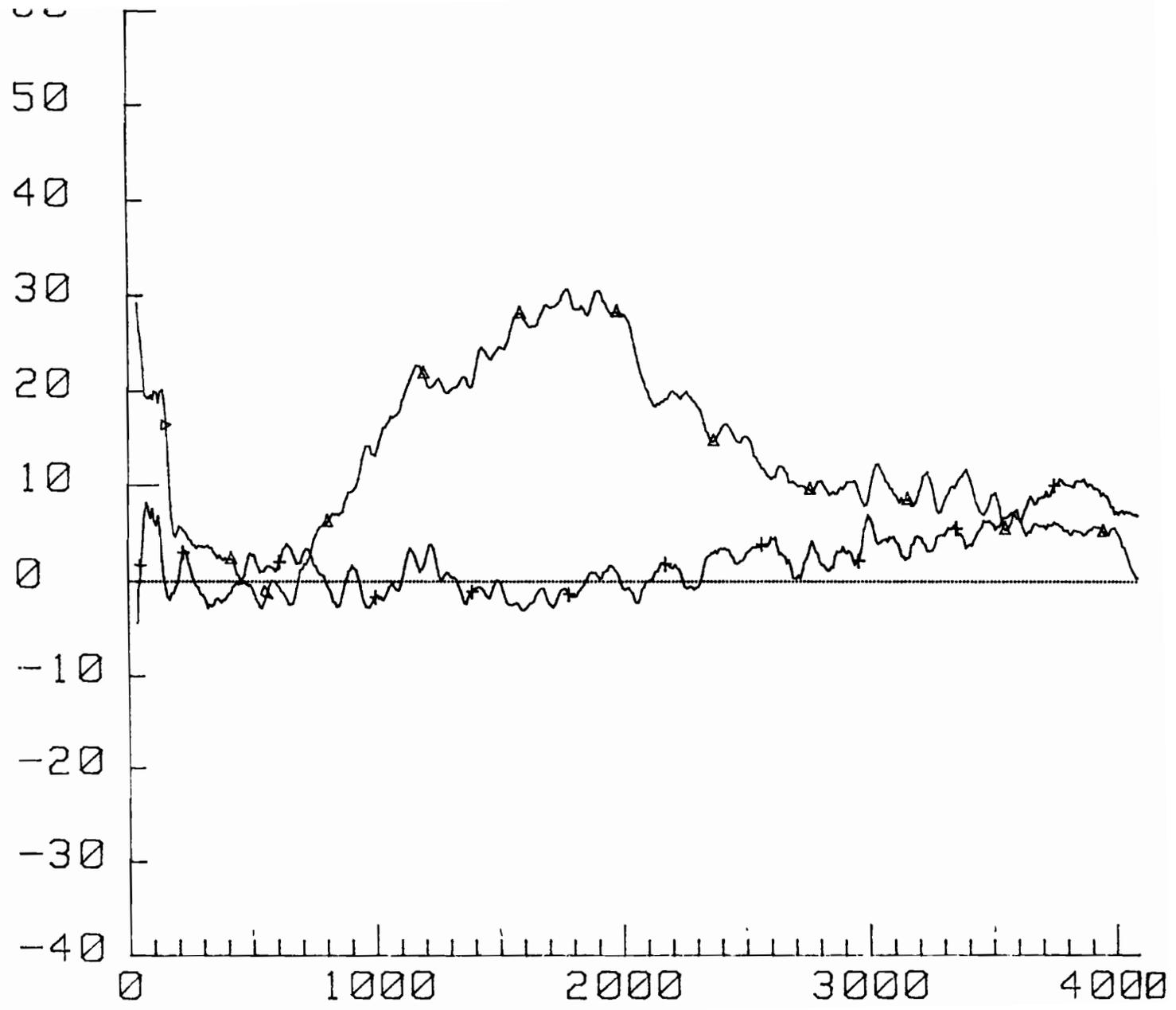
heure (TU) : 4 h 35

Profondeur : 3789 m

Depth (m)	Temp (°C)	U (cm/s)	V (cm/s)	al (cm/s)	ac (cm/s)
33	27.36	0	8	6	6
82	25.76	1	20	14	14
132	18.50	13	8	-4	15
182	12.63	11	-1	-9	7
232	10.64	10	-4	-10	4
282	9.65	11	-5	-12	4
332	8.91	11	-6	-11	4
382	8.25	10	-6	-12	3
432	7.77	10	-8	-12	1
482	7.43	9	-8	-11	1
532	7.11	8	-8	-12	0
582	6.79	8	-9	-12	-1
632	6.22	8	-10	-12	-1
682	5.72	6	-11	-12	-4
732	5.38	2	-9	-8	-5
782	5.22	-1	-6	-3	-5
833	5.12	0	-5	-3	-3
883	5.02	1	-6	-5	-3
933	4.95	0	-4	-3	-3
983	4.85	1	-4	-3	-2
1034	4.78	-2	-5	-2	-5
1084	4.90	-2	-4	-1	-4
1134	4.86	-4	-5	-0	-6
1180	5.00	-5	-5	1	-7
1230	5.02	-7	-3	2	-7
1281	4.98	-6	-2	3	-6
1331	4.93	-4	0	3	-3
1381	4.86	-3	0	2	-2
1432	4.68	-2	1	2	-1
1482	4.51	-1	1	1	0
1532	4.38	1	3	1	3
1582	4.28	1	3	2	3
1633	4.17	3	5	1	6
1683	4.08	2	4	1	4
1733	3.99	2	4	2	4
1783	3.90	2	4	1	4
1834	3.79	4	4	0	6
1884	3.68	6	3	-2	6
1930	3.60	6	4	-2	7
1981	3.55	5	4	-1	7
2031	3.48	6	2	-3	6
2081	3.40	6	-1	-5	3
2131	3.33	5	-1	-4	3
2182	3.24	5	-0	-4	4
2232	3.21	6	1	-4	5
2282	3.16	6	-0	-4	4
2332	3.10	6	-2	-5	3
2383	3.04	7	-0	-5	5
2433	3.01	6	-1	-5	4
2483	2.98	8	-2	-7	4

2533	2.94	8	-0	-6	5
2584	2.91	10	-2	-8	6
2634	2.87	10	-1	-8	6
2680	2.85	8	-2	-7	4
2731	2.80	8	-3	-8	4
2781	2.77	8	-4	-9	3
2831	2.72	9	-5	-10	3
2882	2.68	8	-4	-9	3
2932	2.64	9	-5	-10	3
2982	2.60	11	-6	-12	3
3032	2.54	12	-5	-12	5
3083	2.51	11	-4	-11	5
3133	2.48	10	-4	-10	4
3183	2.45	9	-4	-9	3
3234	2.41	9	-6	-11	2
3284	2.38	9	-7	-12	1
3331	2.36	11	-10	-15	1
3381	2.33	11	-8	-14	2
3432	2.31	12	-6	-13	4
3482	2.30	13	-5	-12	6
3532	2.31	12	-5	-12	5
3583	2.31	11	-5	-11	4
3633	2.31	10	-5	-11	4
3684	2.32	9	-5	-10	3
3735	2.31	7	-4	-8	3
3766	2.31	5	-2	-5	2

FILENAME: 965UPUV @ NC6  
U(+)& V(^) COMPONENTS



STACS 38 : JUIN 1991

Station : 6

Position : latitude 7° 06' 26" N

longitude 50° 19' 81" W

Date : 25-06-1991

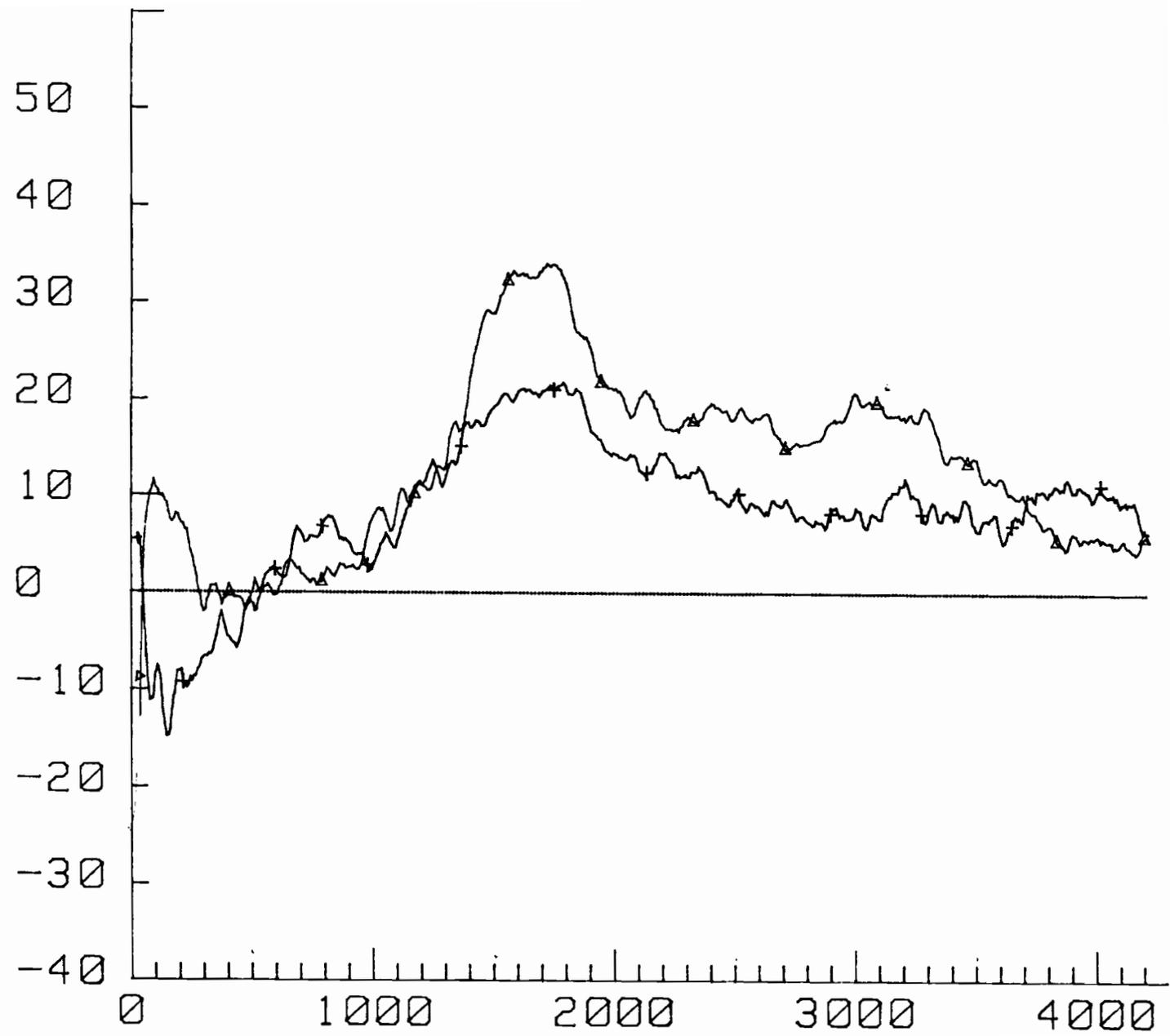
heure (TU) : 21 h 12

Profondeur : 4117 m

Depth (m)	Temp (°C)	U (cm/s)	V (cm/s)	a1 (cm/s)	ac (cm/s)
33	27.23	-3	29	23	18
83	25.95	7	20	9	19
133	20.86	4	19	11	16
184	13.36	-1	7	6	4
234	11.09	2	5	2	5
281	10.19	-1	4	3	2
331	9.36	-2	3	4	1
382	8.68	-2	2	3	0
432	7.99	-0	1	1	1
483	7.44	2	-0	-1	1
533	7.03	2	-2	-3	-0
584	6.55	1	-0	-1	1
631	6.25	3	-2	-3	1
681	5.94	2	-1	-2	1
732	5.64	3	3	0	4
782	5.17	1	6	3	4
833	5.02	-2	7	6	3
884	4.96	0	8	6	6
935	4.85	-0	11	8	8
981	4.84	-3	14	11	8
1032	4.86	-2	16	12	10
1083	4.86	-1	17	13	12
1133	4.76	2	21	13	16
1184	4.72	2	22	15	17
1231	4.71	3	21	13	17
1282	4.72	1	20	14	15
1333	4.72	-1	21	15	15
1383	4.67	-1	21	16	14
1434	4.58	-1	24	18	17
1481	4.53	-1	24	17	16
1532	4.47	-2	25	19	17
1583	4.33	-3	28	22	18
1634	4.22	-2	27	20	17
1685	4.13	-1	29	21	19
1731	4.11	-2	29	22	19
1782	4.04	-1	30	22	20
1833	3.94	-1	29	21	20
1880	3.83	1	29	20	21
1931	3.76	1	29	20	21
1982	3.72	1	28	19	20
2033	3.63	-1	26	19	18
2083	3.52	-1	21	16	14
2130	3.44	1	19	13	14
2181	3.40	2	19	12	15
2232	3.35	1	20	13	15
2283	3.27	-1	19	14	13
2334	3.20	2	16	11	13
2381	3.14	3	15	9	13
2432	3.08	3	16	9	13
2483	3.03	2	15	9	12

2534	2.98	4	13	7	12
2585	2.94	4	11	5	11
2632	2.90	4	12	6	11
2683	2.85	1	10	7	8
2734	2.82	2	10	6	8
2781	2.79	3	10	5	9
2832	2.76	1	9	6	8
2883	2.72	3	10	5	9
2930	2.69	3	10	6	9
2981	2.66	5	9	3	9
3032	2.61	5	12	5	12
3083	2.58	4	10	4	10
3135	2.55	3	8	4	8
3182	2.51	4	9	3	9
3233	2.46	3	11	5	10
3284	2.44	5	8	2	9
3332	2.40	6	10	3	11
3383	2.36	4	11	5	11
3434	2.33	5	8	2	9
3482	2.31	6	8	1	10
3533	2.29	6	7	1	9
3584	2.26	7	7	-1	10
3632	2.25	8	5	-2	9
3683	2.25	9	6	-2	10
3735	2.25	9	6	-3	11
3783	2.25	10	6	-3	11
3830	2.25	10	5	-4	11
3882	2.25	10	5	-3	11
3934	2.24	9	6	-3	11
3982	2.23	8	5	-2	9
4030	2.23	7	4	-3	8
4078	2.21	7	1	-5	5

FILENAME: 964UPLV @ NC7  
U(+)& V(^) COMPONENTS



STACS 38 : JUIN 1991

Station : 7

Position : latitude 7° 30' 99" N

longitude 49° 58' 29" W

Date : 25-06-1991

heure (TU) : 13 h 55

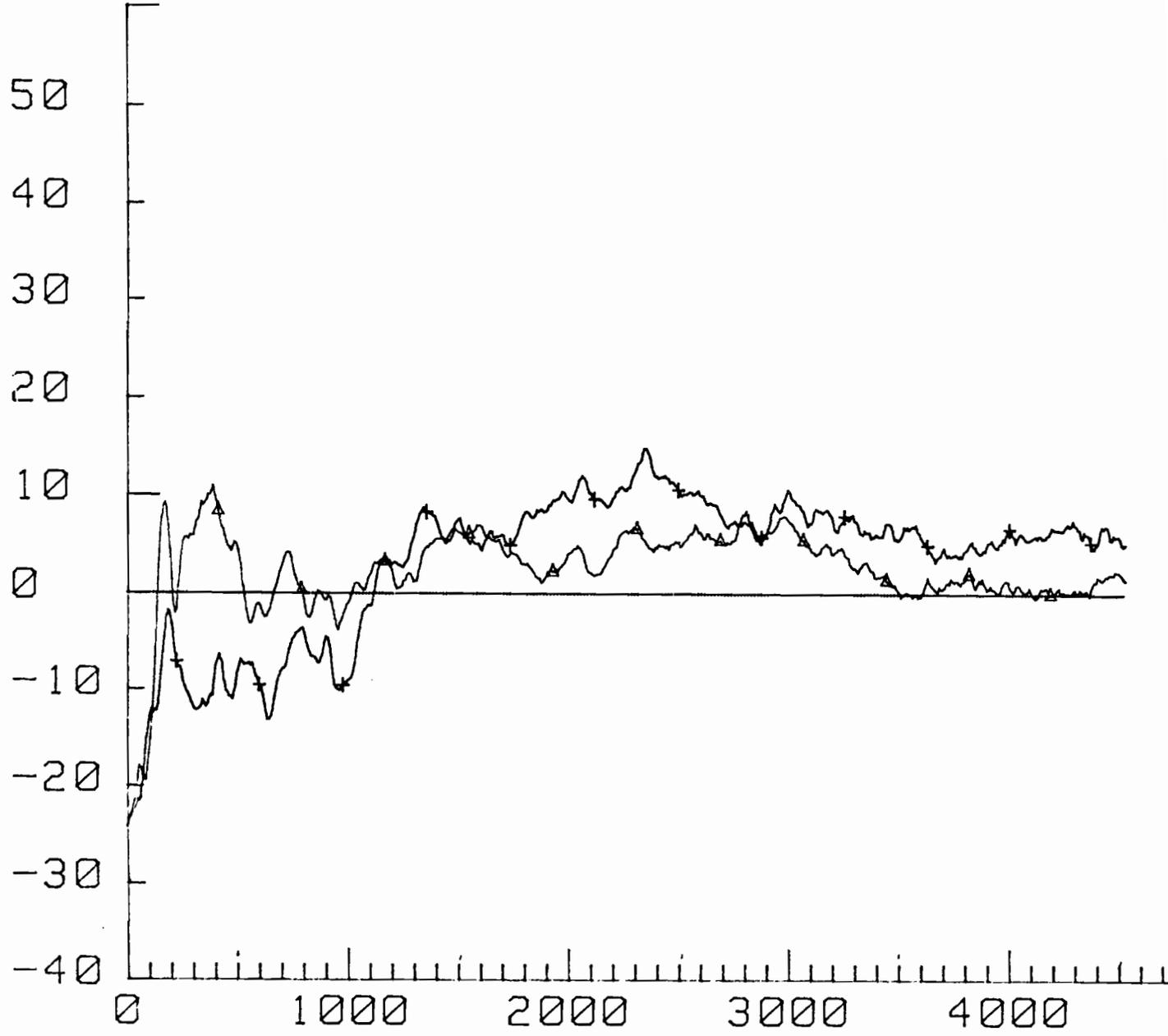
Profondeur : 4235 m

Depth (m)	Temp (°C)	U (cm/s)	V (cm/s)	al (cm/s)	ac (cm/s)
35	27.06	3	-7	-8	-3
82	25.84	-10	10	14	1
131	20.21	-12	10	15	-1
184	13.72	-10	7	12	-2
234	11.06	-9	5	10	-3
283	9.95	-8	0	5	-5
333	9.21	-6	1	4	-4
382	8.65	-4	-0	2	-3
432	8.18	-5	-1	3	-4
481	7.58	-2	-1	1	-2
531	7.14	-1	1	1	0
581	6.76	2	0	-1	2
631	6.32	2	2	0	3
680	5.96	5	3	-2	6
731	5.68	6	1	-3	5
780	5.28	6	1	-3	5
834	5.05	7	2	-4	7
884	4.98	5	3	-2	6
934	4.94	4	3	-1	5
984	4.93	3	6	3	7
1034	4.81	5	8	2	9
1084	4.87	5	7	2	9
1134	4.84	8	10	1	13
1184	4.76	11	11	0	16
1230	4.68	13	11	-1	17
1280	4.64	12	13	1	18
1331	4.53	13	17	2	21
1381	4.51	17	19	2	25
1431	4.42	18	26	6	31
1481	4.37	18	29	7	33
1531	4.30	20	31	8	36
1581	4.30	20	33	9	38
1631	4.26	21	33	8	38
1681	4.21	21	33	9	38
1731	4.16	21	34	9	39
1781	4.13	21	33	8	38
1831	4.05	21	28	5	35
1881	3.94	19	26	5	32
1931	3.83	16	23	5	27
1981	3.75	15	21	5	25
2031	3.67	14	20	5	24
2081	3.59	14	19	4	23
2131	3.52	12	21	6	23
2181	3.45	14	18	3	23
2231	3.41	14	17	2	22
2280	3.33	12	17	4	21
2334	3.26	13	18	4	21
2384	3.21	11	19	5	22
2433	3.15	10	19	6	20
2483	3.09	10	18	6	20

2532	3.05	9	19	7	20
2582	3.02	9	18	6	19
2631	2.97	9	18	7	19
2681	2.93	9	16	5	18
2730	2.90	9	15	4	17
2783	2.86	8	15	6	16
2833	2.82	7	16	6	16
2882	2.80	8	17	7	18
2931	2.75	8	18	7	19
2980	2.73	8	20	8	20
3033	2.70	8	20	9	19
3082	2.67	8	20	8	20
3131	2.64	9	18	7	20
3183	2.60	11	18	5	21
3233	2.56	10	18	6	20
3281	2.54	8	19	7	19
3333	2.51	8	16	6	17
3382	2.47	8	14	4	16
3430	2.43	9	14	4	16
3483	2.40	7	14	4	15
3531	2.36	7	12	3	13
3579	2.34	7	12	3	13
3631	2.32	6	11	3	12
3683	2.28	8	10	1	12
3735	2.27	10	8	-1	13
3783	2.27	11	7	-3	12
3830	2.26	11	6	-4	12
3882	2.25	11	5	-4	12
3933	2.25	11	6	-4	12
3984	2.25	10	6	-3	11
4032	2.25	10	5	-3	11
4079	2.25	10	5	-3	10
4130	2.25	9	5	-3	10
4181	2.22	7	5	-1	9
4210	2.22	6	6	0	8

FILENAME: 963UPLV @ NC8

U(+)& V(^) COMPONENTS



STACS 38 : JUIN 1991

Station : 8

Position : latitude 8° 47' 40" N

longitude 49° 30' 60" W

Date : 25-06-1991

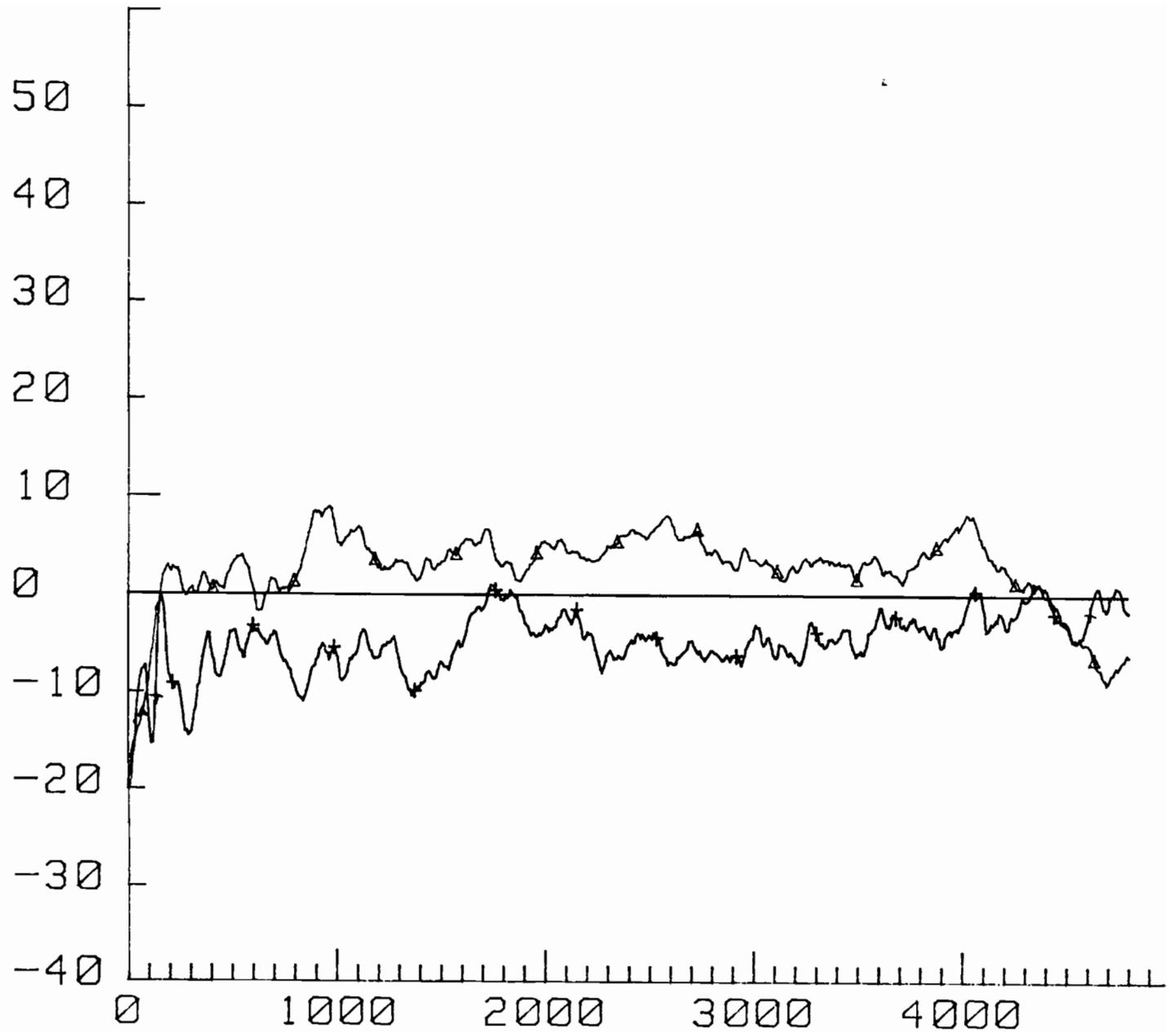
heure (TU) : 3 h 08

Profondeur : 4574

Depth (m)	Temp (°C)	U (cm/s)	V (cm/s)	al (cm/s)	ac (cm/s)
37	26.65	-23	-20	3	-31
83	26.37	-16	-18	-1	-24
132	22.11	-11	-2	6	-9
184	13.89	-3	6	6	1
233	10.80	-8	1	6	-5
281	9.96	-11	6	12	-3
334	9.58	-12	9	14	-2
383	9.00	-10	10	14	0
431	8.49	-8	7	11	-1
484	7.98	-10	5	10	-4
533	7.55	-7	-1	5	-5
582	7.16	-8	-2	5	-7
631	6.69	-12	-2	7	-10
680	6.26	-10	1	8	-6
733	5.98	-6	4	7	-2
782	5.74	-4	0	3	-3
832	5.46	-6	-2	3	-6
881	5.22	-6	-0	4	-5
930	5.09	-8	-2	4	-7
983	5.05	-9	-2	5	-8
1033	5.03	-7	1	5	-4
1082	4.96	-2	1	2	-0
1131	4.90	1	3	1	3
1181	4.84	3	3	-0	4
1234	4.75	3	1	-2	3
1283	4.68	5	2	-2	5
1333	4.68	8	3	-3	8
1382	4.68	8	5	-2	9
1432	4.63	6	6	-0	8
1481	4.50	7	7	0	9
1531	4.37	6	6	0	9
1584	4.26	5	7	1	8
1634	4.20	6	6	-0	8
1683	4.08	6	5	-0	8
1733	3.97	5	4	-1	7
1782	3.88	7	3	-3	7
1832	3.77	8	3	-4	7
1881	3.69	9	2	-5	7
1931	3.61	10	2	-5	8
1980	3.56	10	3	-5	10
2034	3.49	11	5	-4	11
2083	3.44	11	3	-6	10
2132	3.39	10	2	-5	8
2182	3.34	9	4	-4	9
2231	3.30	11	6	-3	11
2281	3.27	11	7	-3	13
2330	3.25	14	6	-6	14
2383	3.21	13	5	-6	12
2433	3.16	12	5	-5	12
2482	3.12	11	5	-4	12

2532	3.08	10	6	-3	11
2581	3.03	10	6	-3	12
2634	2.99	9	6	-2	11
2683	2.96	9	5	-2	10
2732	2.92	7	5	-1	9
2782	2.89	8	7	-1	10
2831	2.86	7	7	-0	10
2884	2.84	6	6	-0	8
2933	2.81	9	7	-1	11
2982	2.78	10	8	-1	12
3031	2.75	10	7	-2	11
3080	2.72	8	5	-2	9
3133	2.69	8	4	-3	9
3182	2.67	8	5	-2	9
3231	2.64	7	5	-2	8
3283	2.61	8	3	-3	8
3332	2.58	6	3	-3	7
3381	2.55	6	2	-3	6
3433	2.51	7	2	-3	6
3482	2.48	6	1	-4	5
3531	2.44	7	0	-5	5
3583	2.41	6	0	-5	4
3632	2.38	5	1	-2	4
3680	2.35	4	1	-2	3
3732	2.33	4	1	-2	4
3784	2.31	4	1	-2	4
3833	2.29	5	1	-3	5
3881	2.28	4	1	-2	4
3933	2.27	5	0	-3	4
3981	2.26	6	1	-3	5
4029	2.25	6	1	-4	5
4081	2.24	6	0	-4	4
4133	2.23	6	0	-4	4
4185	2.22	6	0	-5	5
4233	2.20	7	0	-4	5
4280	2.19	7	0	-5	5
4332	2.15	6	0	-4	5
4383	2.11	5	1	-3	4
4435	2.05	7	2	-4	6
4482	2.02	6	2	-3	6
4515	2.02	5	2	-2	5

FILENAME: 962UPLV @ N16  
U(+)& V(^) COMPONENTS



STACS 38 : JUIN 1991

Station : 16

Position : latitude 10° 01' 26" N

longitude 49° 02' 32" W

Date : 24-06-1991

heure (TU) : 16 h 34

Profondeur : 4852 m

Depth (m)	Temp (°C)	U (cm/s)	V (cm/s)	al (cm/s)	ac (cm/s)
32	26.69	-14	-16	-2	-21
82	25.80	-9	-10	-1	-14
132	19.20	-10	-3	5	-9
182	13.96	-4	2	5	-2
233	11.31	-9	2	8	-5
283	10.47	-14	0	10	-9
333	9.90	-10	1	8	-7
383	9.21	-5	1	5	-3
434	8.62	-8	1	7	-5
484	7.97	-5	2	5	-2
534	7.50	-5	4	6	-1
581	7.17	-4	2	5	-2
631	6.57	-4	-1	2	-4
682	6.20	-5	1	4	-3
732	5.92	-6	1	5	-4
782	5.66	-8	1	7	-5
833	5.43	-10	3	10	-5
883	5.23	-8	8	11	0
934	5.17	-6	8	10	2
984	5.12	-6	7	9	1
1031	5.09	-8	5	10	-2
1081	5.04	-6	6	9	0
1132	5.01	-4	6	7	1
1182	4.99	-6	3	7	-2
1232	5.01	-5	3	6	-2
1283	5.05	-5	3	6	-2
1333	4.92	-9	3	8	-4
1384	4.79	-10	2	8	-6
1434	4.70	-8	3	8	-4
1481	4.59	-8	3	8	-3
1531	4.45	-7	4	8	-2
1582	4.33	-5	5	7	-1
1632	4.19	-3	6	6	2
1682	4.05	-2	5	5	3
1733	3.94	0	6	4	4
1783	3.88	-0	3	2	2
1833	3.79	0	3	2	2
1884	3.72	-2	2	2	0
1934	3.66	-4	3	5	-0
1984	3.58	-4	5	6	1
2031	3.52	-3	5	6	1
2081	3.47	-2	5	5	2
2131	3.41	-2	4	5	1
2181	3.36	-3	4	5	0
2231	3.31	-5	4	6	-1
2281	3.25	-7	4	8	-2
2332	3.20	-6	5	8	-1
2382	3.16	-6	6	9	0
2432	3.11	-5	6	8	2
2482	3.07	-4	6	7	1

2532	3.04	-4	7	8	2
2582	3.00	-6	8	10	1
2632	2.96	-7	6	9	-0
2682	2.93	-5	6	8	0
2732	2.90	-6	6	8	0
2781	2.86	-6	4	7	-1
2831	2.82	-6	4	7	-2
2881	2.77	-6	3	7	-2
2931	2.74	-7	4	7	-2
2981	2.72	-5	4	6	-1
3031	2.70	-4	3	5	-1
3080	2.67	-5	3	6	-2
3134	2.64	-5	2	5	-3
3184	2.62	-6	3	6	-2
3233	2.59	-6	3	7	-2
3283	2.57	-3	3	5	0
3332	2.55	-5	4	6	-1
3382	2.52	-5	3	6	-1
3431	2.49	-4	3	5	-0
3481	2.47	-5	2	5	-2
3530	2.44	-5	3	6	-2
3584	2.41	-3	4	4	1
3633	2.39	-3	3	4	0
3683	2.38	-2	2	3	-0
3732	2.36	-3	2	4	-1
3781	2.35	-3	3	4	0
3831	2.34	-4	4	6	0
3880	2.33	-4	5	7	1
3933	2.33	-4	6	7	2
3983	2.33	-3	7	7	3
4032	2.33	-0	8	6	5
4081	2.32	-0	6	4	4
4131	2.31	-3	4	5	0
4184	2.30	-2	3	4	0
4233	2.28	-2	2	3	-1
4282	2.26	-1	1	1	-0
4331	2.25	0	1	0	1
4381	2.25	1	1	-0	1
4434	2.23	-1	-1	0	-1
4483	2.20	-3	-3	0	-4
4532	2.17	-4	-5	0	-6
4581	2.10	-4	-5	-1	-6
4631	2.01	-0	-6	-4	-5
4684	1.91	-1	-8	-5	-6
4733	1.84	1	-8	-6	-5
4778	1.80	-1	-7	-4	-5