

42 66817

2 F

1 II

1 PIR

1 CA

**ORSTOM**

INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

**PROGRAMME NOE**

**RESULTATS  
HYDROLOGIQUES ET COURANTOLOGIQUES  
DES CAMPAGNES NOE  
JANVIER - FEVRIER - MARS et OCTOBRE 1990**

**C.COLIN - R.CHUCHLA - B.BOURLES - PY.NOYER**

**CENTRE ORSTOM DE CAYENNE : DOCUMENT SCIENTIFIQUE, N° O.P.III, 1991**

F37752



INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
POUR LE DÉVELOPPEMENT EN COOPÉRATION

## PROGRAMME NOE

RESULTATS  
HYDROLOGIQUES ET COURANTOLOGIQUES  
DES CAMPAGNES NOE  
JANVIER - FEVRIER - MARS ET OCTOBRE 1990

C.COLIN - R.CHUCHLA - B.BOURLES - PY.NOYER

CENTRE ORSTOM DE CAYENNE BP 165 97323 CAYENNE Cedex  
TEL. : 30.27.85 TELEX : 910608 FG TELEFAX : 31.98.55

## SOMMAIRE

I : Introduction	page 2
II : Mesures hydrologiques	page 3
III : Mesures courantométriques	page 3
IV : Programme scientifique (NOE 4, 5, 6 et 7)	page 4
IV.1 : Calendrier	page 4
IV.2 : Personnel scientifique	page 4
IV.3 : Matériel scientifique	page 5
IV.4 : Matériel du NIZERY	page 5
IV.5 : Travail effectué	page 6
V: Résultats	page 6
Remerciements	page 7
Annexe I : Liste des figures	page 8
Annexe 2 : Bibliographie	page 12

## 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 alimentent ainsi le Gulf Stream, via la mer des Caraïbes, en eaux chaudes équatoriales.

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 rétroflexion du courant de surface, liée au 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 a 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. La rétroflexion peut être aussi amplifiée par l'accroissement du transport du courant de surface et par la bathymétrie de fond qui présente, au large de la Guyane, une structure particulière (resserrement des isobaths).

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 rétroflexion 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, avaient donc pour finalité une meilleure appréhension de la variabilité de la circulation de surface et de son interconnexion avec le CCEN ainsi que de la circulation profonde, paradoxalement encore peu étudiée.

Ce rapport a pour but de présenter les résultats des campagnes NOE 4, 5, 6 et 7 effectuées à bord du navire océanographique de l'ORSTOM André NIZERY.

## II : MESURES HYDROLOGIQUES

Ces mesures ont été effectuées par une sonde SEABIRD SBE-19 fixée à l'extrémité d'un câble lesté; les mesures étaient faites de la surface à l'immersion 1000 mètres.

La sonde SEABIRD SBE-19 mesure la conductivité électrique, la température et la pression (capteur utilisé : 0-6800m). Elle est alimentée par 6 piles alcalines de 1,5V chacune. Le nombre maximum d'enregistrements est de 2 par seconde; une mémoire intégrée (RAM statique) de 64 Ko permet une heure et demie d'enregistrement continu, à cette fréquence d'enregistrement. L'initialisation de la sonde et le dépouillement des données peuvent s'effectuer sans ouvrir le boîtier-sonde à l'aide du logiciel SEASOFT délivré par le constructeur; ce programme peut fournir à partir des données enregistrées par la sonde des résultats physiques et des tracés (33 paramètres possibles). Le transfert des données enregistrées est réalisé à l'aide d'une liaison série RS-232, à une vitesse de 9600 bauds, vers le micro-ordinateur embarqué (GOUPIL-GOLF).

Les résultats issus des stations-sonde ont permis de valider les données fournies par les profileurs AANDERAA et, en particulier, de corriger la dérive de salinité.

L'ensemble sonde logiciel fourni par SEABIRD s'est avéré être d'une utilisation très simple, que ce soit lors des manutentions de mise à l'eau et de récupération de la sonde ou lors du dépouillement des données. Les documents techniques relatifs à la sonde et le manuel d'utilisation du logiciel SEASOFT sont complets et précis. Le traitement des données hydrologiques et leur archivage ont été réalisés respectivement par des logiciels développés par D.Corre et J.J.Lechauve (Atelier Informatique ORSTOM Brest).

## III : MESURES COURANTOMETRIQUES

Les profils de courant (0-500 mètres) utilisent un courantomètre AANDERAA fixé à un profileur glissant le long d'un câble lesté soutenu en surface par une bouée équipée d'un flash et d'un réflecteur radar.

Le système utilisé est le même que celui employé lors du programme FOCAL (1982-1984). Eu égard aux très forts courants observés en surface et subsurface, il a fallu alourdir le profileur de courant de manière conséquente (500g par exemple lors des stations effectuées à la rupture du plateau continental) afin de vaincre la traînée due au courant. La

durée d'une station courantométrique est voisine d'une heure. Les enregistrements obtenus sont traités par un micro-ordinateur PC-AT.286 de type GOUPIL GOLF.

## IV : PROGRAMME SCIENTIFIQUE

### IV.1 Calendrier

#### **NOE 4 :**

Départ de Cayenne le 30 janvier 1990  
Retour à Cayenne le 6 février 1990

#### **NOE 5 :**

Départ de Cayenne le 28 février 1990  
Retour à Cayenne le 9 mars 1990

#### **NOE 6 :**

Départ de Cayenne le 23 mars 1990  
Retour à Cayenne le 3 avril 1990

#### **NOE 7 :**

Départ de Cayenne le 8 octobre 1990  
Retour à Cayenne le 19 octobre 1990

### IV.2 Personnel scientifique embarqué

#### **NOE 4**

- R. CHUCHLA, ORSTOM-Cayenne, Chef de mission
- Y. GOURIOU, ORSTOM-Brest
- J. MERLIVAT, ORSTOM-Cayenne
- J.L. DUJARDIN, Météo-Cayenne

#### **NOE 5**

- R. CHUCHLA, ORSTOM-Cayenne, Chef de mission
- B. BOURLES, ORSTOM-Cayenne
- J. MERLIVAT, ORSTOM-Cayenne
- J.C. MARTEL, ORSTOM-Cayenne

## NOE 6

- Première partie : du 23 au 29 mars
  - C. COLIN, ORSTOM-Cayenne, Chef de mission
  - R. CHUCHLA, ORSTOM-Cayenne
  - P. REYNAUD, ORSTOM-Cayenne
  - J. SERVAIN, ORSTOM-Brest
  
- Deuxième partie : du 30 mars au 3 avril
  - C. COLIN, ORSTOM-Cayenne, Chef de mission
  - R. CHUCHLA, ORSTOM-Cayenne
  - P. REYNAUD, ORSTOM-Cayenne
  - J. SERVAIN, ORSTOM-Brest
  - J.M. BORE, ORSTOM-Brest
  - C. PEIGNON, ORSTOM-Paris

## NOE 7

- R. CHUCHLA, ORSTOM-Cayenne, Chef de mission
- B. BOURLES, ORSTOM-Cayenne
- P.Y. NOYER, ORSTOM-Cayenne
- C. CHARRON, ORSTOM-Cayenne
- C. PEIGNON, ORSTOM-Paris

### IV.3 Matériel scientifique embarqué

- Une sonde SEABIRD SBE-19 avec matériel d'acquisition (micro-ordinateur PC AT.286 GOUPIL-GOLF).
- Deux courantographes AANDERAA avec testeur et matériel d'acquisition.
- Un profileur de courant.
- Le matériel de mouillage subsurface : deux courantographes Aanderaa, quatre courantographes VACM, deux largueurs acoustiques, flottabilité, câbles acier et parafil, accastillage.

### IV.4 Matériel du NIZERY

- Treuil hydrologique.
- Bouteilles hydrologiques équipées de thermomètres à renversement.

#### IV.5 Travail effectué

##### NOE 4

- nombre total de stations profondes : 20
- nombre total de stations sur le plateau : 7
- suite à un mauvais fonctionnement d'un courantomètre, les mesures courantométriques n'ont été faites que sur les stations 1 à 13.

##### NOE 5

- nombre total de stations profondes : 28
- nombre total de stations sur le plateau : 6

##### NOE 6

- nombre total de stations profondes : 25
- nombre total de stations sur le plateau : 9
- mise en place du mouillage de subsurface, sur fond de 3000 m, au point 6° 12' N - 51° 01' W.

##### NOE 7

- nombre total de stations profondes : 26
- nombre total de stations sur le plateau : 14

Au total, 135 stations ont été effectuées lors de ces quatre campagnes NOE de janvier, février, mars, avril et octobre 1990.

#### V : RESULTATS

Ils sont présentés sous la forme de distributions :

- horizontales où sont mentionnés :
  - le vecteur vent bateau (anémomètre à 8 m au-dessus du niveau de la mer) en noeuds.
  - la dérive du bateau (déduite du positionnement satellite) en noeuds.
  - les température (°C) et salinité (‰) de surface.
  - les anomalies de hauteur dynamique (cm dyn.) en surface et à 100 db, calculées par rapport à 500 db.
  - la profondeur (m) de l'isotherme 20°C, représentative de la profondeur de la thermocline.



- les courants (cm/s) en surface et moyennés dans la couche 200-300 m (sans correction de la dérive).
- verticales, orientées perpendiculairement à la côte, de :
  - la température (°C).
  - la salinité (‰).
  - des composantes Est-Ouest et Nord-Sud de la vitesse du courant (non corrigées de la dérive, sauf pour NOE 7) en cm/s.
  - des composantes de la vitesse, parallèle (A1) et perpendiculaire (Ac) à la côte (non corrigées de la dérive, exceptées pour NOE 7) pour les radiales septentrionales et méridionales, en cm/s.

Les résultats hydrologiques présentés pour toutes ces campagnes sont ceux de la sonde SEABIRD SBE-19, sans traitement préalable; les mesures de salinité effectuées sur les prélèvements d'échantillons d'eau de mer à différentes immersions ont montré une grande stabilité et précision du capteur de salinité, tant avant qu'après l'étalonnage effectué chez SEABIRD en juin 1990.

Les coupes de courant présentées pour toutes les campagnes sont obtenues à partir des résultats bruts du profileur (AANDERAA), non corrigés de la dérive du système bouée-profileur. En effet, la précision des mesures obtenues par le système de positionnement satellite "KODEN" est insuffisante et les positions GPS ne sont accessibles que 12 heures par jour en moyenne (sauf pour NOE 7). La référence 500 m (immersion la plus profonde) n'a pas été utilisée car les vitesses du courant peuvent être élevées à ce niveau si l'on se réfère aux profils verticaux de courants obtenus avec le Pegasus, particulièrement en été boréal. Les composantes de la vitesse sont comptées positivement vers l'est et le nord pour les composantes zonales et méridiennes, et vers le nord-ouest et le nord-est pour les composantes parallèle (A1) et perpendiculaire (Ac) à la côte, orientée dans le 315°.

### Remerciements.

Tous nos remerciements à Louis PLESSIS, Commandant du Navire Océanographique André NIZERY ainsi qu'à tout l'équipage pour leur constante disponibilité et efficacité.

Les coupes hydrologiques ont été réalisées par Olivier LAMONGE, dessinateur au Centre ORSTOM de Cayenne.

## ANNEXE 1 : LISTE DES FIGURES :

### NOE 4

figure 1	Plan de la campagne.....	15
figure 2	Immersion de l'isotherme.....	15
figure 3	Vent de surface.....	16
figure 4	Dérive de surface.....	16
figure 5	Température de surface.....	17
figure 6	Salinité de surface.....	17
figure 7	Courants de surface.....	18
figure 8	Courants dans la couche 200-300 m.....	18
figure 9	Hauteur dynamique 0-500 m.....	19
figure 10	Hauteur dynamique 100-500 m.....	19
figure 11	Coupe verticale Température (stations 18 à 27).....	20
figure 12	Coupe verticale Salinité (stations 18 à 27).....	20
figure 13	Coupe verticale Température (stations 13 à 18).....	21
figure 14	Coupe verticale Salinité (stations 13 à 18).....	21
figure 15	Coupe verticale Température (stations 9 à 13).....	22
figure 16	Coupe verticale Salinité (stations 9 à 13).....	22
figure 17	Composante N-S (stations 9 à 13).....	23
figure 18	Composante E-W (stations 9 à 13).....	23
figure 19	Coupe verticale Température (stations 1 à 9).....	24
figure 20	Coupe verticale Salinité (stations 1 à 9).....	24
figure 21	Composante N-S (stations 1 à 9).....	25
figure 22	Composante E-W (stations 1 à 9).....	25
figure 23	Composante al (stations 1 à 9).....	26
figure 24	Composante ac (stations 1 à 9).....	26

### NOE 5

figure 25	Plan de la campagne.....	28
figure 26	Immersion de l'isotherme 20°C.....	28
figure 27	Vent de surface.....	29
figure 28	Dérive de surface.....	29
figure 29	Température de surface.....	30
figure 30	Salinité de surface.....	30
figure 31	Courants de surface.....	31

figure 32	Courants dans la couche 200-300 m.....	31
figure 33	Hauteur dynamique 0-500 m.....	32
figure 34	Hauteur dynamique 100-500 m.....	32
figure 35	Coupe verticale Température (stations 26 à 34).....	33
figure 36	Coupe verticale Salinité (stations 26 à 34).....	33
figure 37	Composante N-S (stations 26 à 34).....	34
figure 38	Composante E-W (stations 26 à 34).....	34
figure 39	Composante al (stations 26 à 34).....	35
figure 40	Composante ac (stations 26 à 34).....	35
figure 41	Coupe verticale Température (stations 19 à 25).....	36
figure 42	Coupe verticale Salinité (stations 19 à 25).....	36
figure 43	Composante N-S (stations 19 à 25).....	37
figure 44	Composante E-W (stations 19 à 25).....	37
figure 45	Coupe verticale Température (stations 12 à 19).....	38
figure 46	Coupe verticale Salinité (stations 12 à 19).....	38
figure 47	Composante N-S (stations 12 à 19).....	39
figure 48	Composante E-W (stations 12 à 19).....	39
figure 49	Coupe verticale Température (stations 1 à 11).....	40
figure 50	Coupe verticale Salinité (stations 1 à 11).....	40
figure 51	Composante N-S (stations 1 à 11).....	41
figure 52	Composante E-W (stations 1 à 11).....	41
figure 53	Composante al (stations 1 à 11).....	42
figure 54	Composante ac (stations 1 à 11).....	42

## NOE 6

figure 55	Plan de la campagne.....	44
figure 56	Immersion de l'isotherme 20°C.....	44
figure 57	Vent de surface.....	45
figure 58	Dérive de surface.....	45
figure 59	Température de surface.....	46
figure 60	Salinité de surface.....	46
figure 61	Courants de surface.....	47
figure 62	Courants dans la couche 200-300 m.....	47
figure 63	Hauteur dynamique 0-500 m.....	48
figure 64	Hauteur dynamique 100-500 m.....	48
figure 65	Coupe verticale Température (stations 17 à 26).....	49
figure 66	Coupe verticale Salinité (stations 17 à 26).....	49

figure 67	Composante N-S (stations 17 à 26).....	50
figure 68	Composante E-W (stations 17 à 26).....	50
figure 69	Composante al (stations 17 à 26).....	51
figure 70	Composante ac (stations 17 à 26).....	51
figure 71	Coupe verticale Température (stations 1 à 9).....	52
figure 72	Coupe verticale Salinité (stations 1 à 9).....	52
figure 73	Composante N-S (stations 1 à 9).....	53
figure 74	Composante E-W (stations 1 à 9).....	53
figure 75	Composante al (stations 1 à 9).....	54
figure 76	Composante ac (stations 1 à 9).....	54

### NOE 7

figure 77	Plan de la campagne.....	56
figure 78	Immersion de l'isotherme 20°C.....	56
figure 79	Vent de surface.....	57
figure 80	Dérive de surface.....	57
figure 81	Température de surface.....	58
figure 82	Salinité de surface.....	58
figure 83	Courants de surface.....	59
figure 84	Courants dans la couche 200-300 m.....	59
figure 85	Hauteur dynamique 0-500 m.....	60
figure 86	Hauteur dynamique 100-500 m.....	60
figure 87	Coupe verticale Température (stations 31 à 41).....	61
figure 88	Coupe verticale Salinité (stations 31 à 41).....	61
figure 89	Composante N-S (stations 31 à 41).....	62
figure 90	Composante E-W (stations 31 à 41).....	62
figure 91	Composante al (stations 31 à 41).....	63
figure 92	Composante ac (stations 31 à 41).....	63
figure 93	Composante N-S (stations 31 à 41) avec correction de dérive.....	64
figure 94	Composante E-W (stations 31 à 41) avec correction de dérive.....	64
figure 95	Composante al (stations 31 à 41) avec correction de dérive.....	65
figure 96	Composante ac (stations 31 à 41) avec correction de dérive.....	65
figure 97	Coupe verticale Température (stations 22 à 29).....	66
figure 98	Coupe verticale Salinité (stations 22 à 29).....	66
figure 99	Composante N-S (stations 22 à 29).....	67
figure 100	Composante E-W (stations 22 à 29).....	67
figure 101	Composante N-S (stations 22 à 29) avec correction de dérive.....	68

figure 102	Composante E-W (stations 22 à 29) avec correction de dérive.....	68
figure 103	Coupe verticale Température (stations 15 à 20).....	69
figure 104	Coupe verticale Salinité (stations 15 à 20.).....	69
figure 105	Composante N-S (stations 15 à 20).....	70
figure 106	Composante E-W (stations 15 à 20).....	70
figure 107	Composante N-S (stations 15 à 20) avec correction de dérive.....	71
figure 108	Composante E-W (stations 15 à 20) avec correction de dérive.....	71
figure 109	Coupe verticale Température (stations 1 à 12).....	72
figure 110	Coupe verticale Salinité (stations 1 à 12).....	72
figure 111	Composante N-S (stations 1 à 12).....	73
figure 112	Composante E-W (stations 1 à 12).....	73
figure 113	Composante al (stations 1 à 12).....	74
figure 114	Composante ac (stations 1 à 12).....	74
figure 115	Composante N-S (stations 1 à 12) avec correction de dérive.....	75
figure 116	Composante E-W (stations 1 à 12) avec correction de dérive.....	75
figure 117	Composante al (stations 1 à 12) avec correction de dérive.....	76
figure 118	Composante ac (stations 1 à 12) avec correction de dérive.....	76

## ANNEXE 2 : BIBLIOGRAPHIE

Richardson P.L. and S.G.H. Philander, 1987 : The seasonal variations of surface currents 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.

Ridcharson P.L. and G.Reverdin, 1987 : Seasonal cycle of velocity in the Atlantic North Equatorial Countercurrent as measured by surface drifters, currentmeters and ship drifts. *J. Geophys. Res.*, 92, C4, pp. 3691-3768.

**FIGURES**

**NOE 4.....page 14**

**NOE 5.....page 27**

**NOE 6.....page 43**

**NOE 7.....page 55**

**NOE 4**



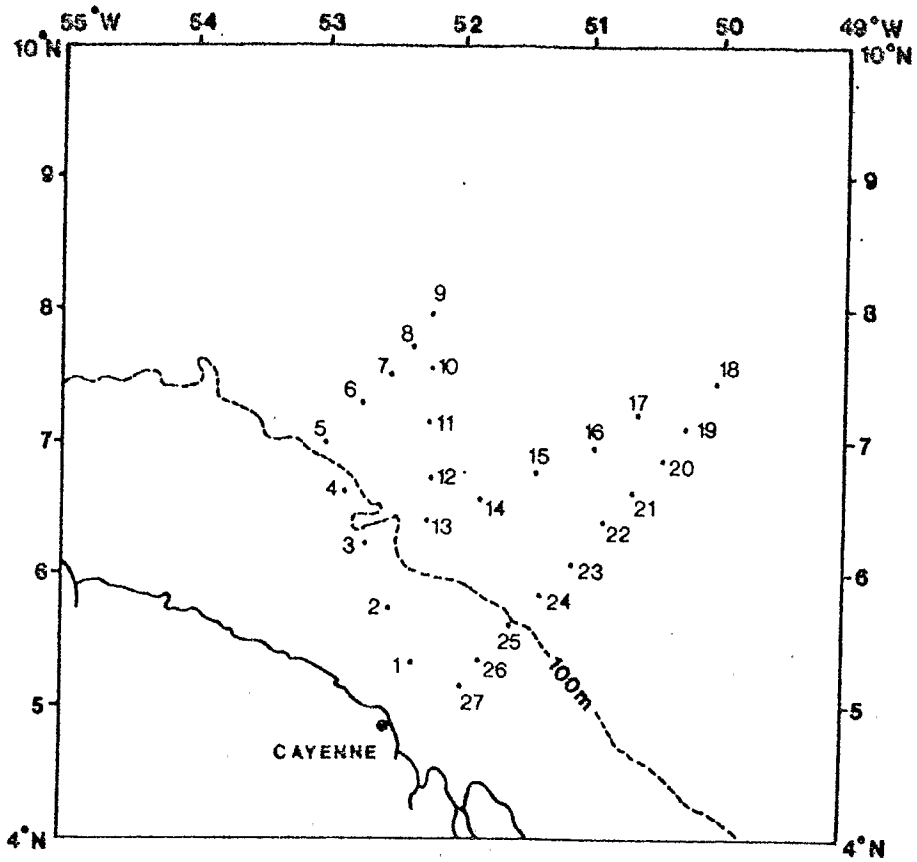


figure 1 - Plan de la campagne

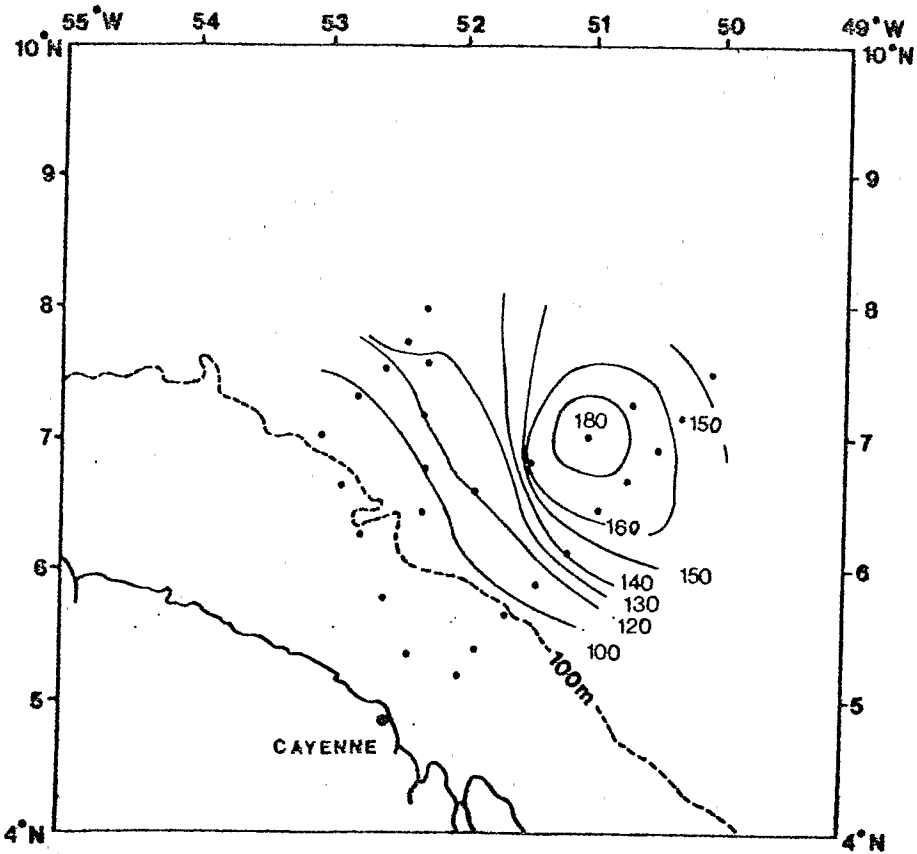


figure 2 - Immersion de l'isotherme 20°C

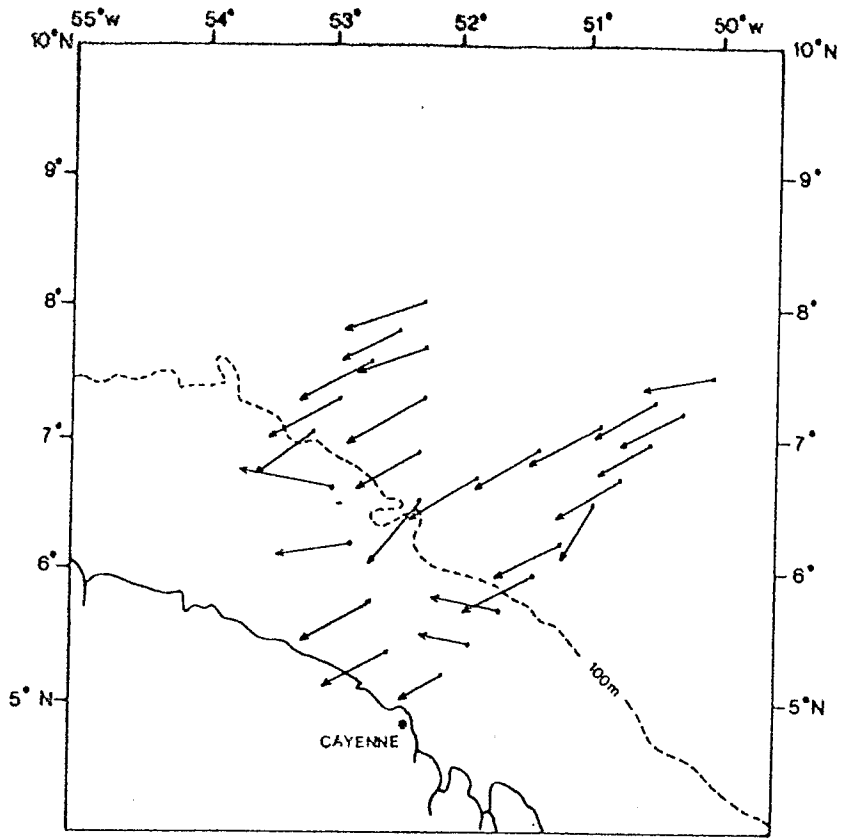


figure 3 - Vent de surface (..... 10 noeuds)

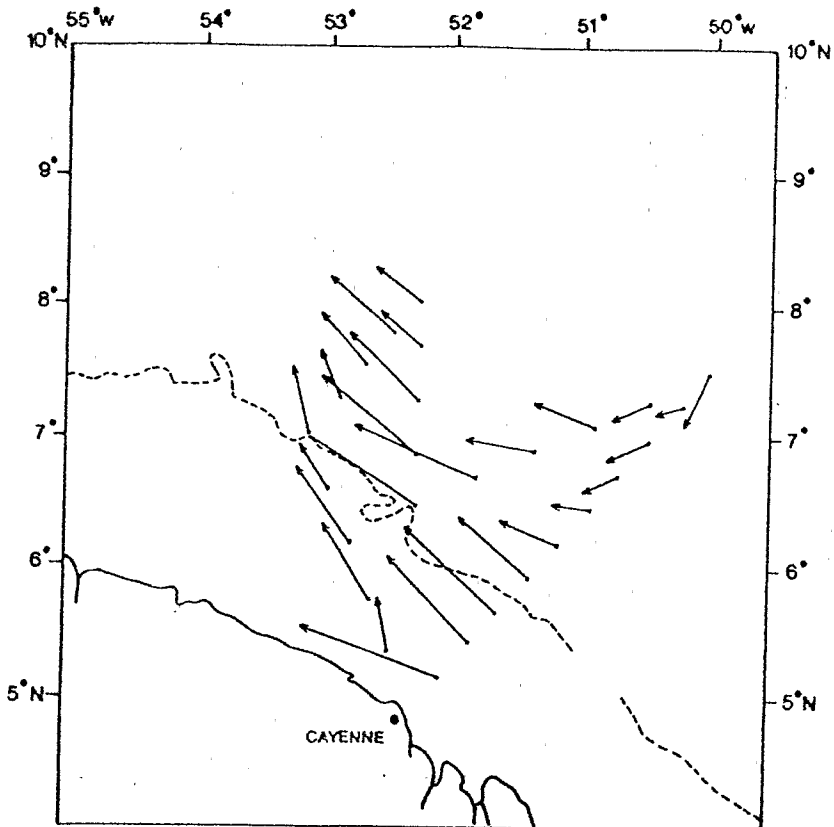


figure 4 - Dérive de surface (..... 1 noeud)

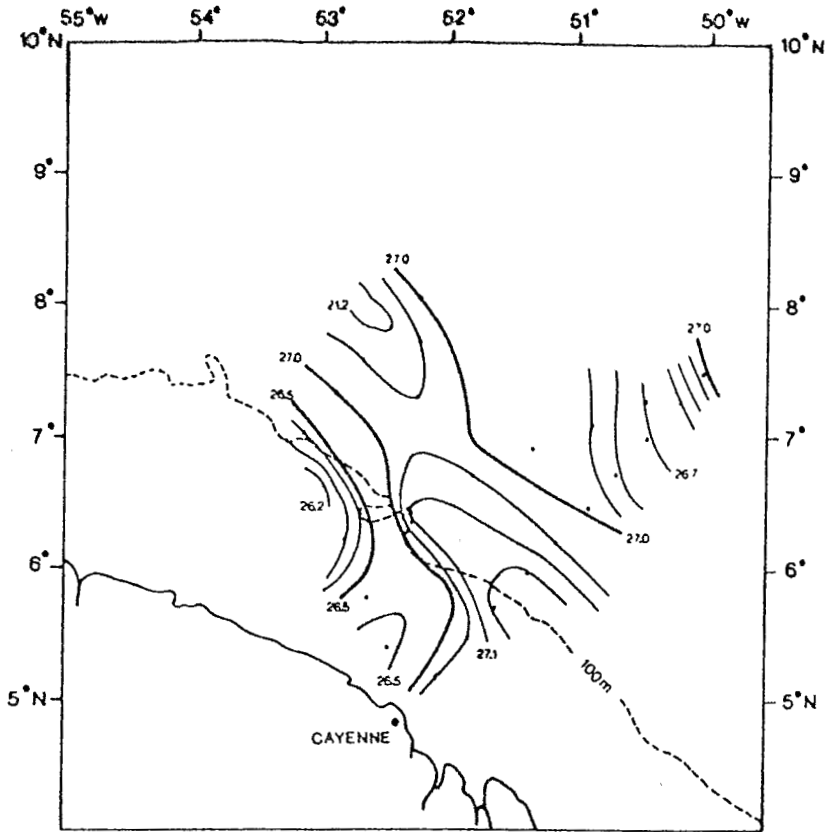


figure 5 - Température de surface

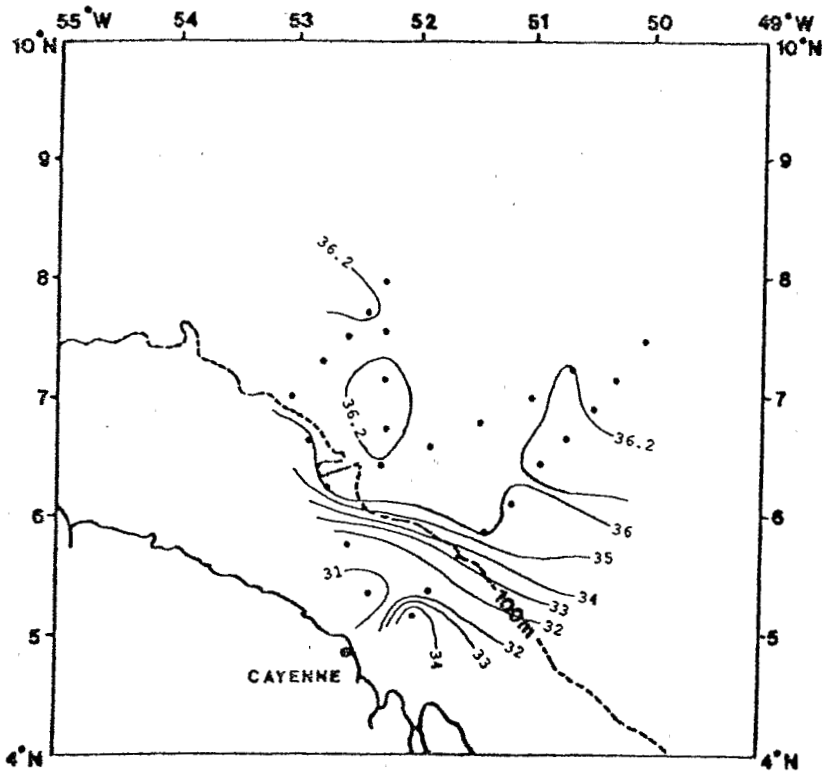


figure 6 - Salinité de surface

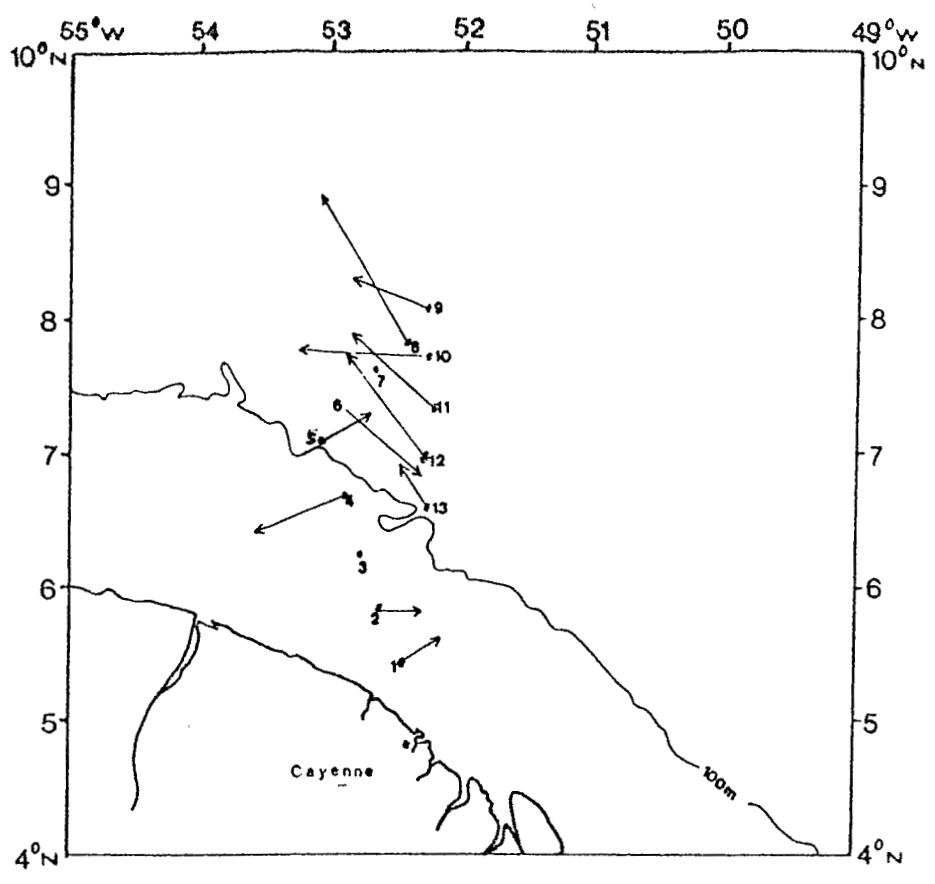


figure 7 - Courants de surface ( ——— 20 cm/s)

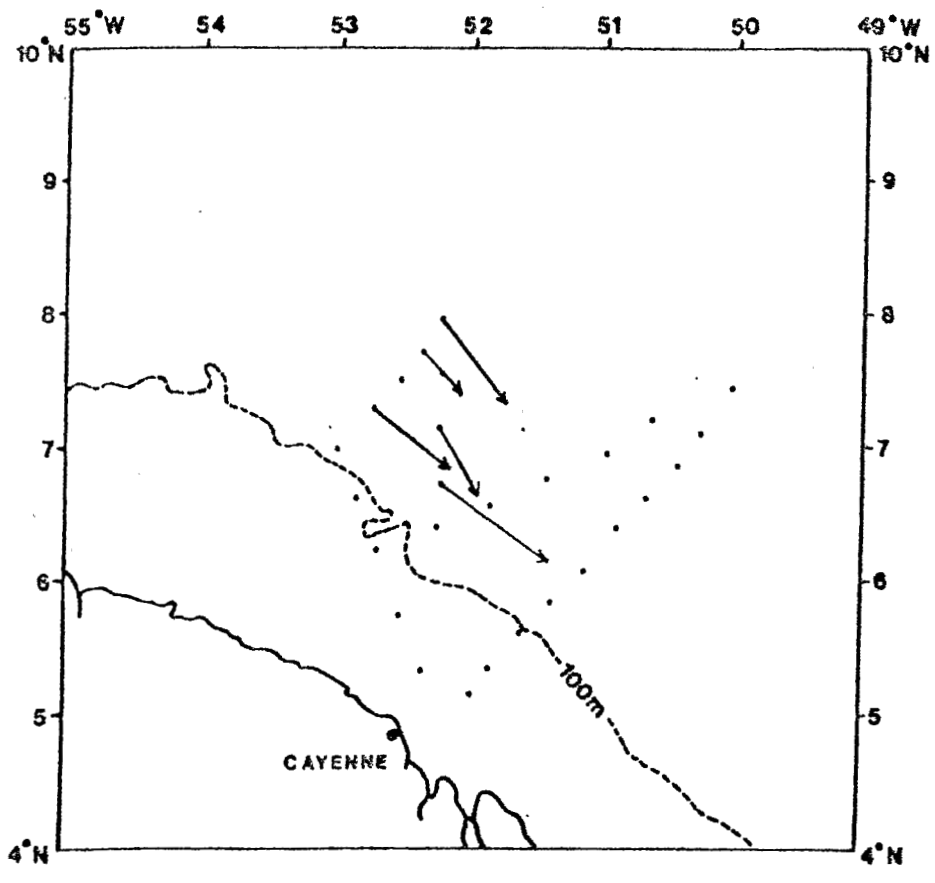


figure 8 - Courants dans la couche 200-300 m ( ——— 20 cm/s)

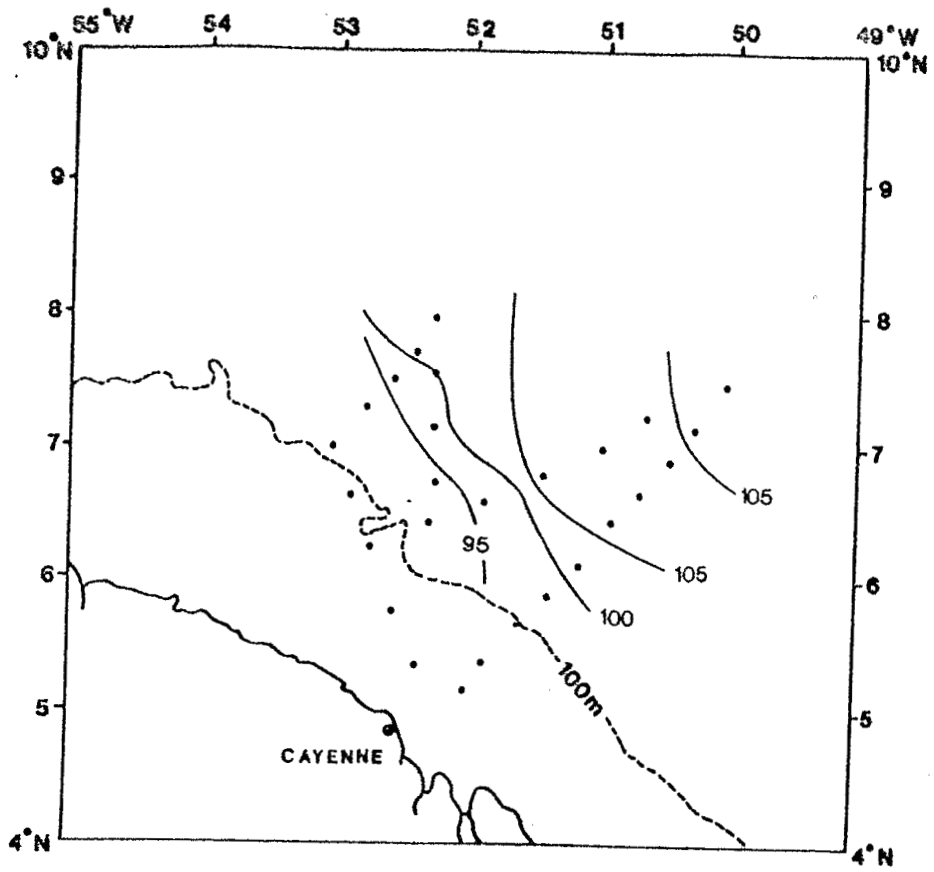


figure 9 - Hauteur dynamique 0-500 m

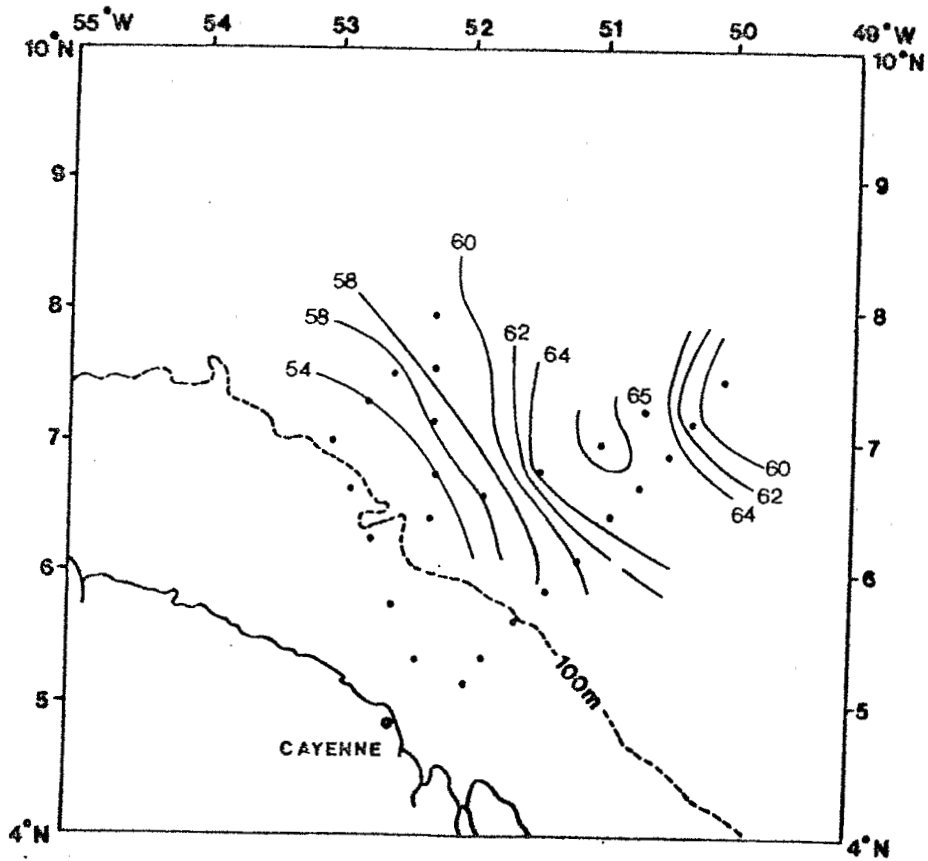


figure 10 - Hauteur dynamique 100-500 m

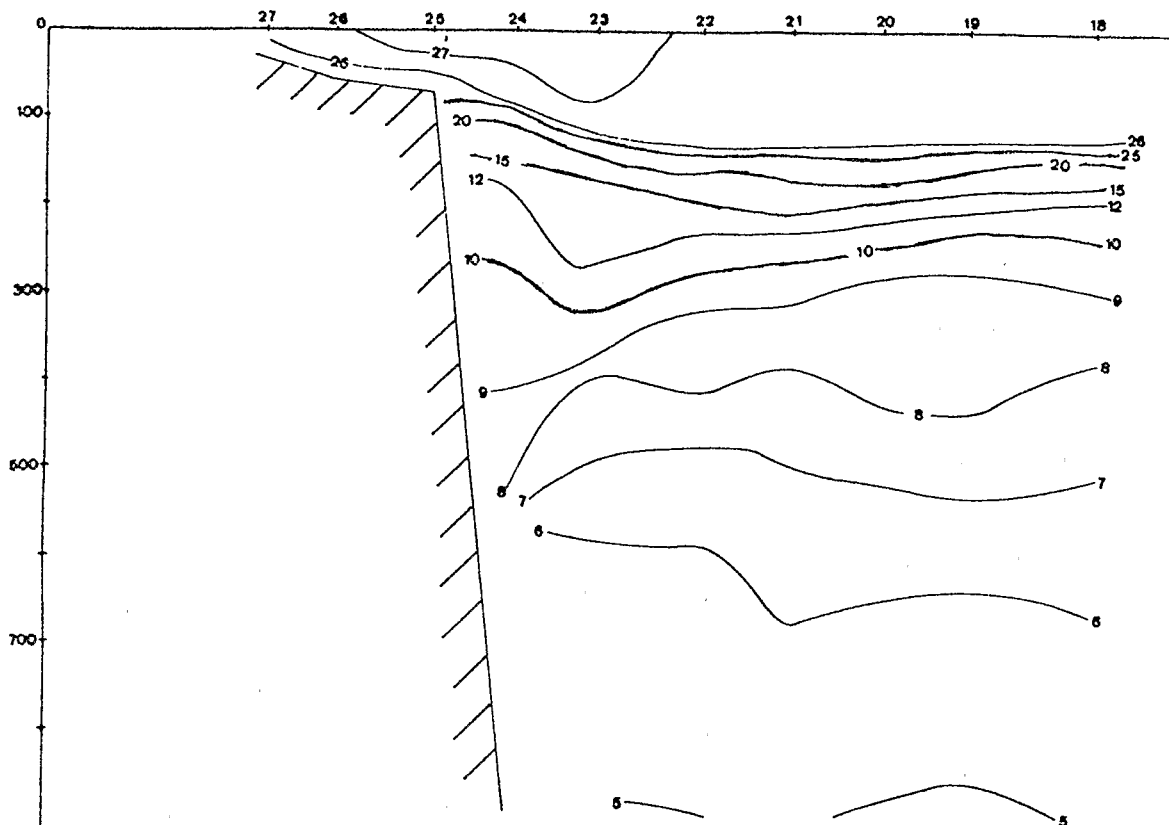


figure 11 - Coupe verticale Température (stations 18 à 27)

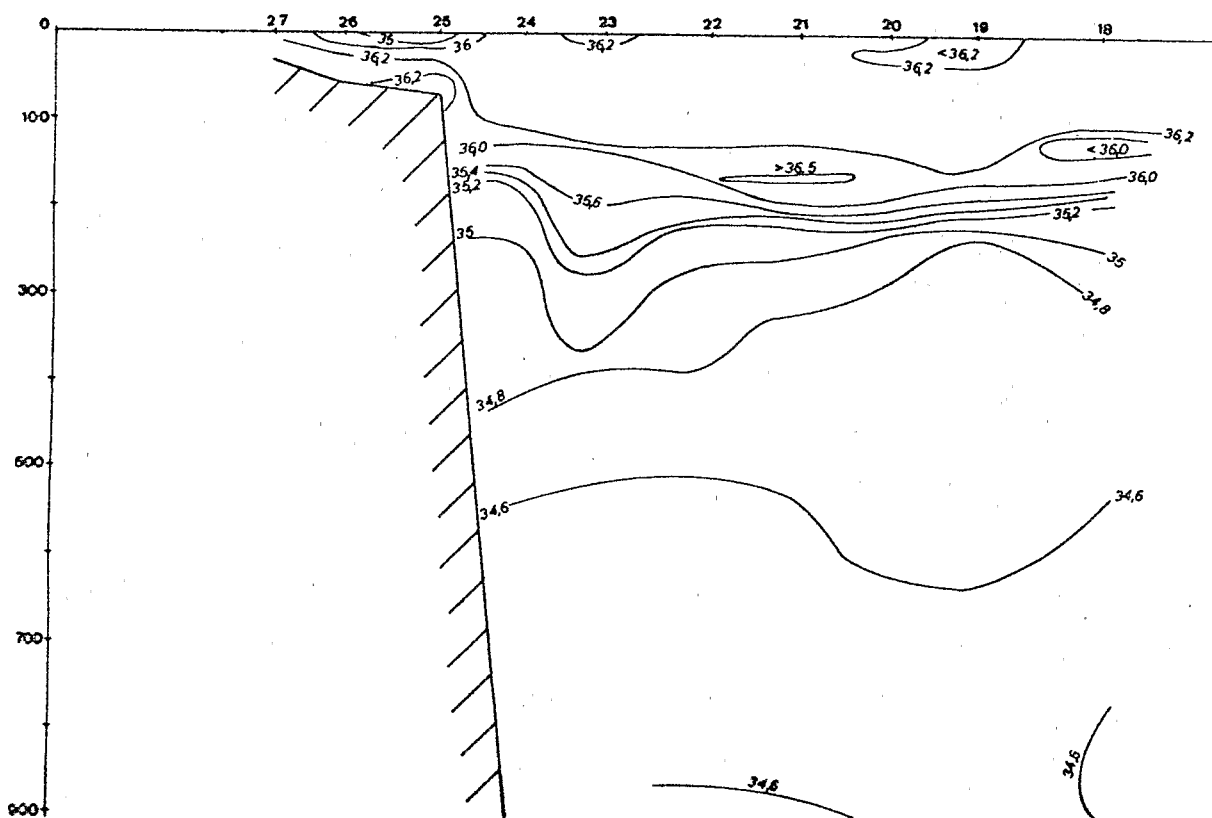


figure 12 - Coupe verticale Salinité (stations 18 à 27)

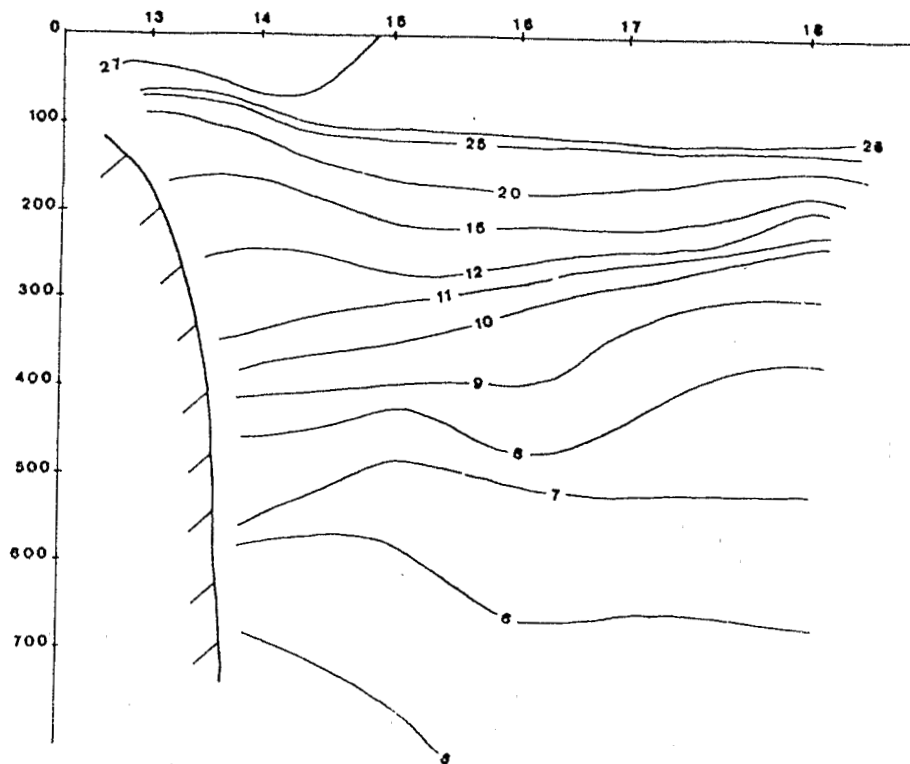


figure 13 - Coupe verticale Température (stations 13 à 18)

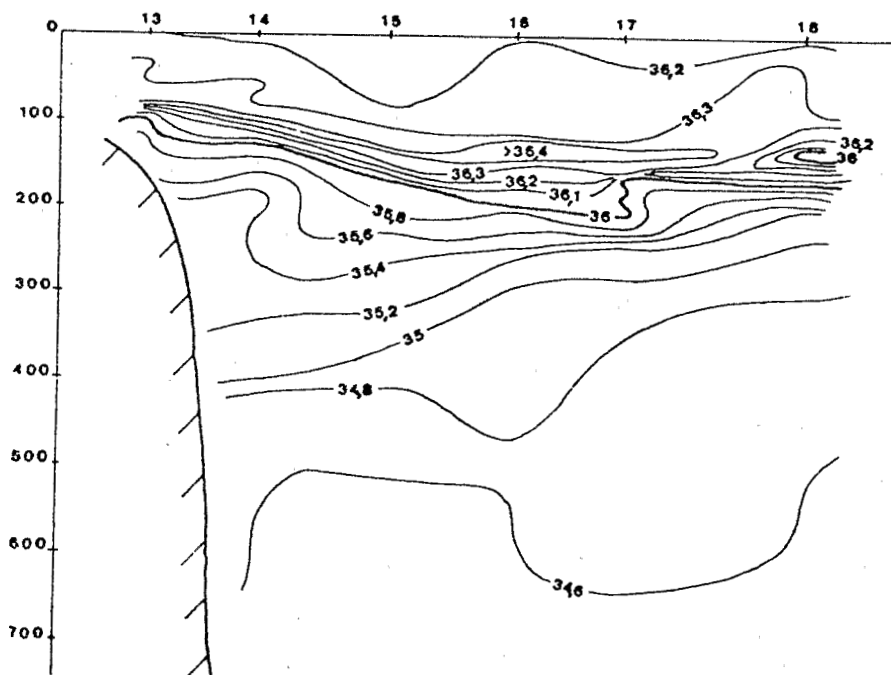


figure 14 - Coupe verticale Salinité (stations 13 à 18)

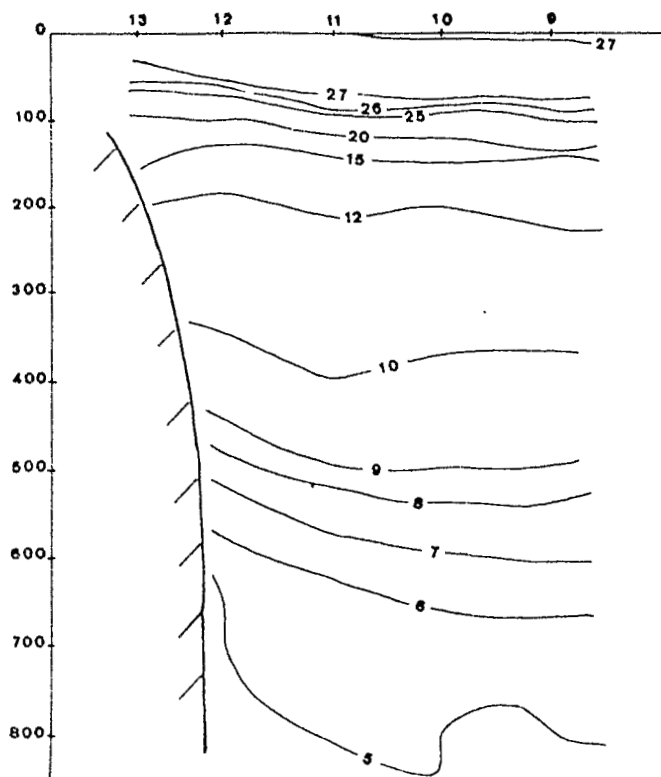


figure 15 - Coupe verticale Température (stations 9 à 13)

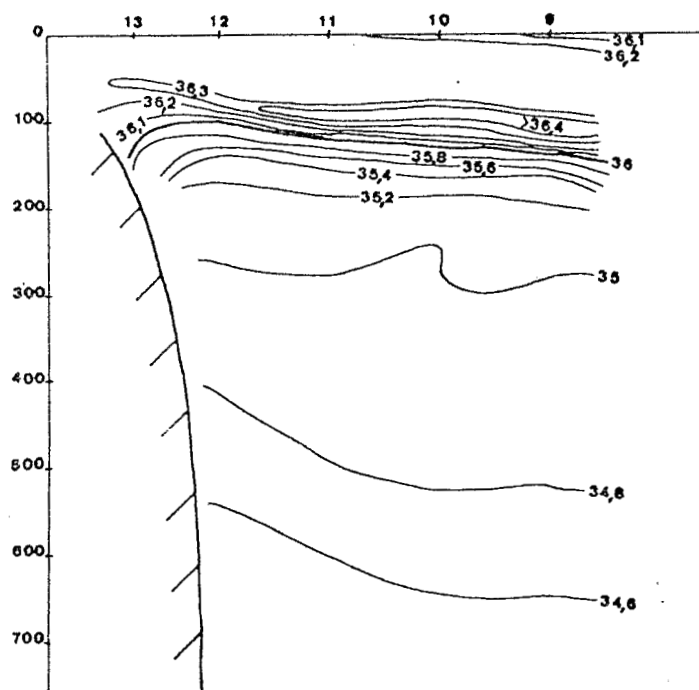


figure 16.- Coupe verticale Salinité (stations 9 à 13)



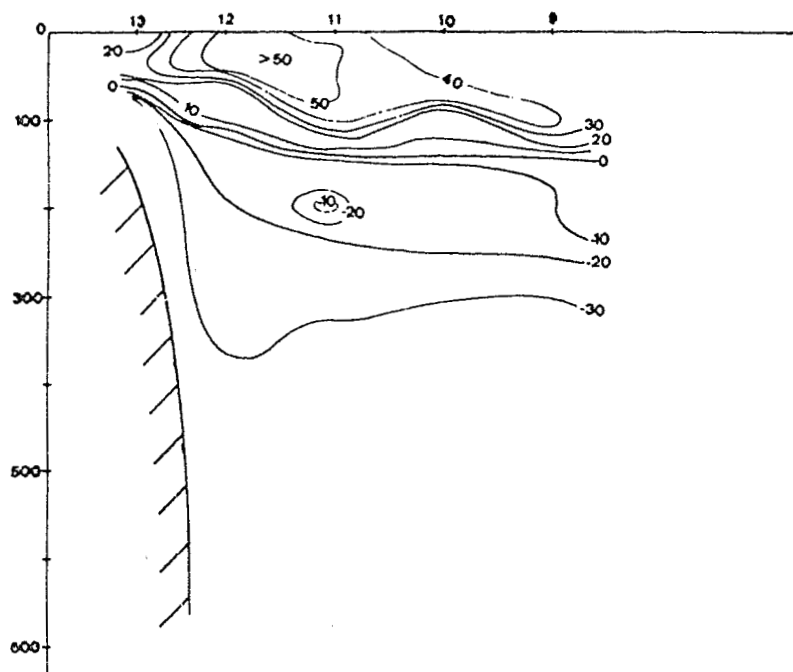


figure 17 - Composante N-S (stations 9 à 13)

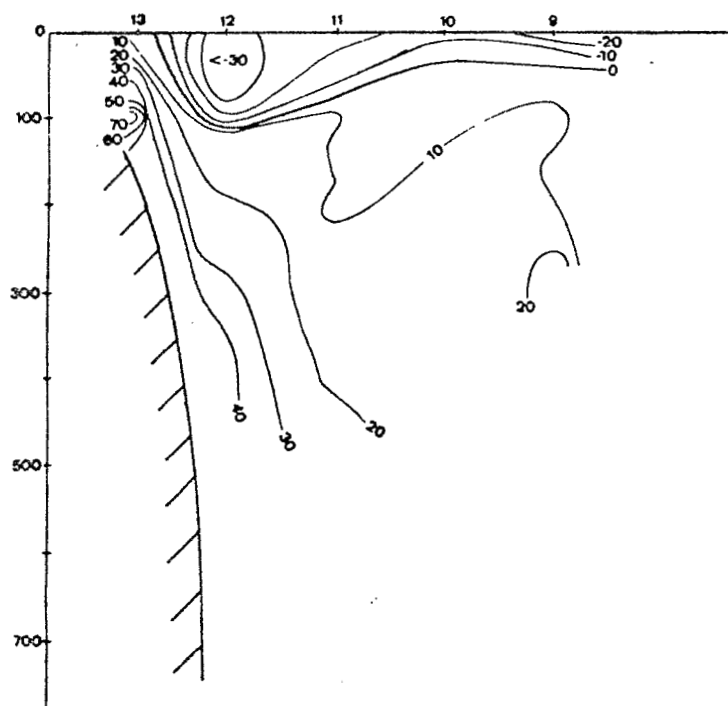


figure 18 - Composante E-W (stations 9 à 13)

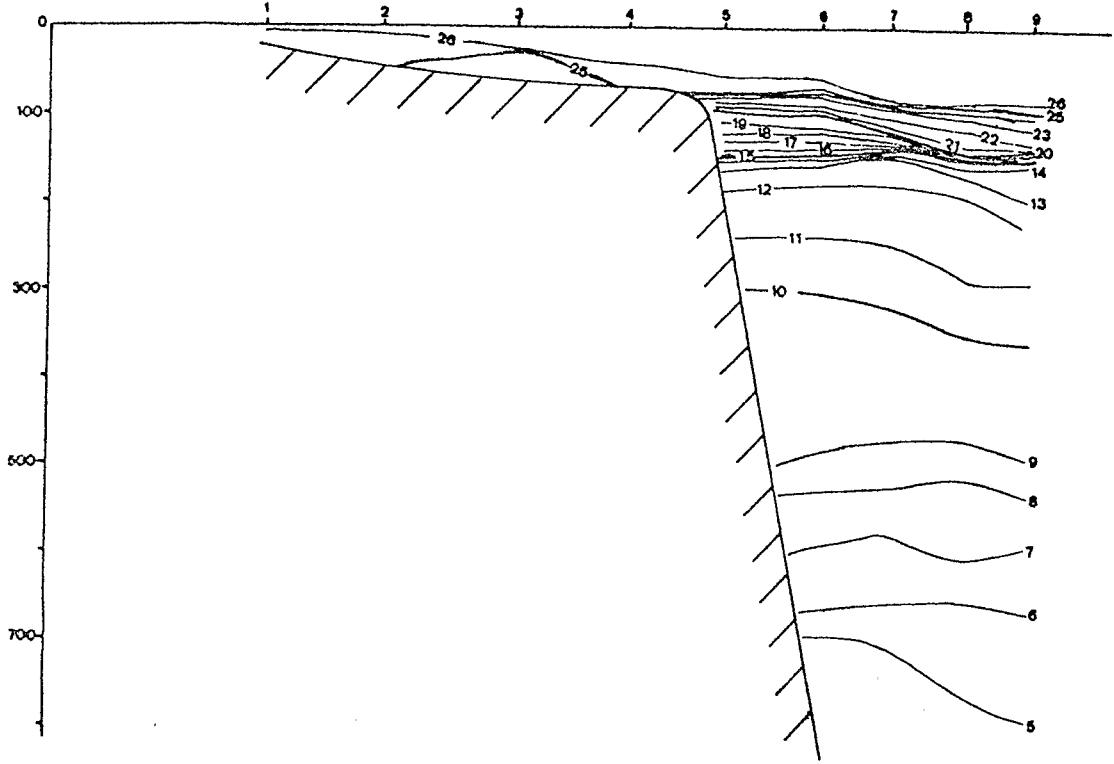


figure 19 - Coupe verticale Temperature (stations 1 à 9)

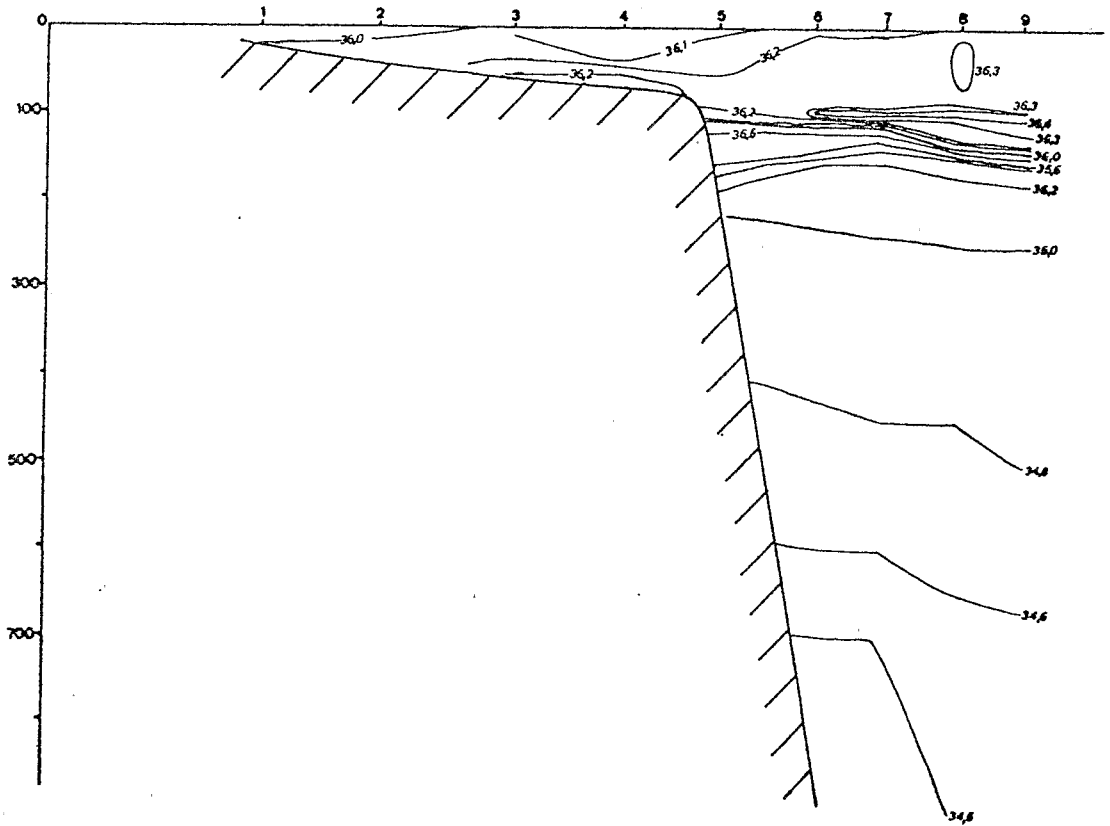


figure 20 - Coupe verticale Salinité (stations 1 à 9)

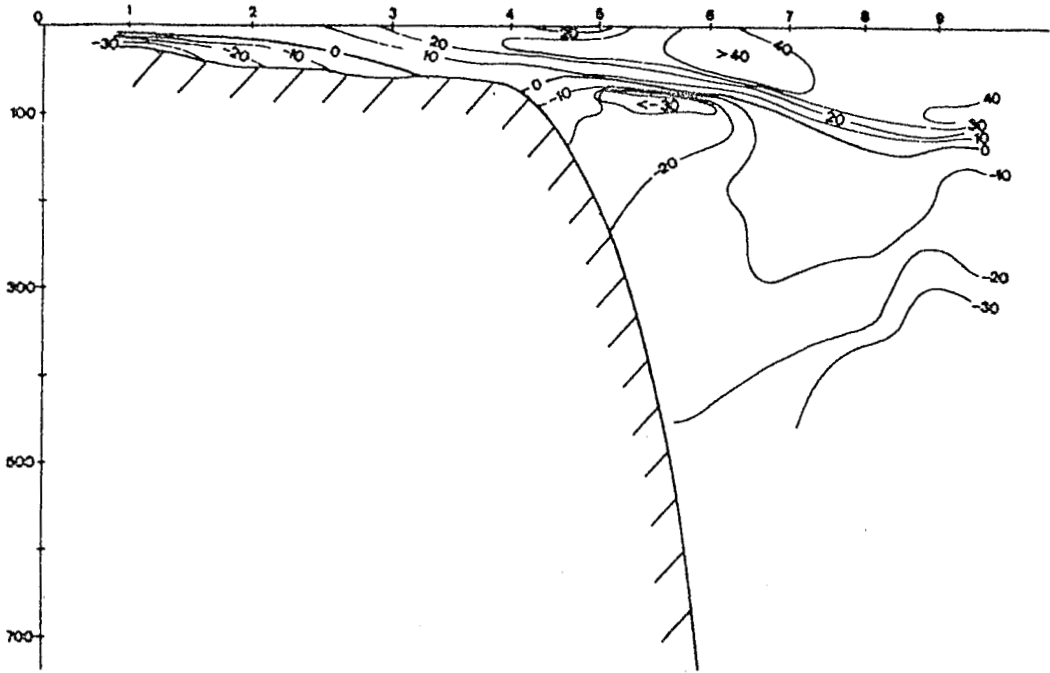


figure 21 - Composante N-S (stations 1 à 9)

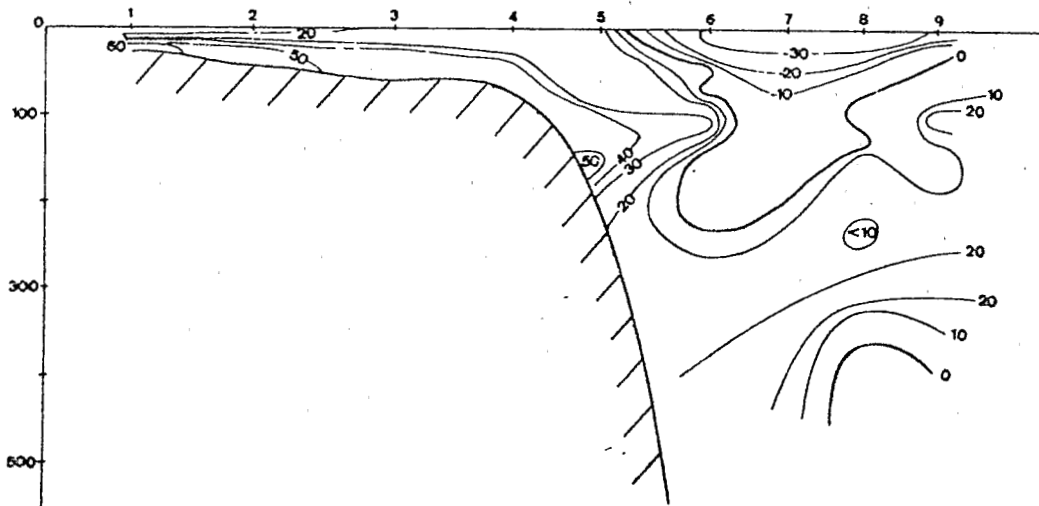


figure 22 - Composante E-W (stations 1 à 9)

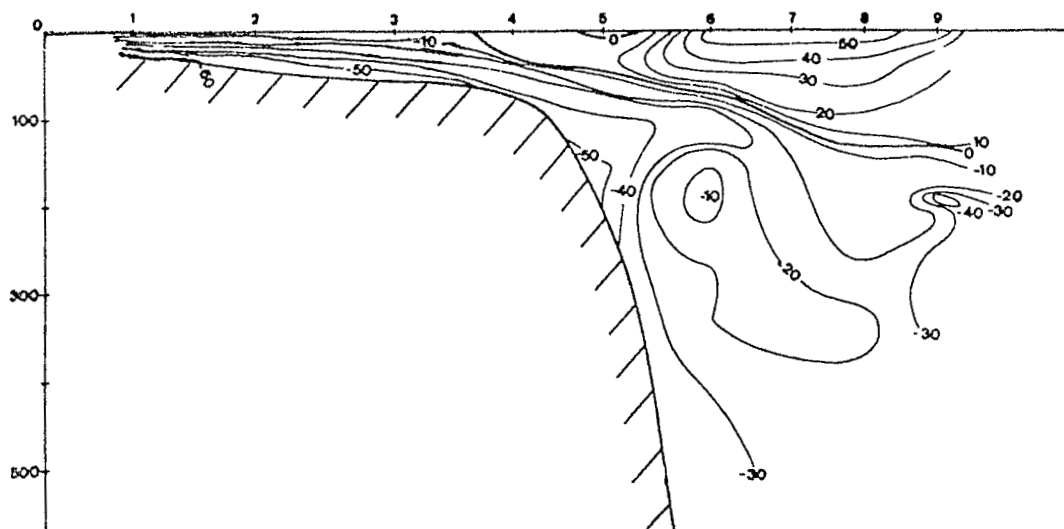


figure 23 - Composante al (stations 1 à 9)

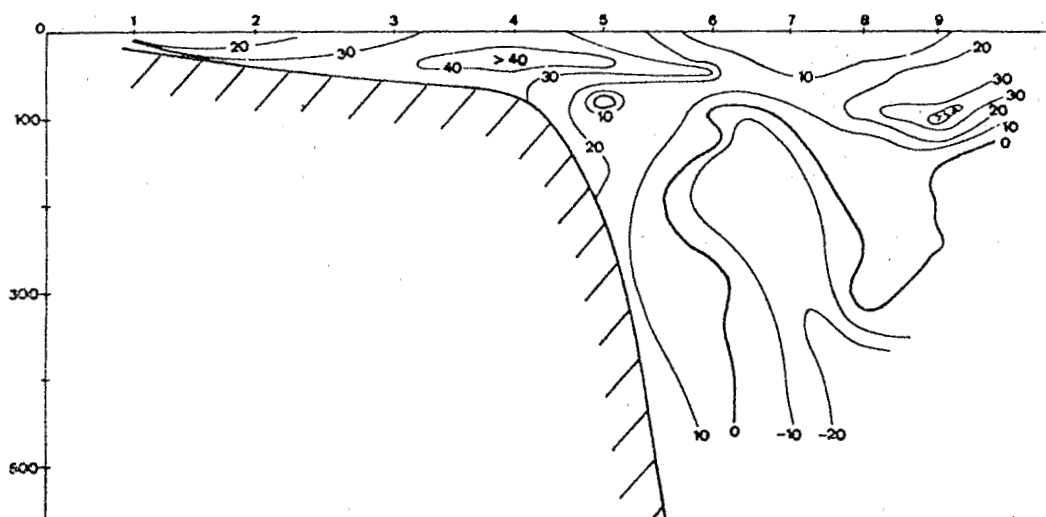


figure 24 - Composante ac (stations 1 à 9)

**NOE 5**

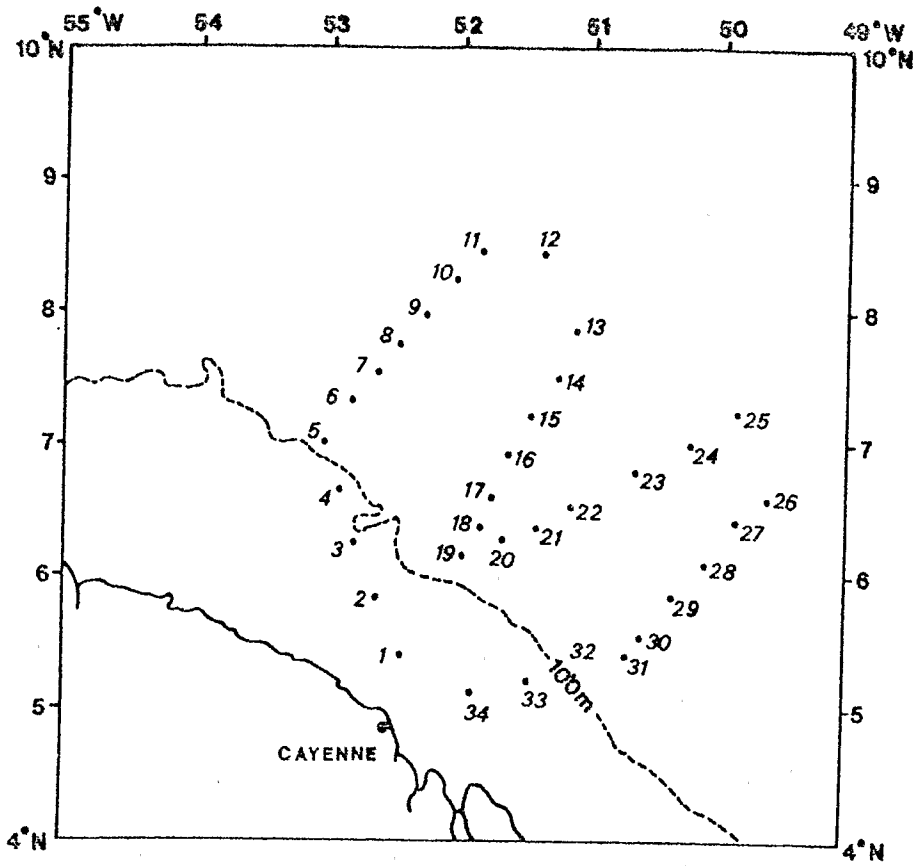


figure 25 - Plan de la campagne

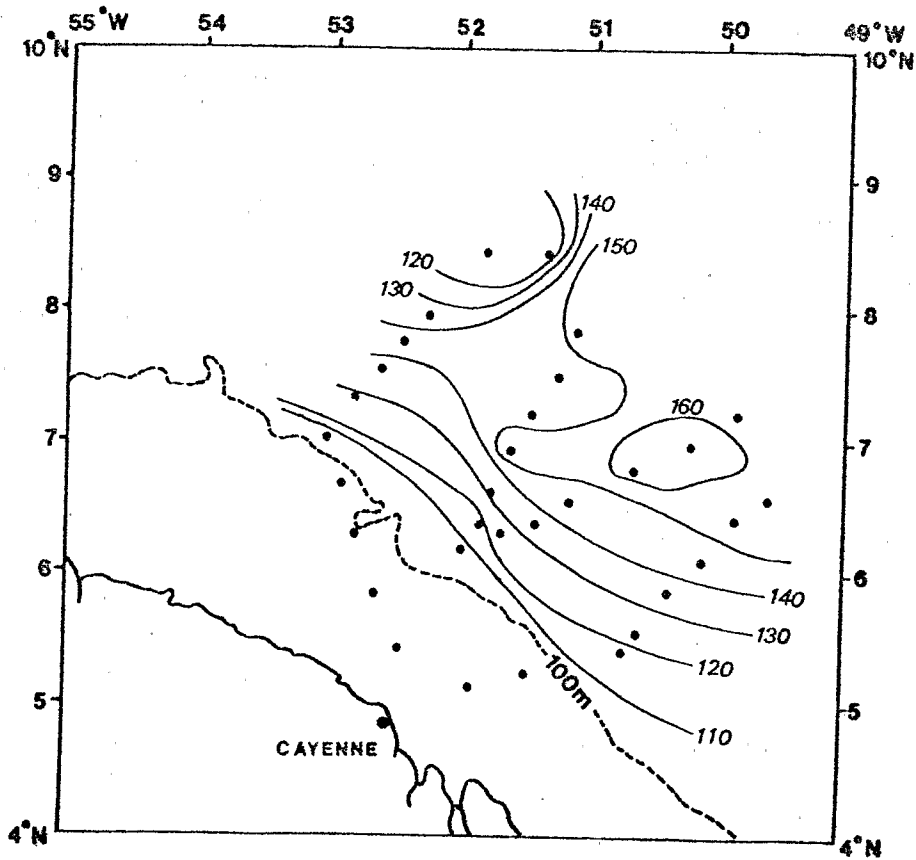


figure 26 - Immersion de l'isotherme 20°C

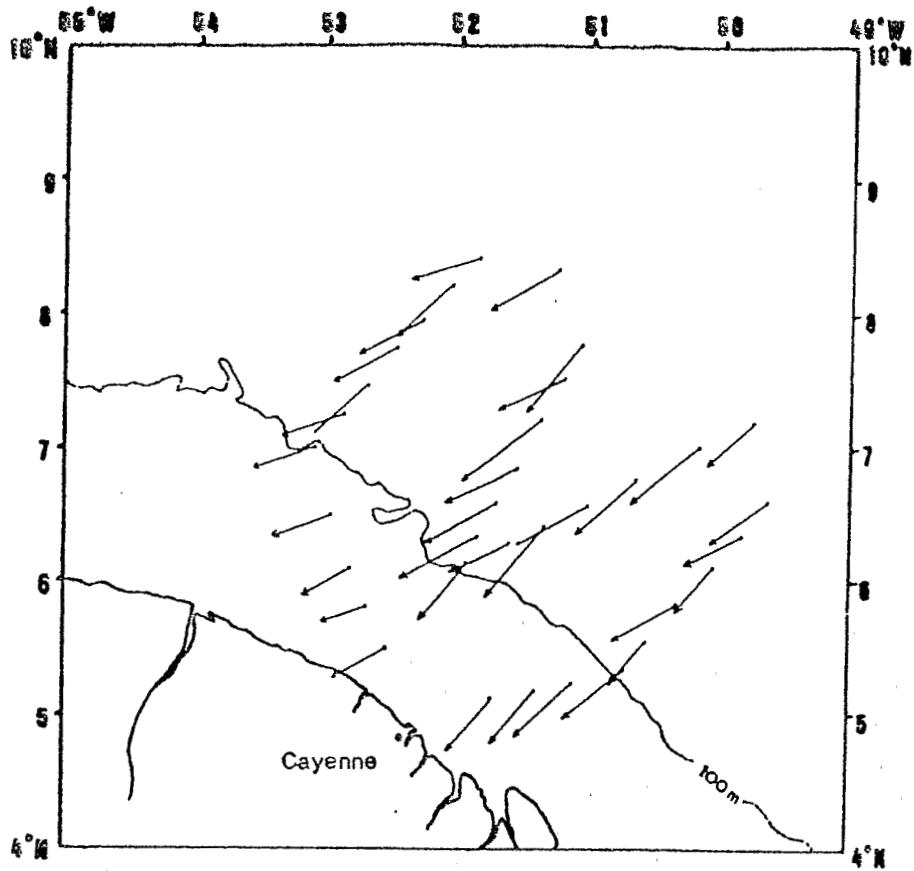


figure 27 - Vent de surface ( — 10 noeuds)

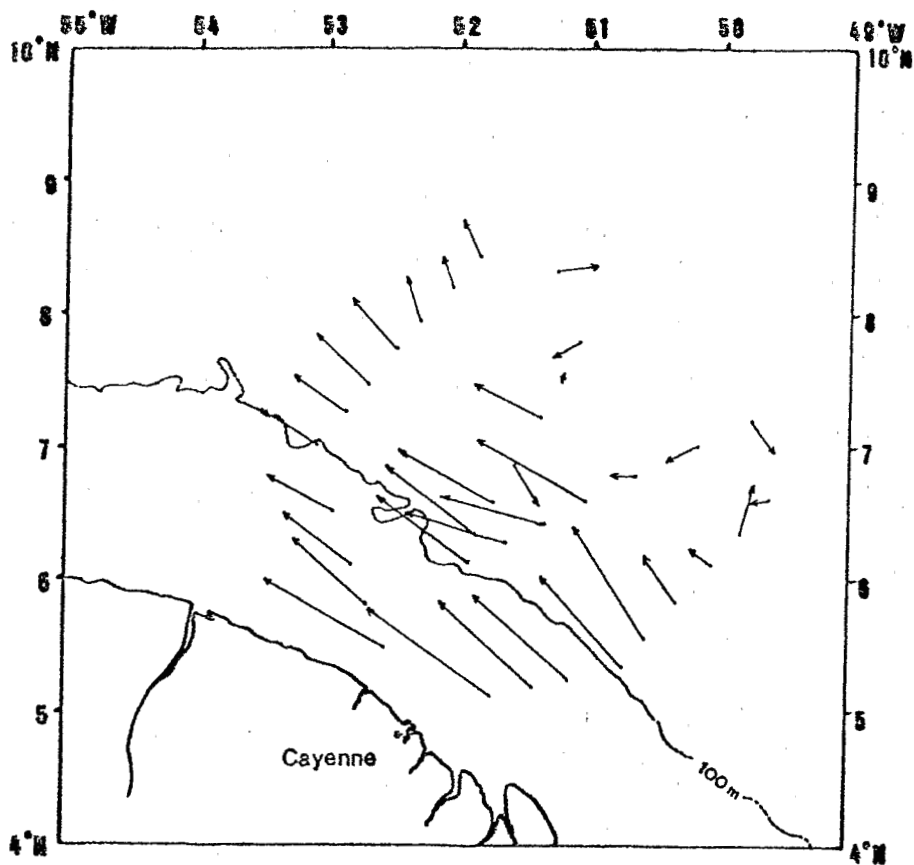


figure 28 - Dérive de surface ( — 1 noeud)

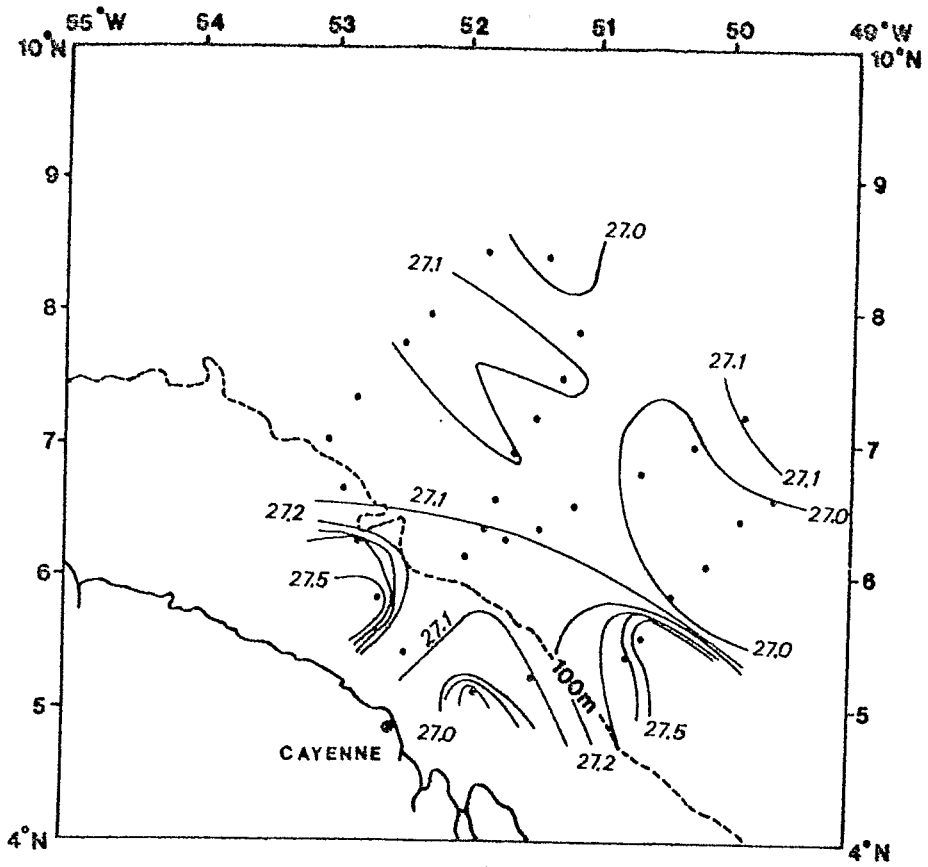


figure 29 - Température de surface

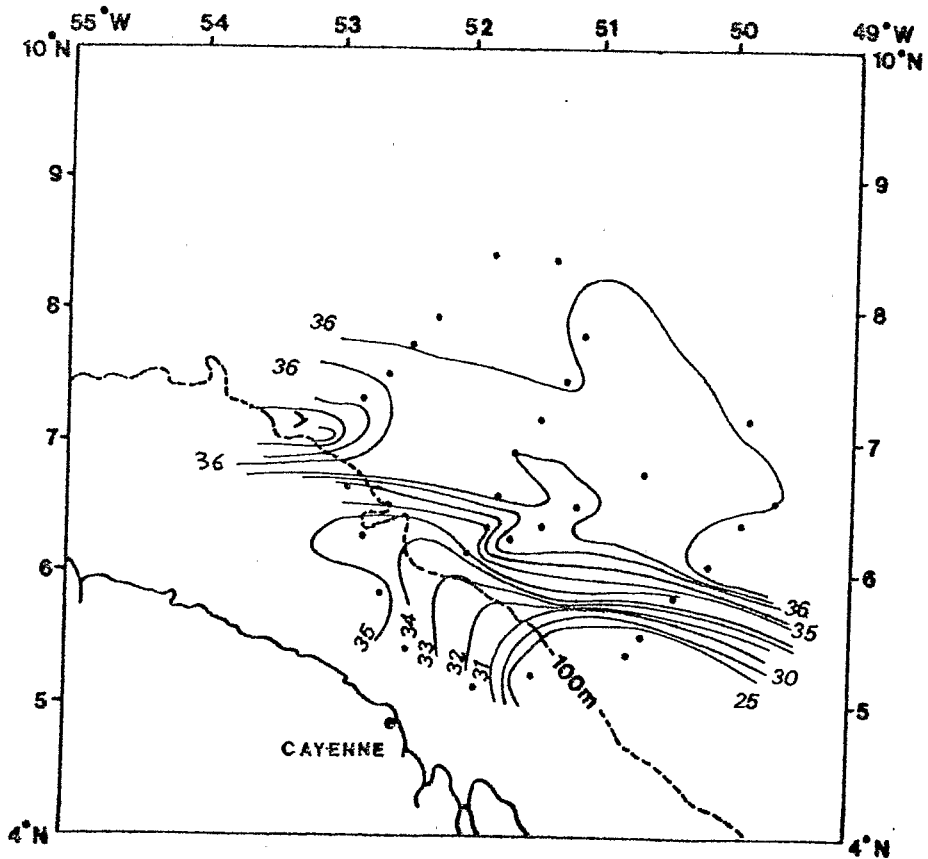


figure 30 - Salinité de surface



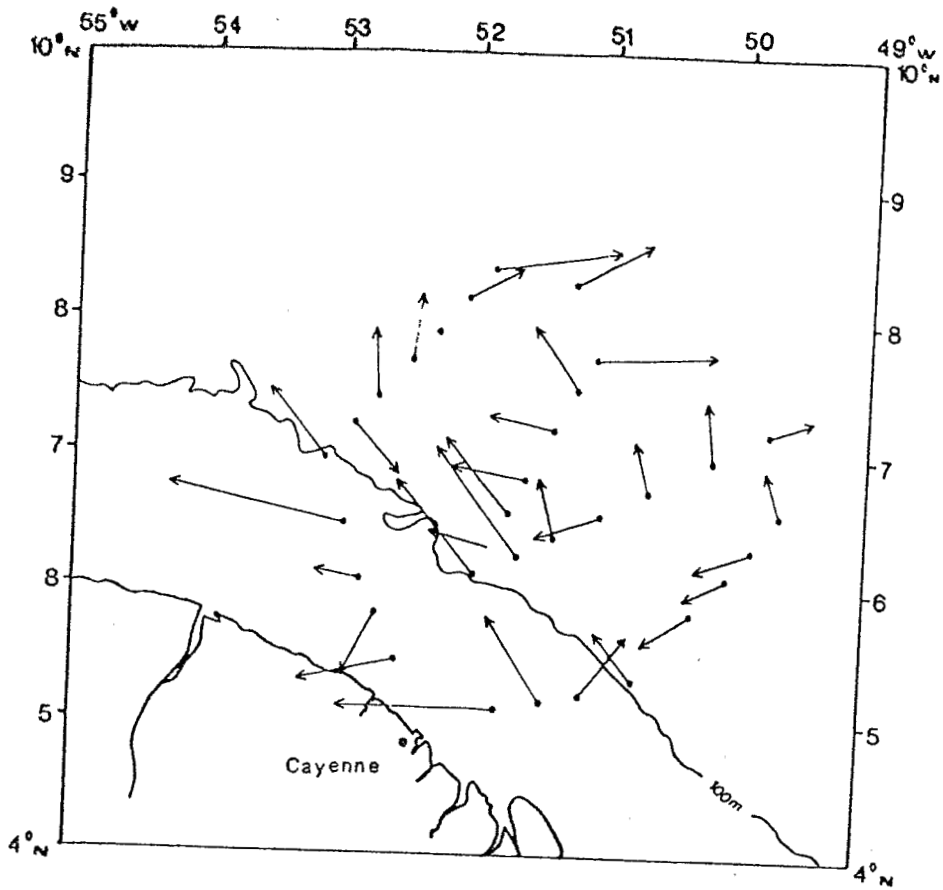


figure 31 - Courants de surface ( — 20 cm/s)

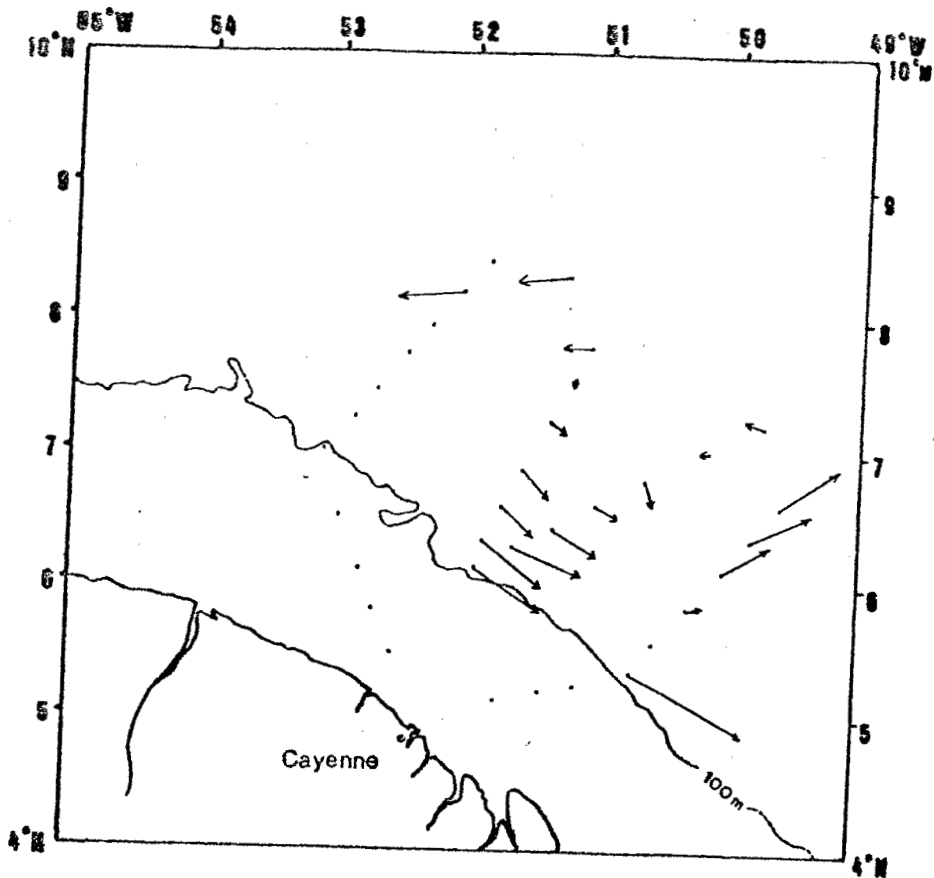


figure 32 - Courants dans la couche 200-300 m ( — 20 cm/s)

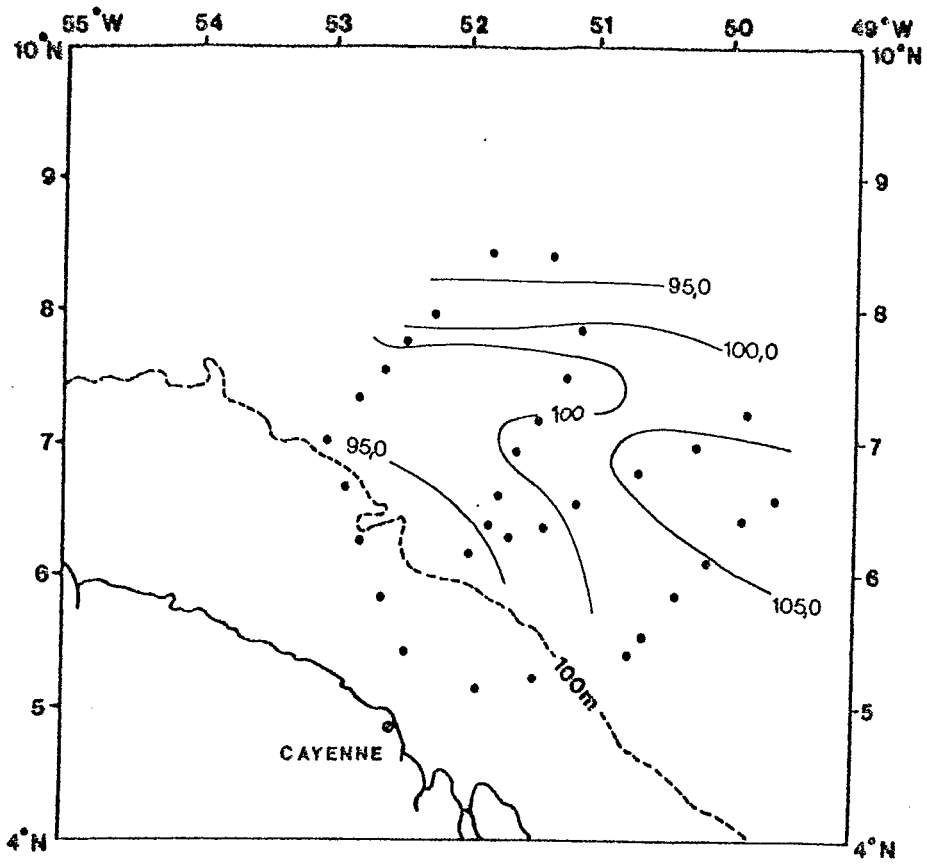


figure 33 - Hauteur dynamique 0-500 m

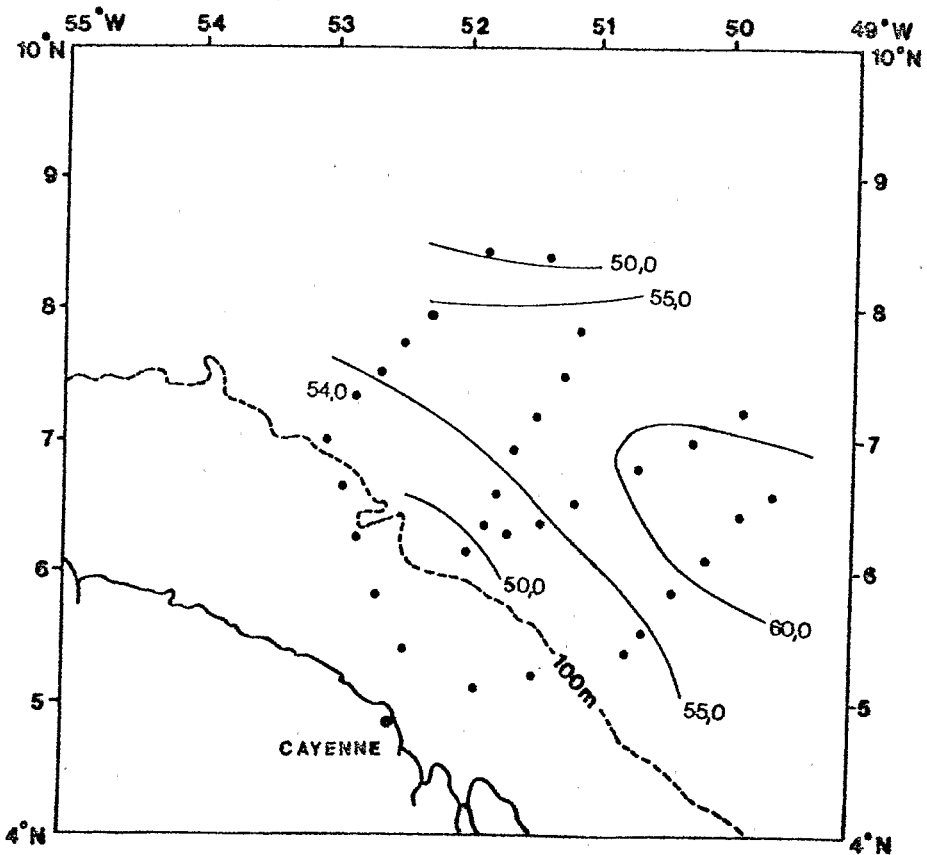


figure 34 - Hauteur dynamique 100-500 m

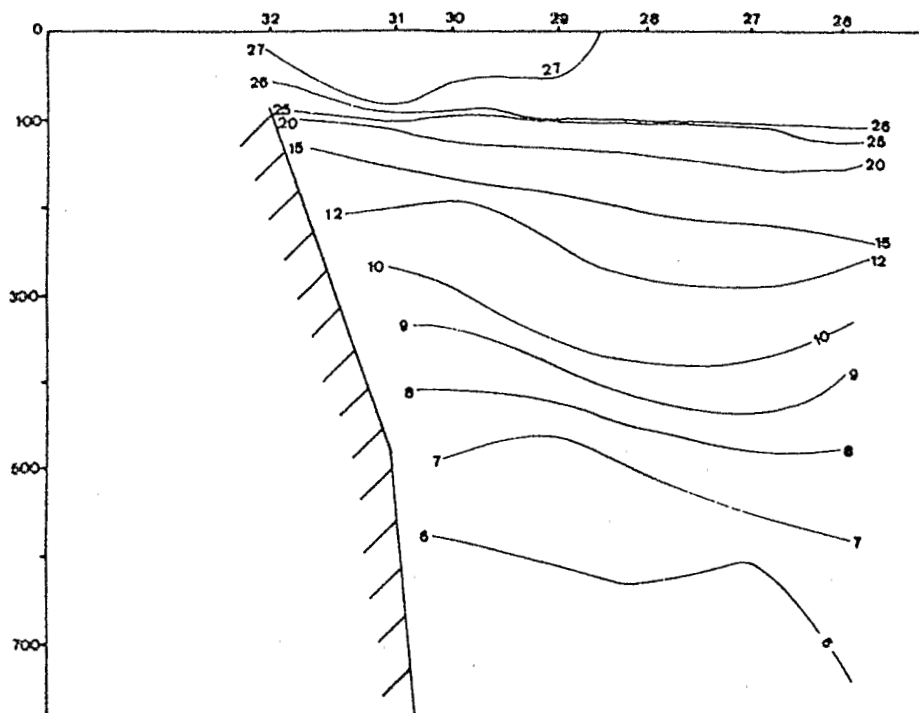


figure 35 - Coupe verticale Température (stations 26 à 34)

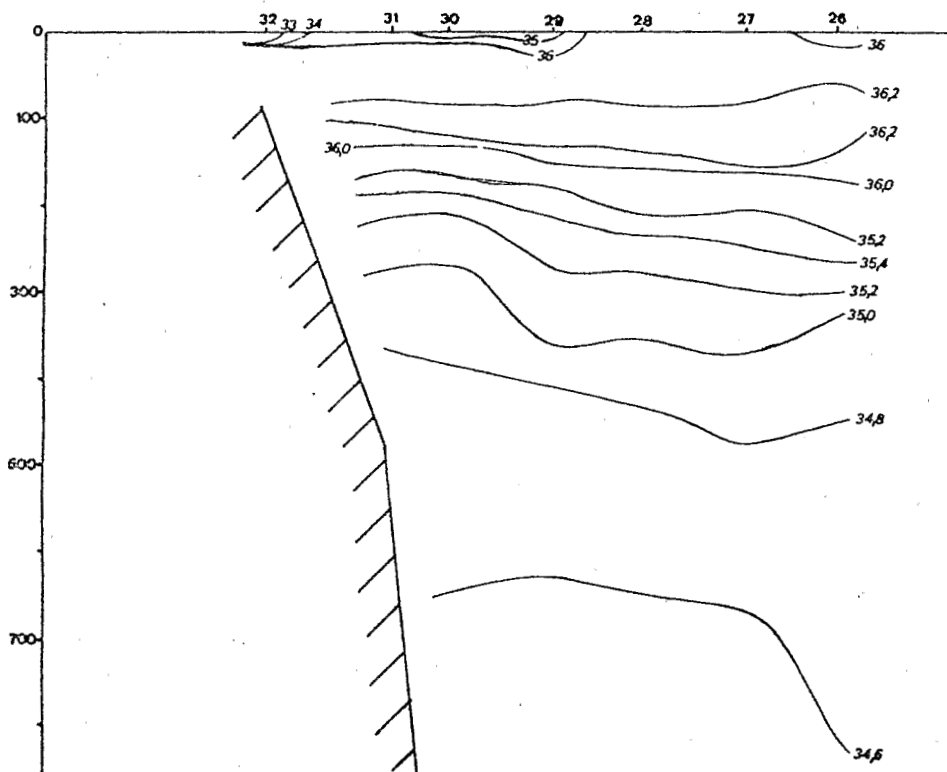


figure 36 - Coupe verticale Salinité (stations 26 à 34)

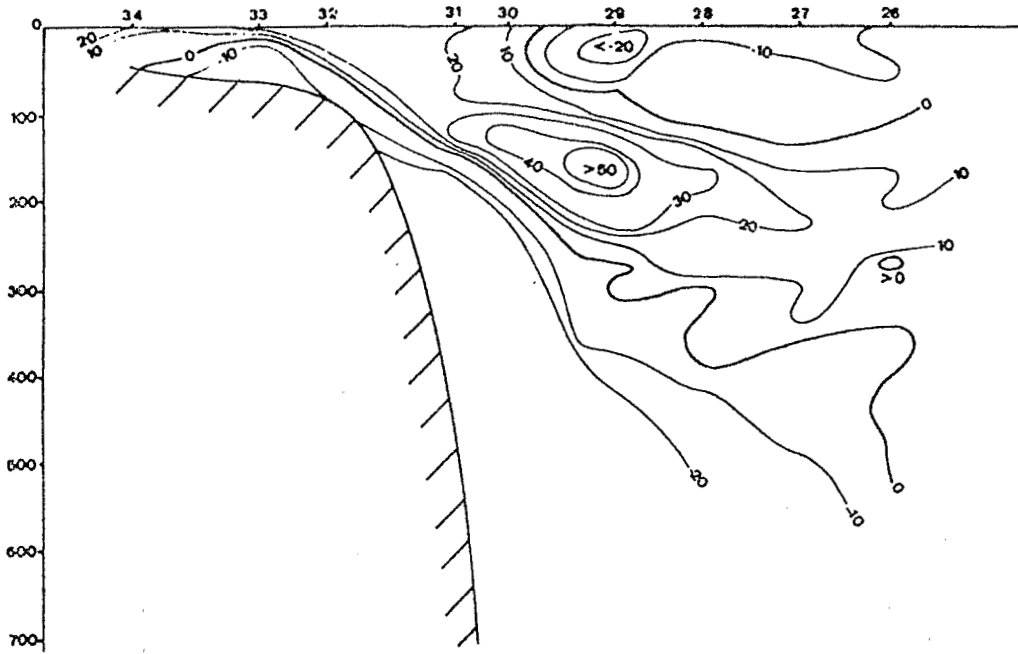


figure 37 - Composante N-S (stations 26 à 34)

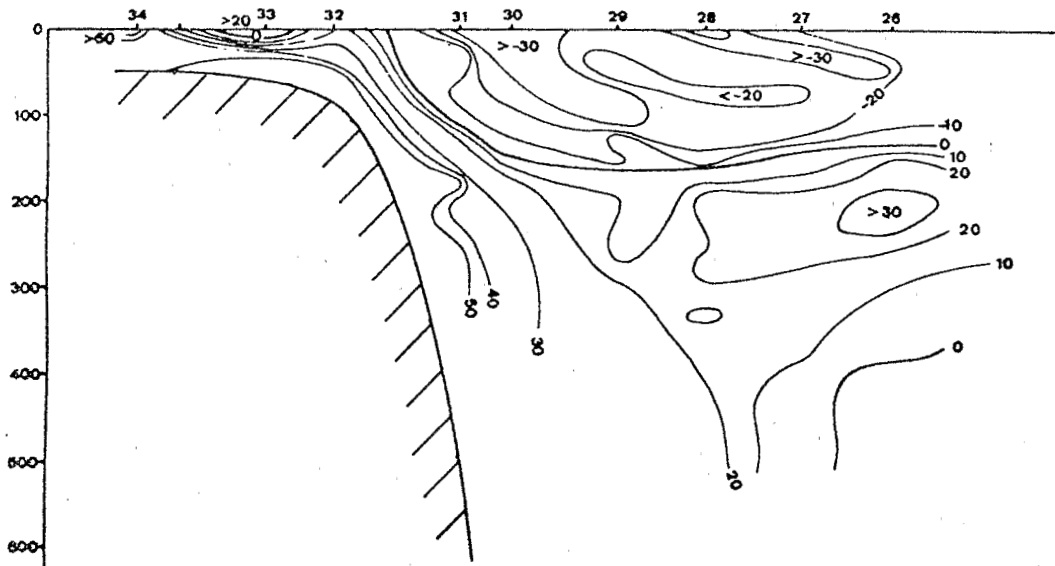


figure 38 - Composante E-W (stations 26 à 34)

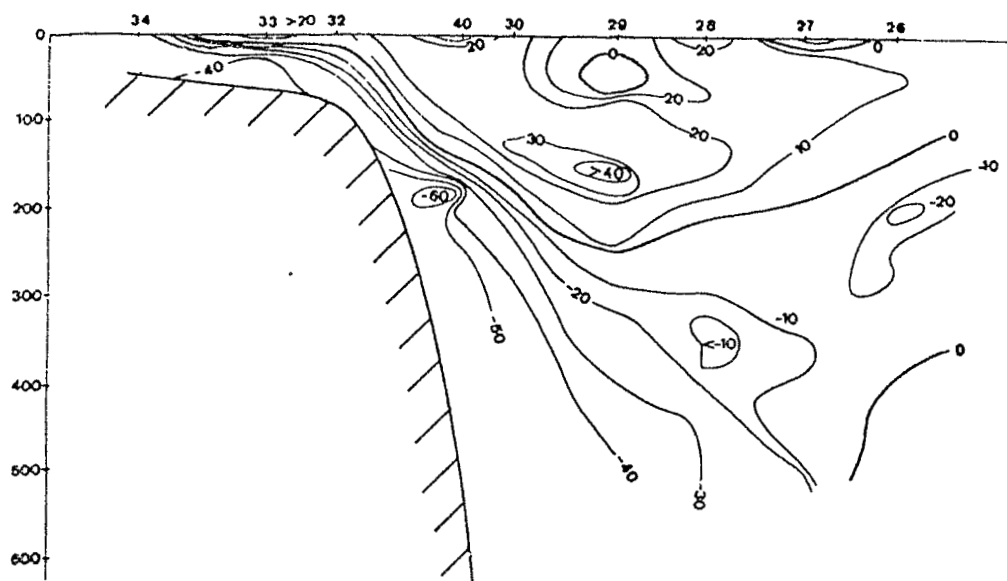


figure 39 - Composante al (stations 26 à 34)

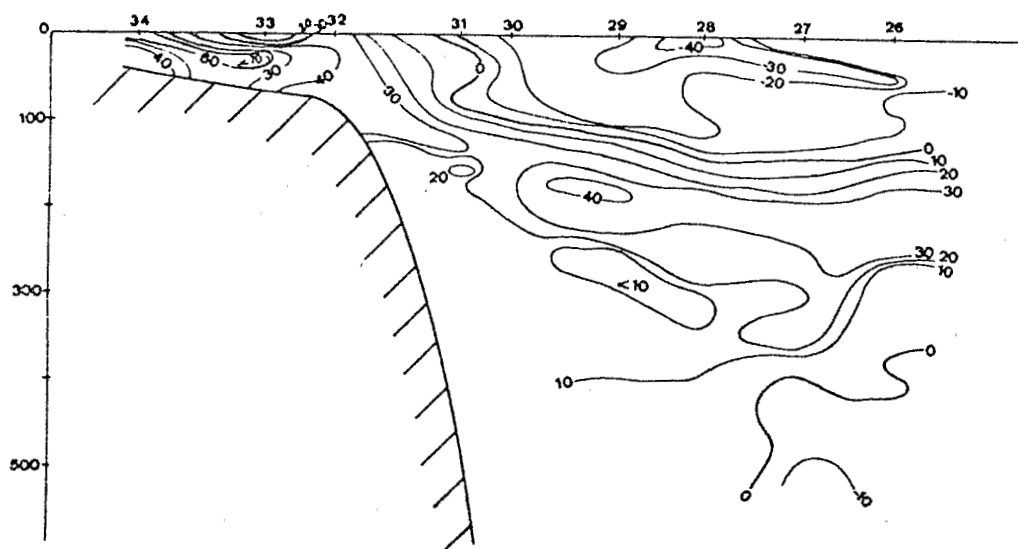


figure 40 - Composante ac (stations 26 à 34)

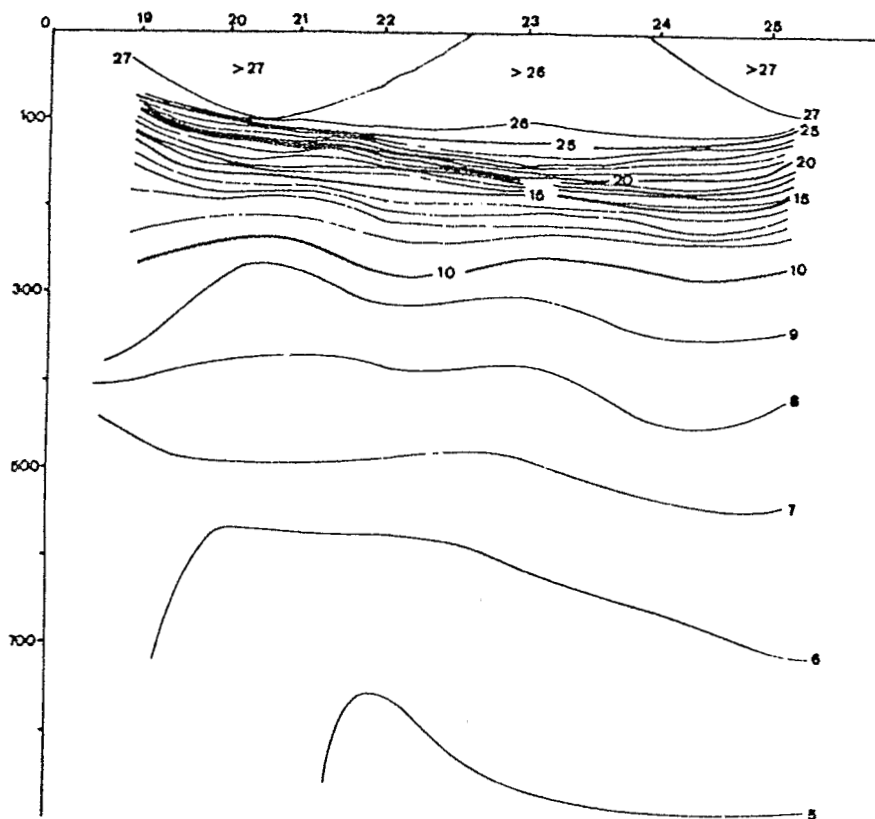


figure 41 - Coupe verticale Température (stations 19 à 25)

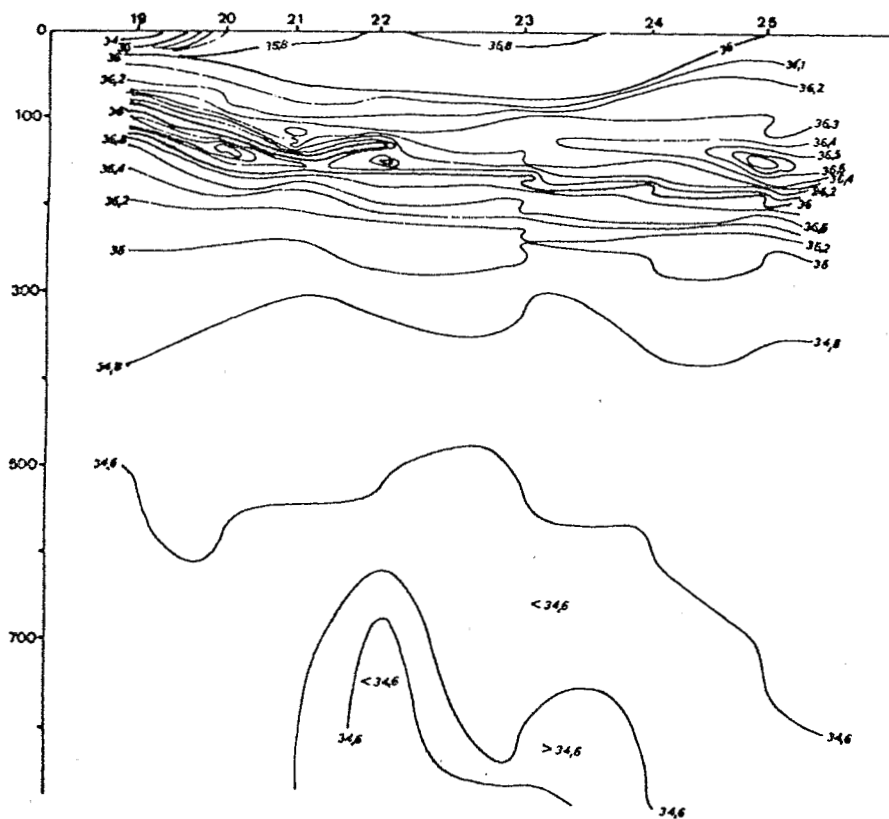


figure 42 - Coupe verticale Salinité (stations 19 à 25)

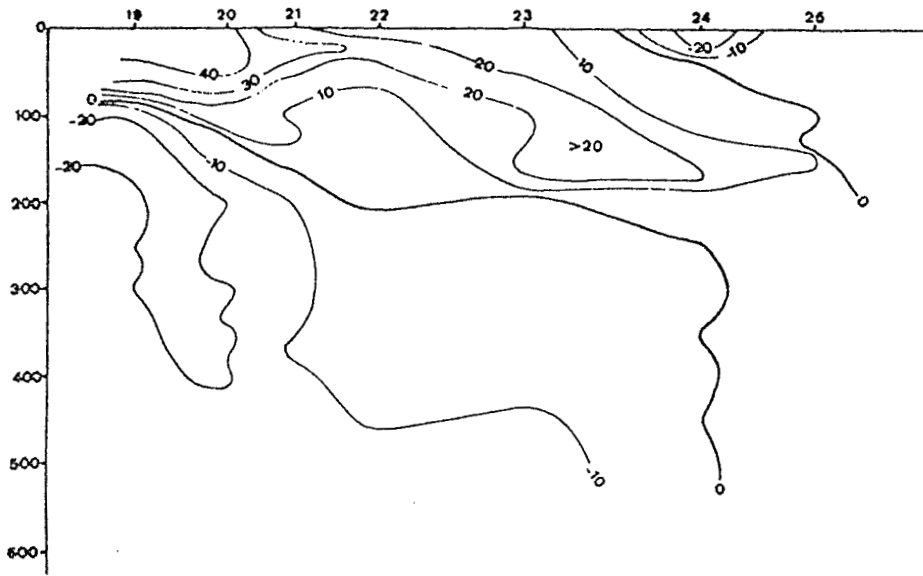


figure 43 - Composante N-S (stations 19 à 25)

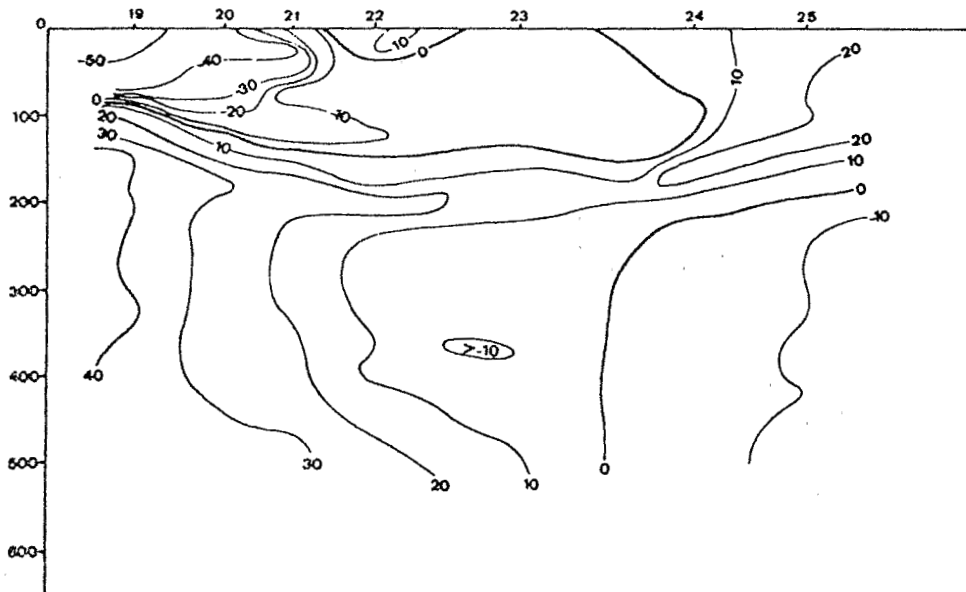


figure 44 - Composante E-W (stations 19 à 25)

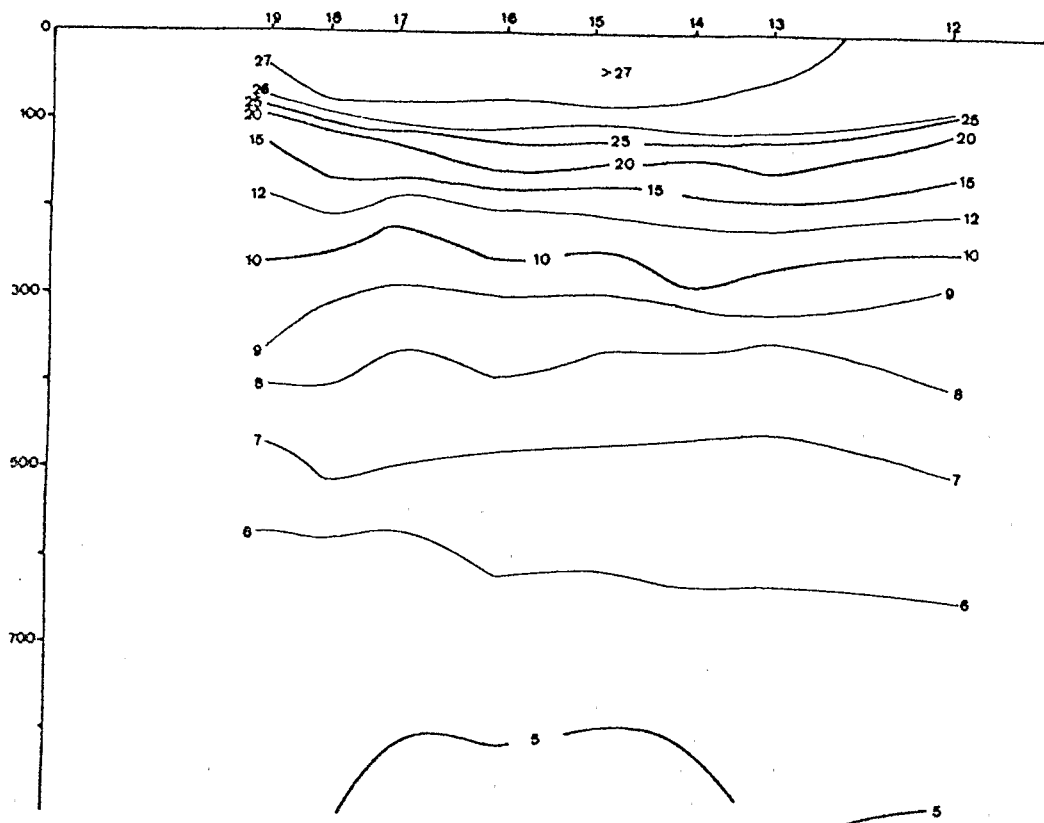


figure 45 - Coupe verticale Température (stations 12 à 19)

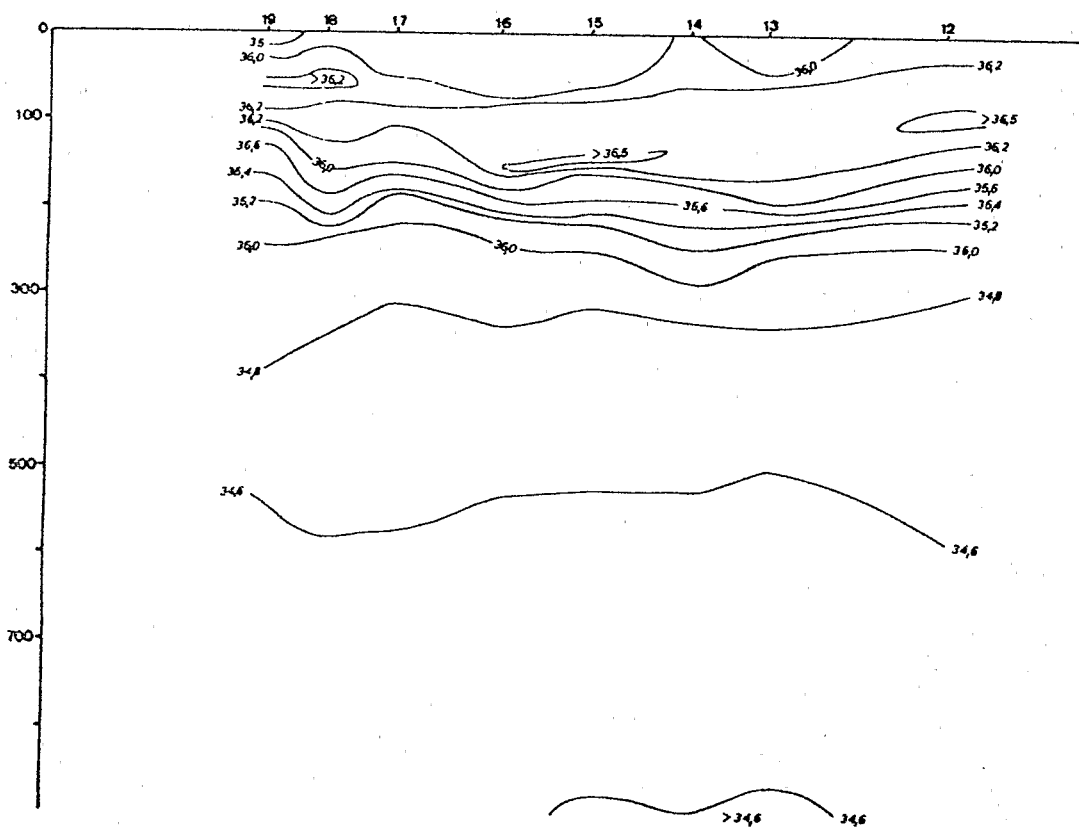


figure 46 - Coupe verticale Salinité (stations 12 à 19)



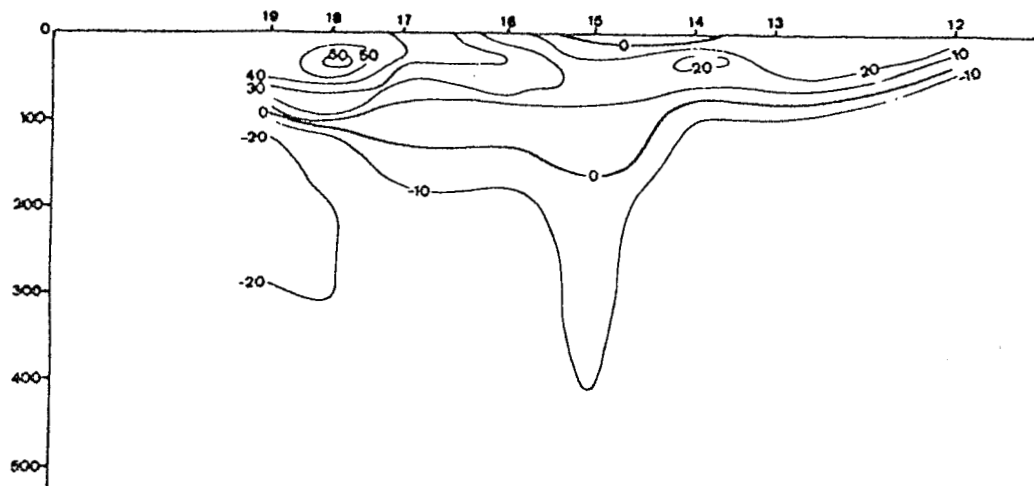


figure 47 - Composante N-S (stations 12 à 19)

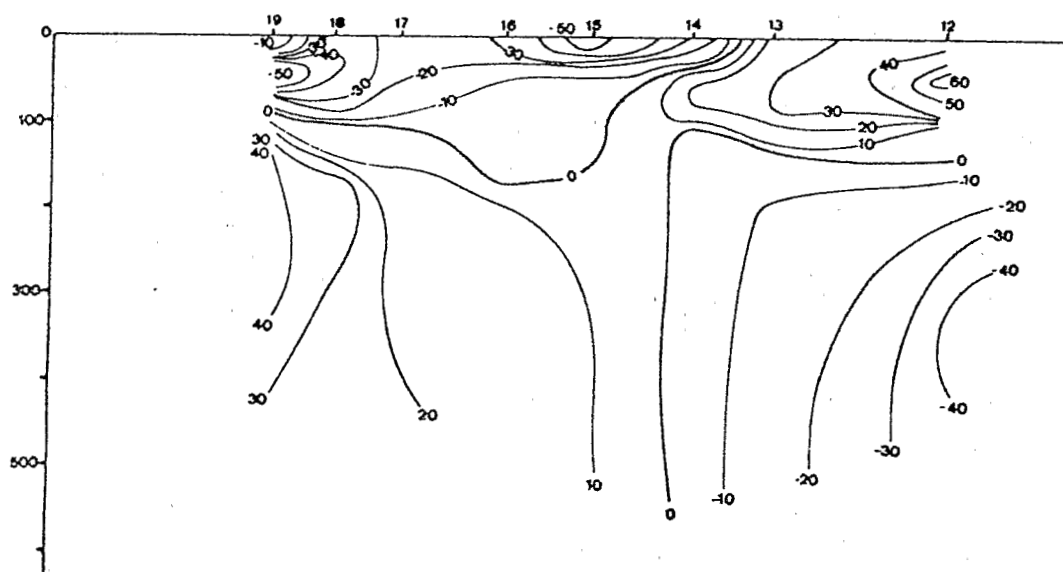


figure 48 - Composante E-W (stations 12 à 19)

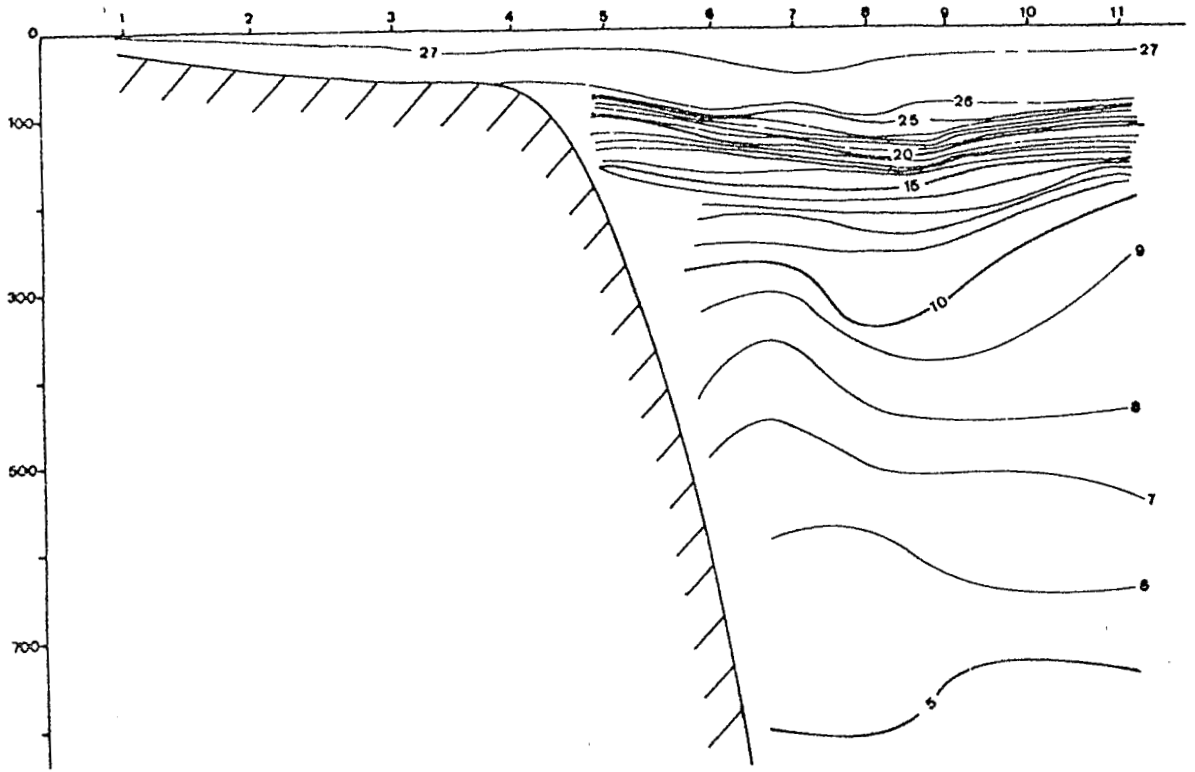


figure 49 - Coupe verticale Température (stations 1 à 11)

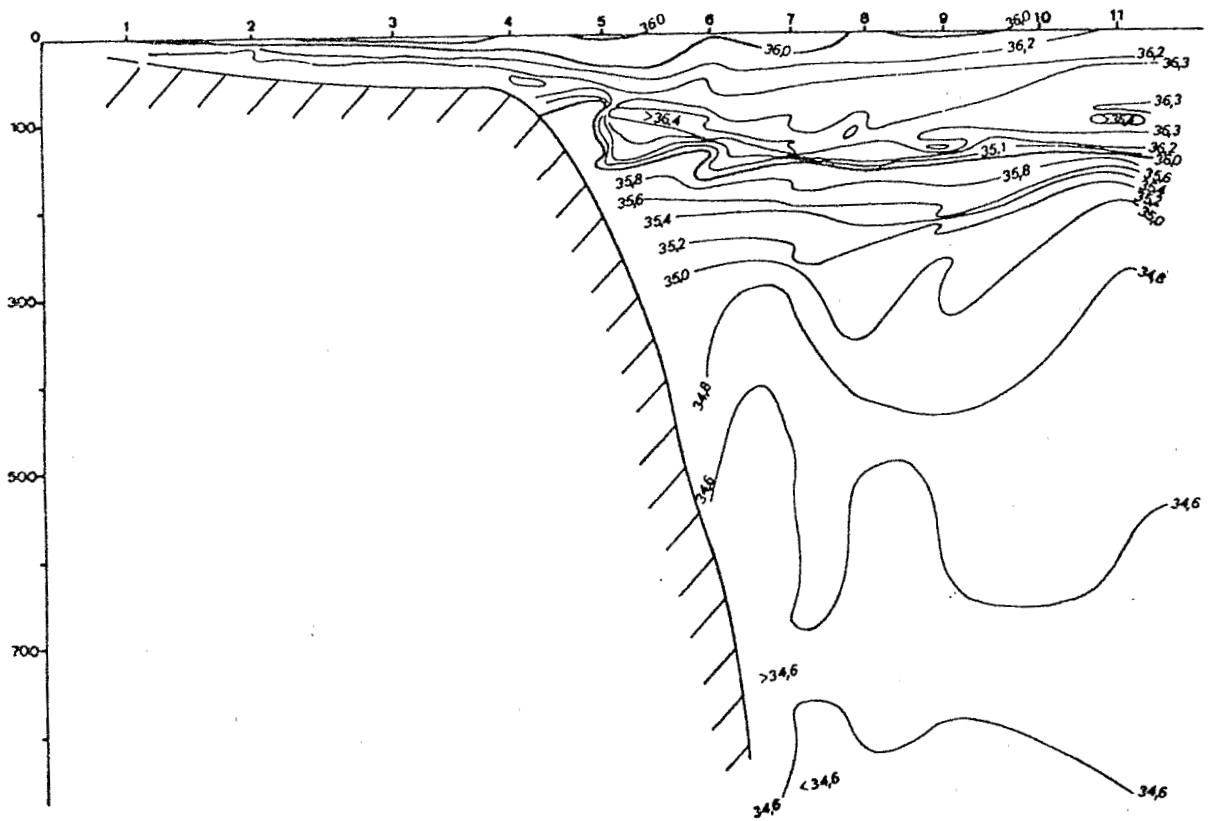


figure 50 - Coupe verticale Salinité (stations 1 à 11)

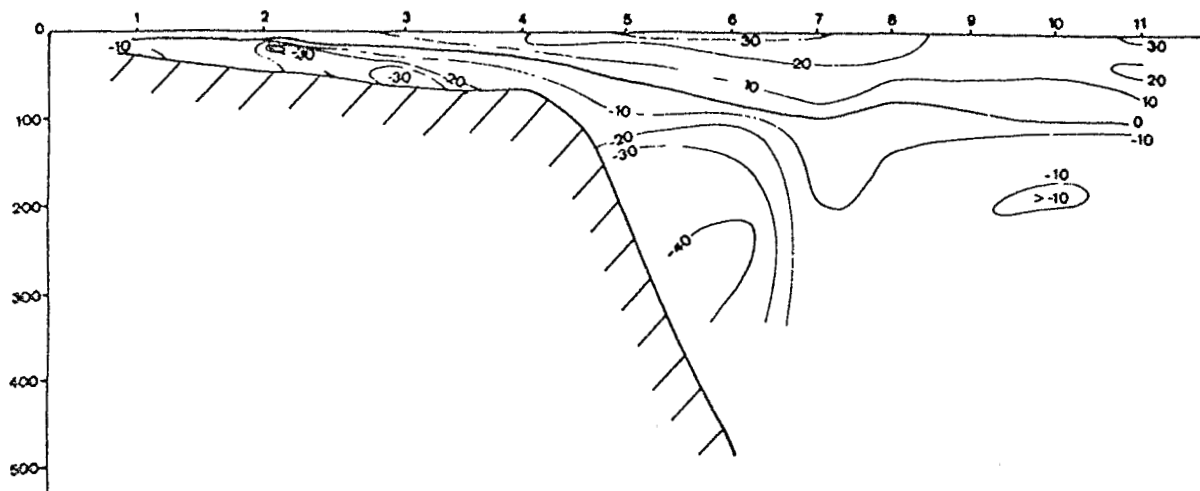


figure 51 - Composante N-S (stations 1 à 11)

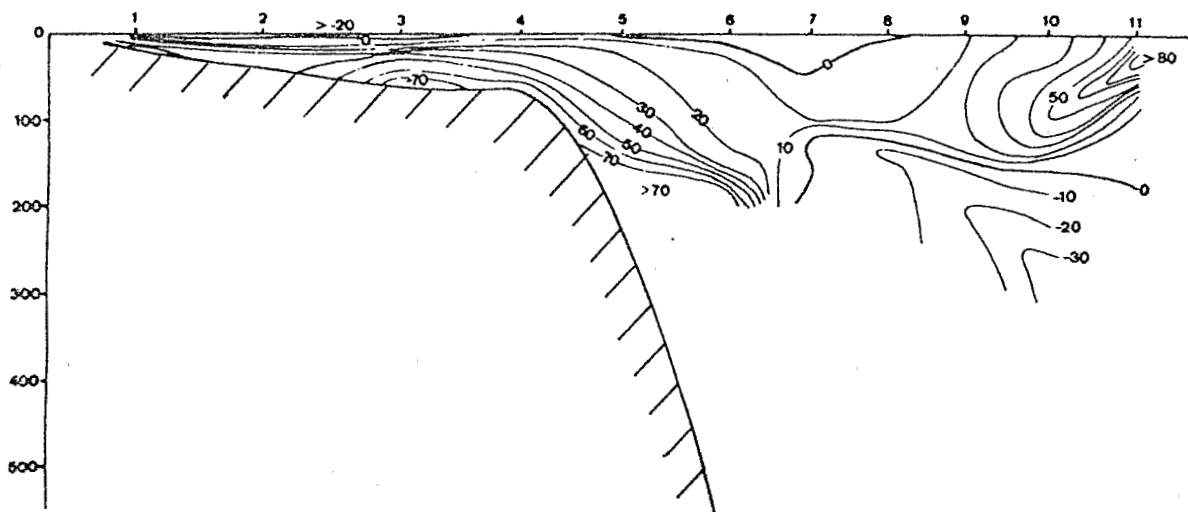


figure 52 - Composante E-W (stations 1 à 11)

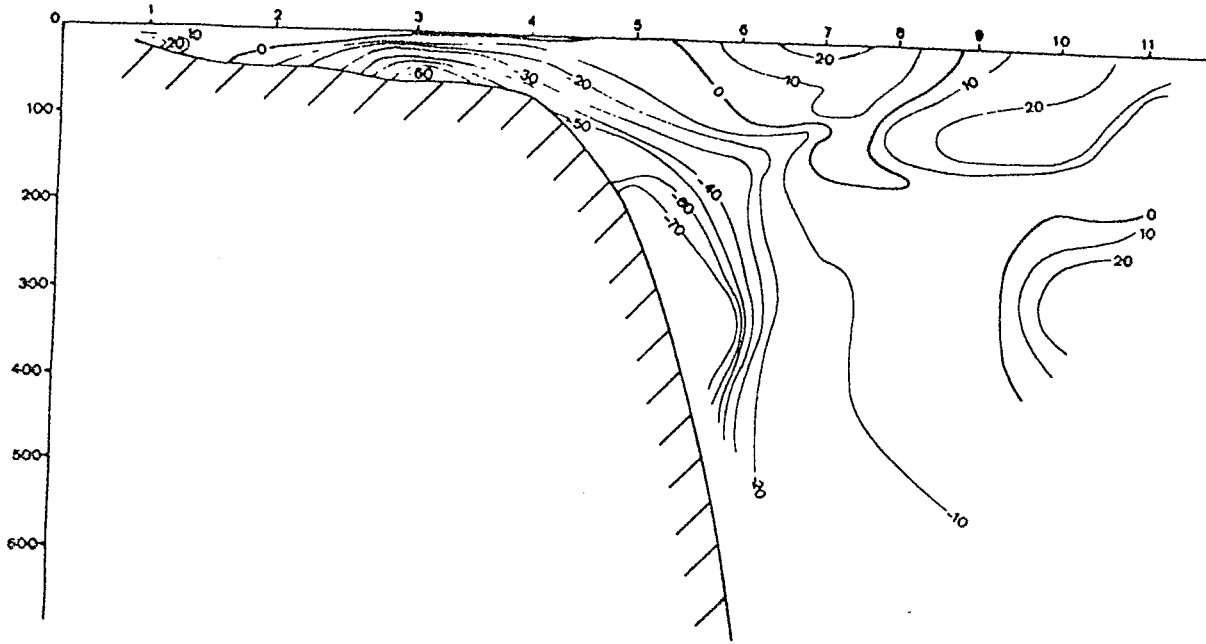


figure 53 - Composante al (stations 1 à 11)

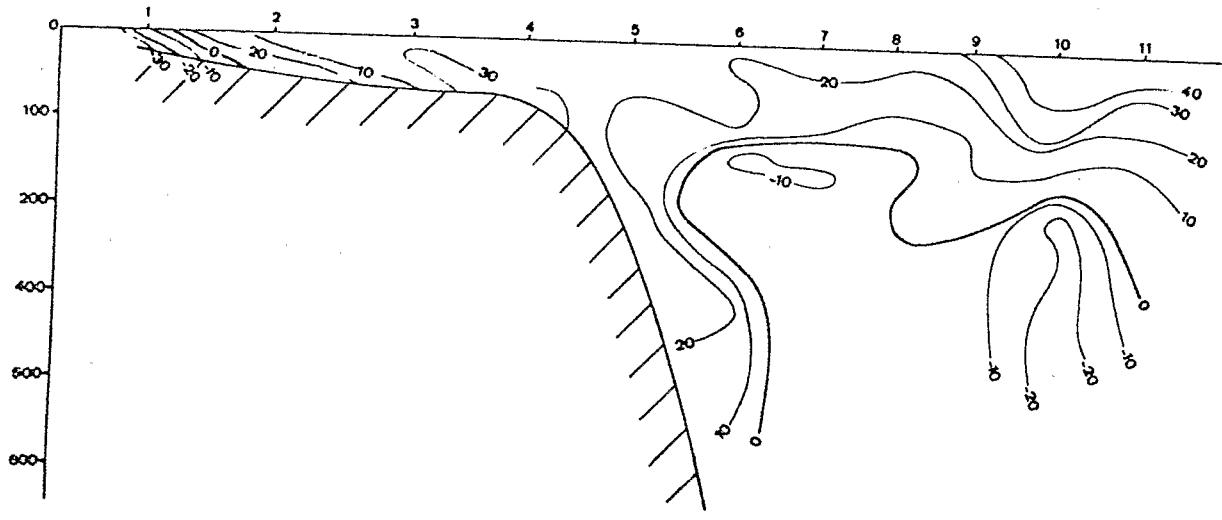


figure 54 - Composante ac (stations 1 à 11)

**NOE 6**

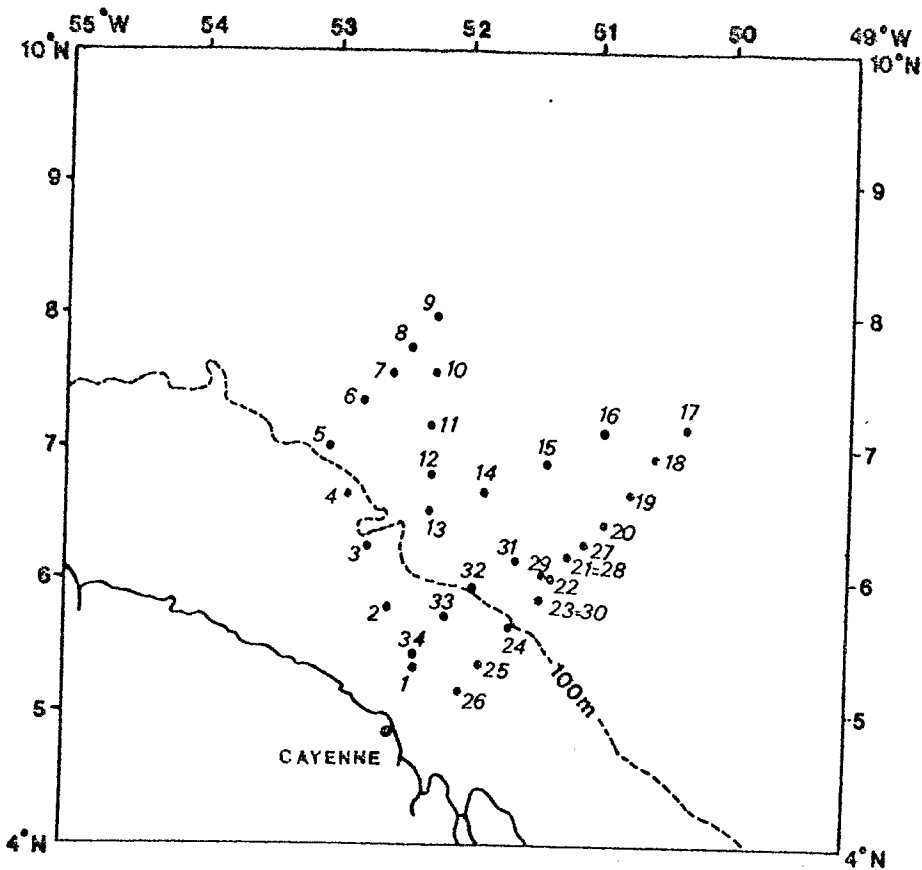


figure 55 - Plan de la campagne

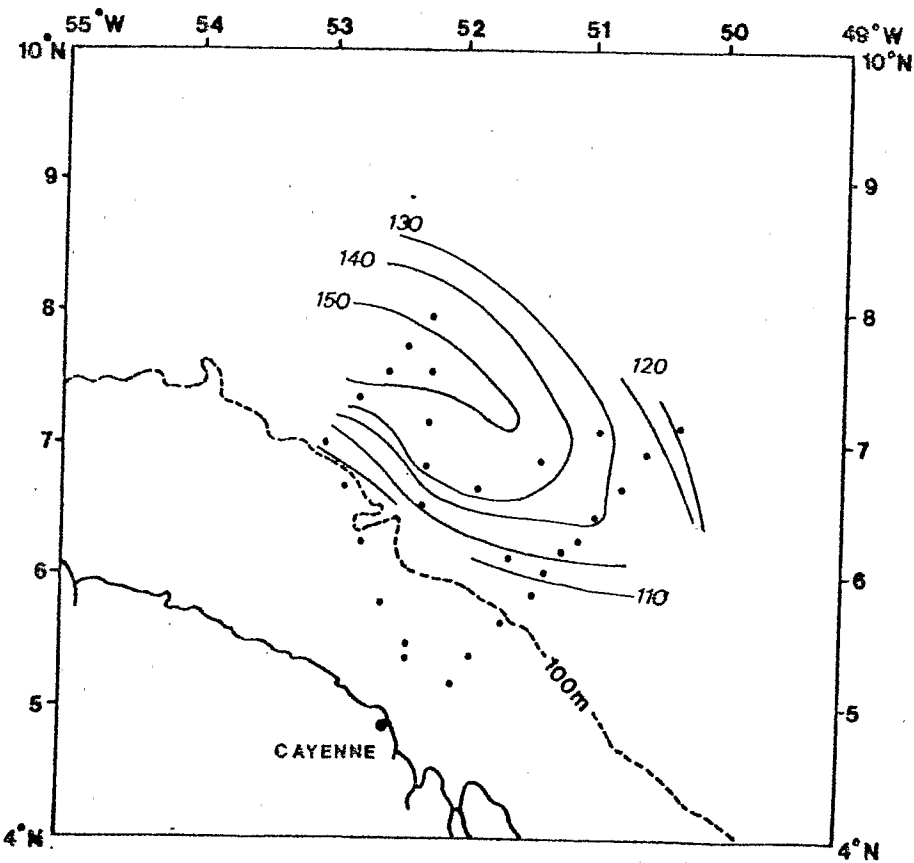


figure 56 - Immersion de l'isotherme 20°C

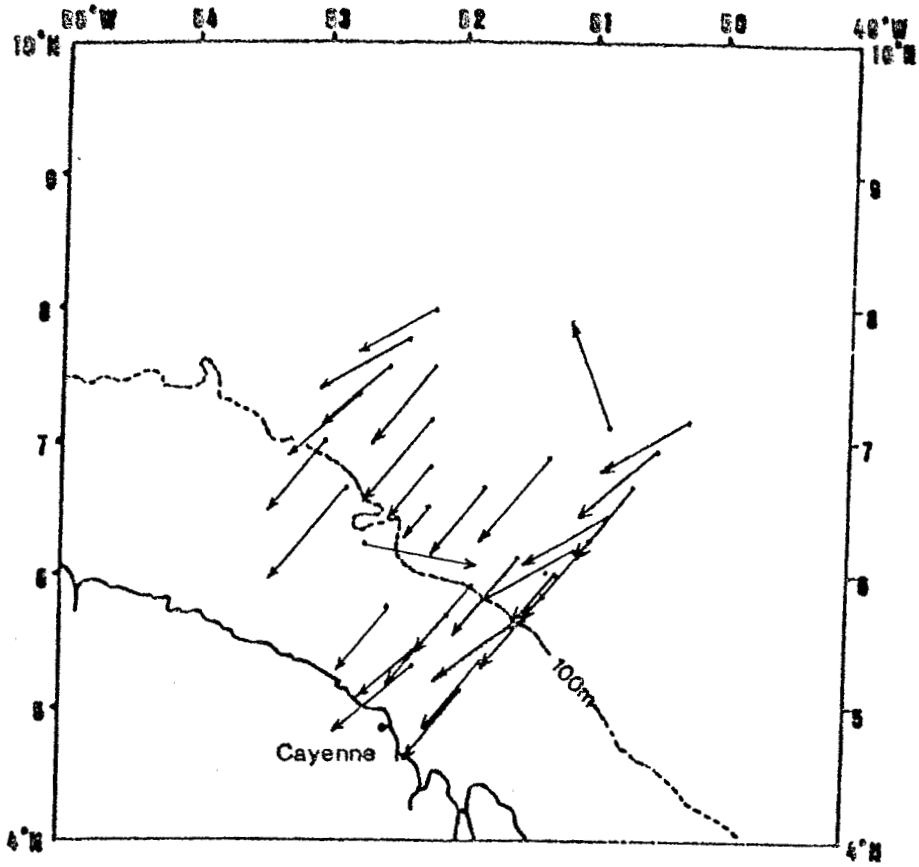


figure 57 - Vent de surface (—, 10 noeuds)

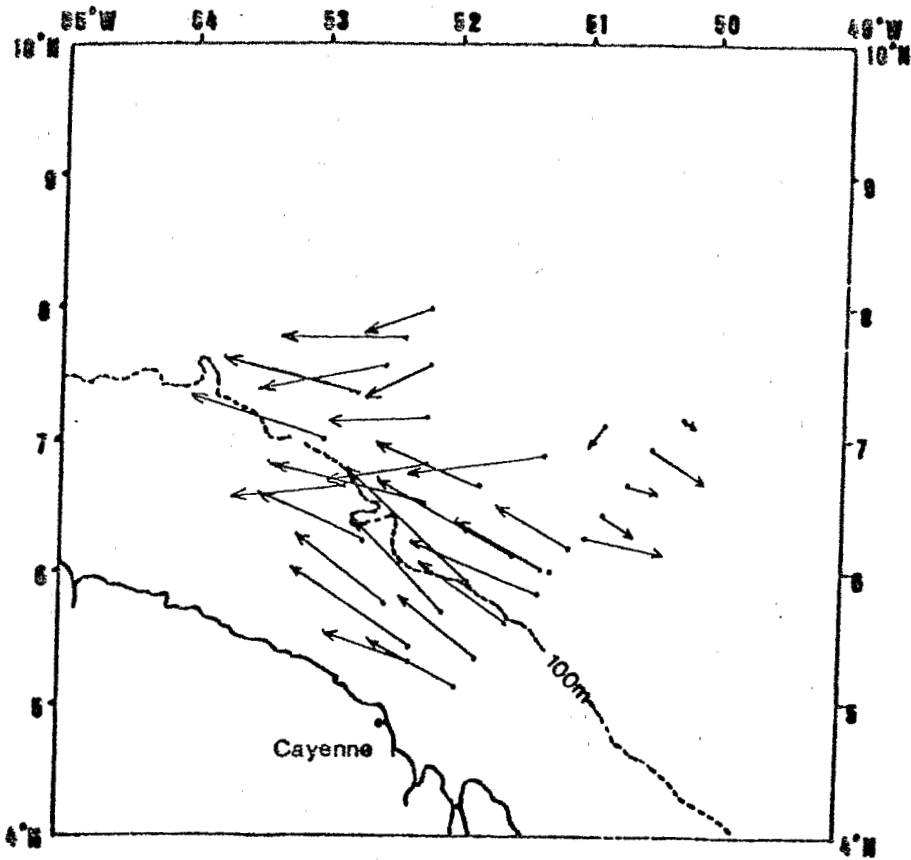


figure 58 - Dérive de surface (—, 1 noeud)

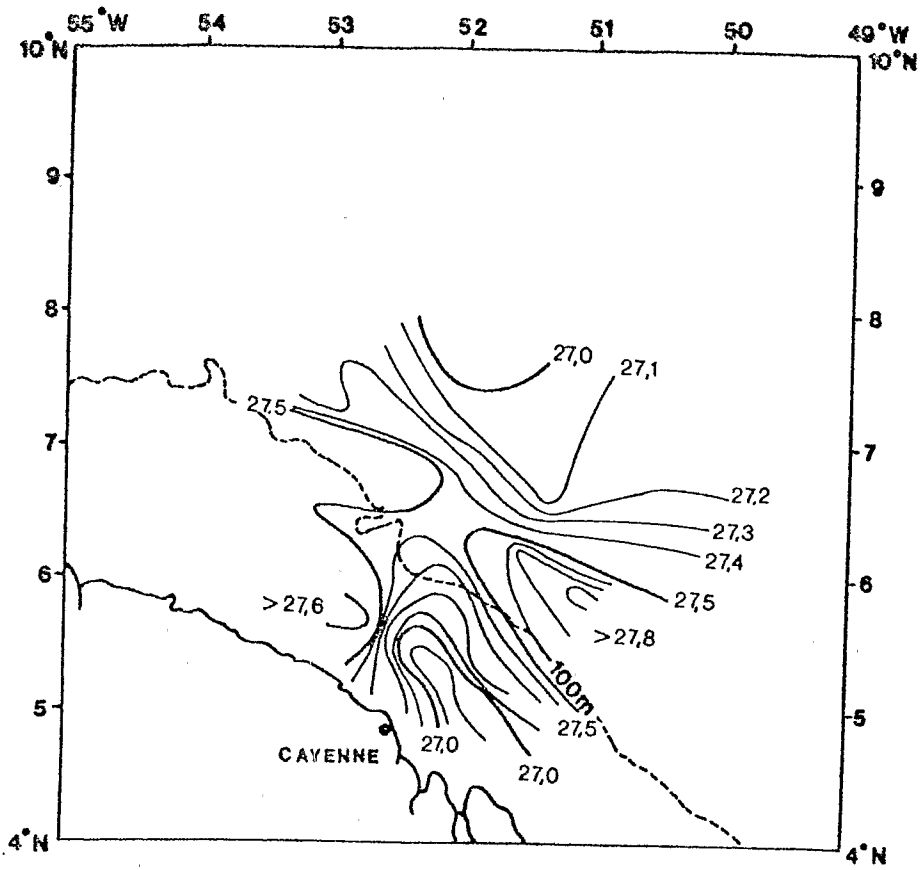


figure 59 - Température de surface

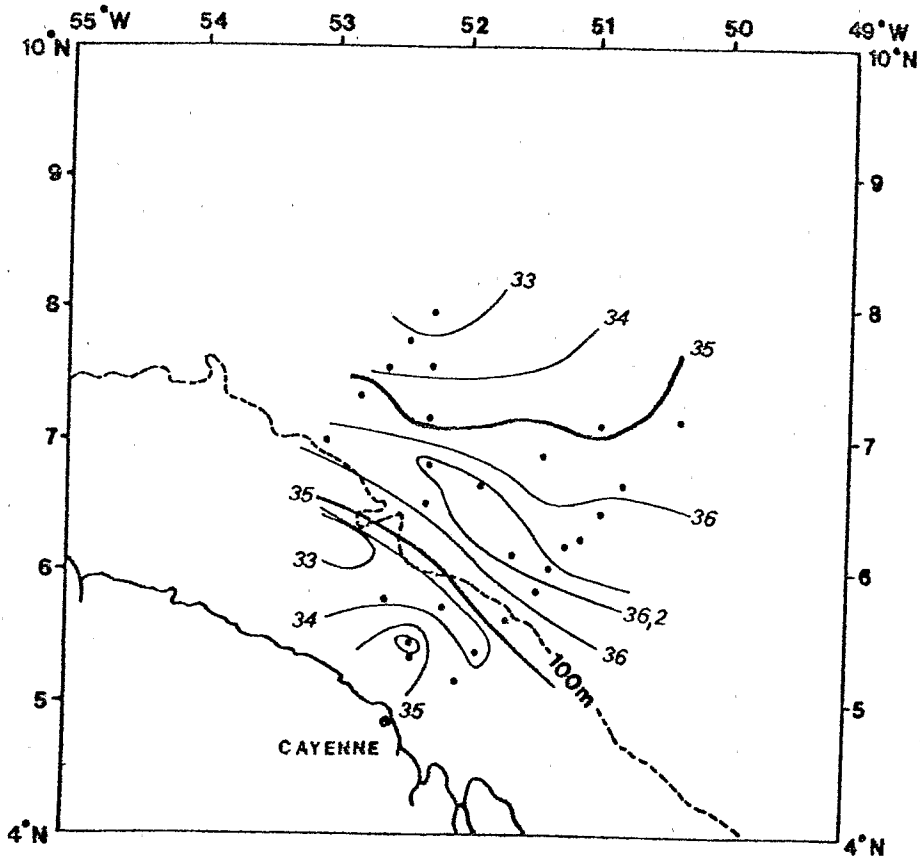


figure 60 - Salinité de surface



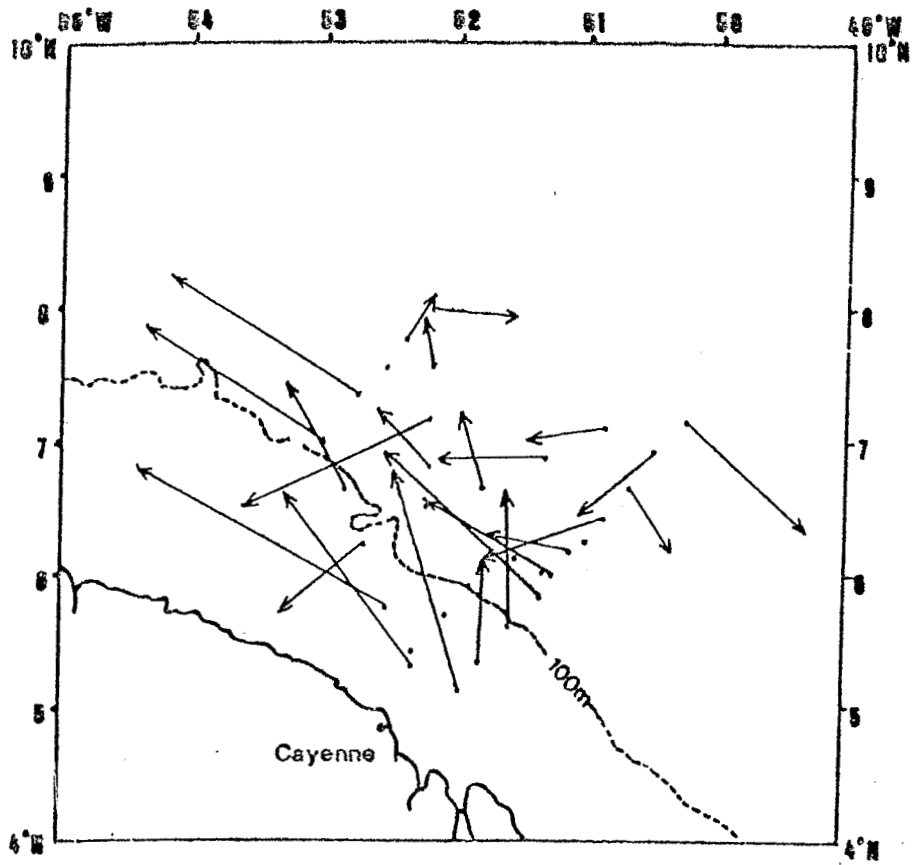


figure 61 - Courants de surface (....., 20 cm/s)

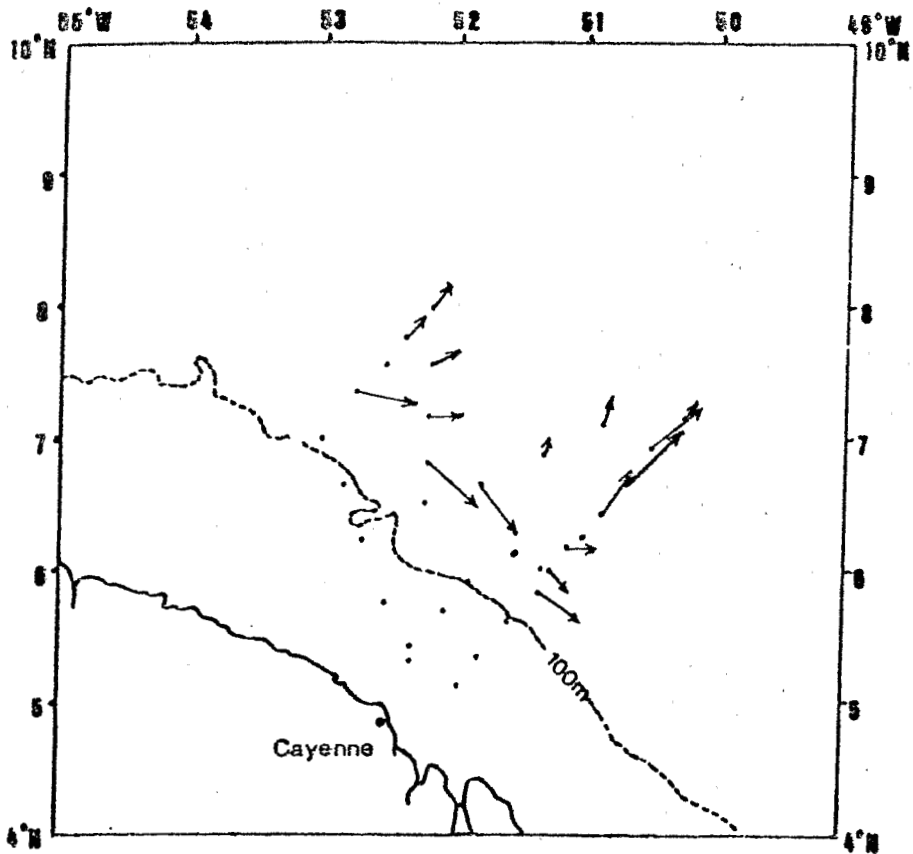


figure 62 - Courants dans la couche 200-300 m (....., 20 cm/s)

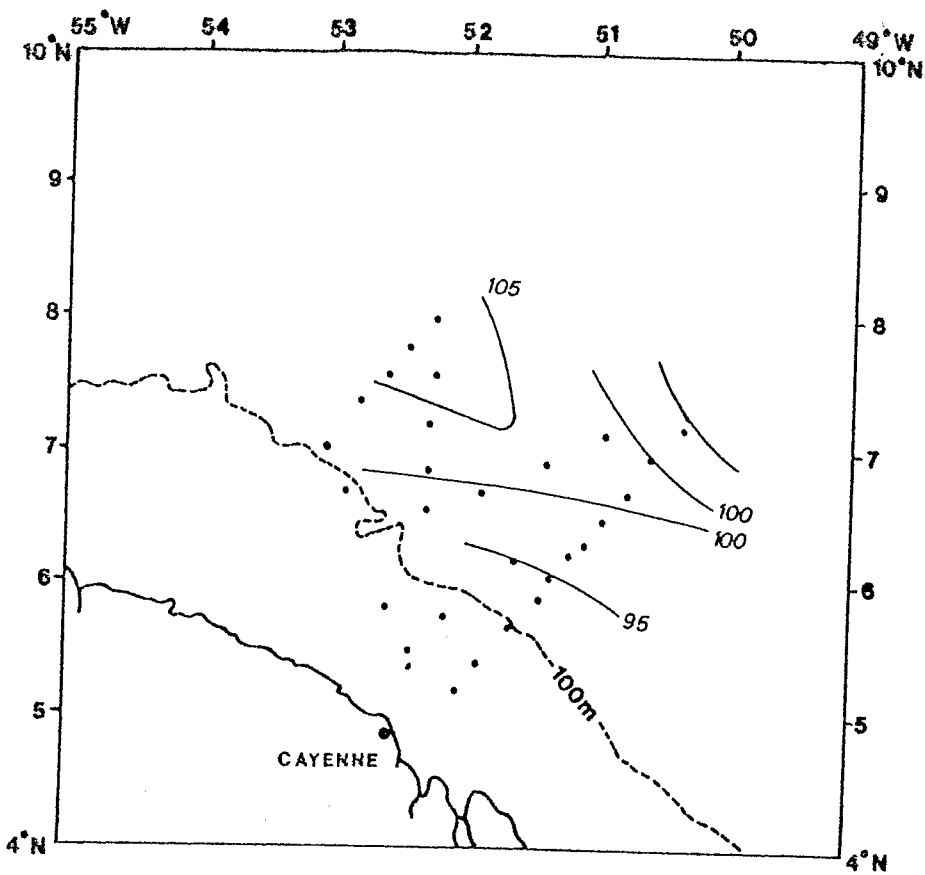


figure 63 - Hauteur dynamique 0-500 m

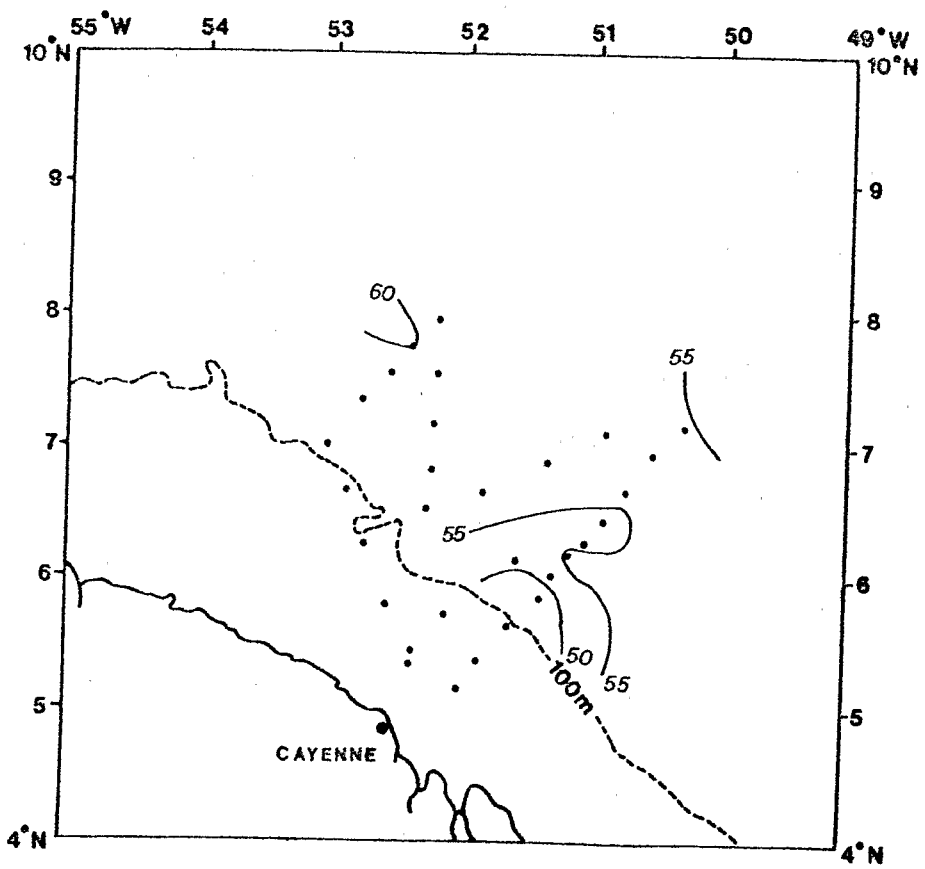


figure 64 - Hauteur dynamique 100-500 m

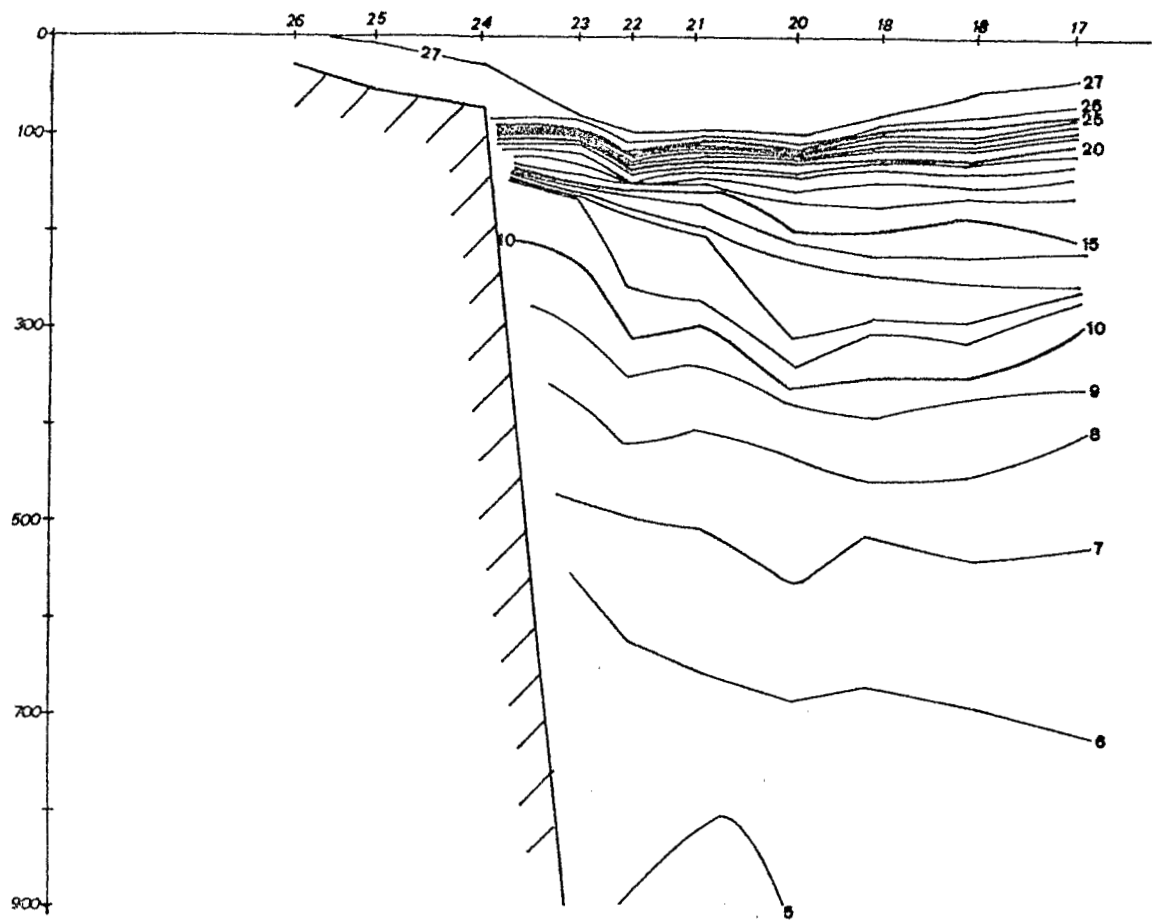


figure 65 - Coupe verticale Température (stations 17 à 26)

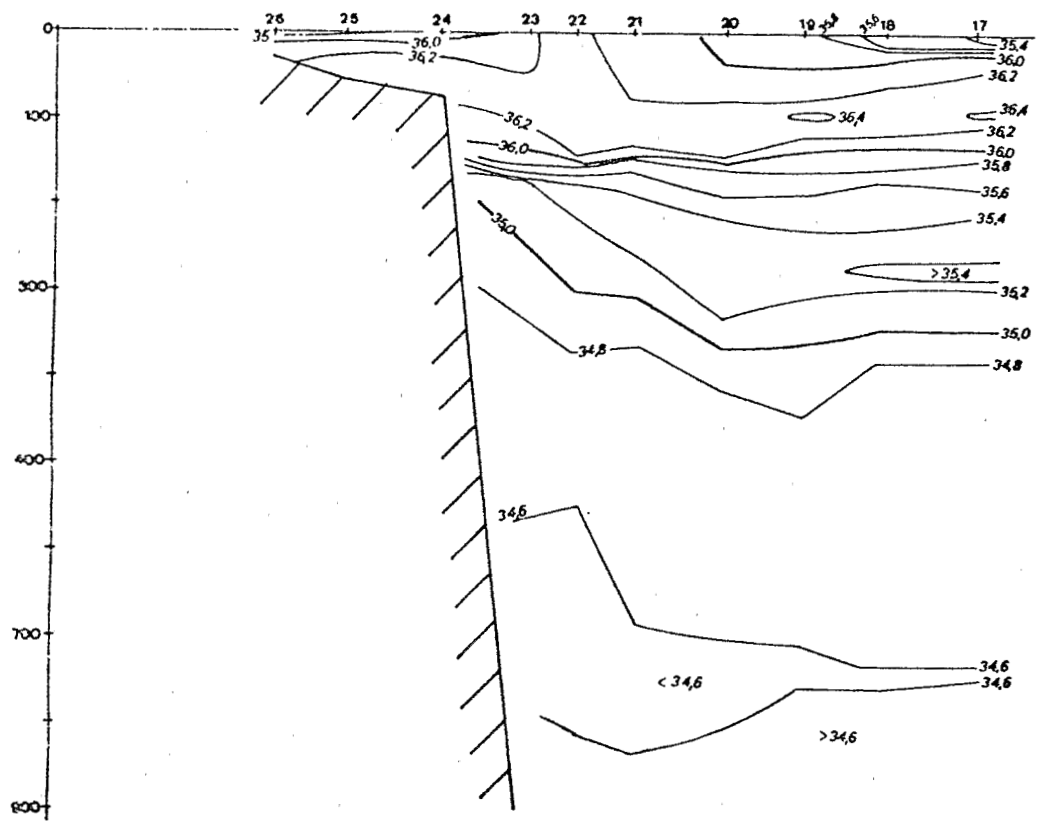


figure 66 - Coupe verticale Salinité (stations 17 à 26)

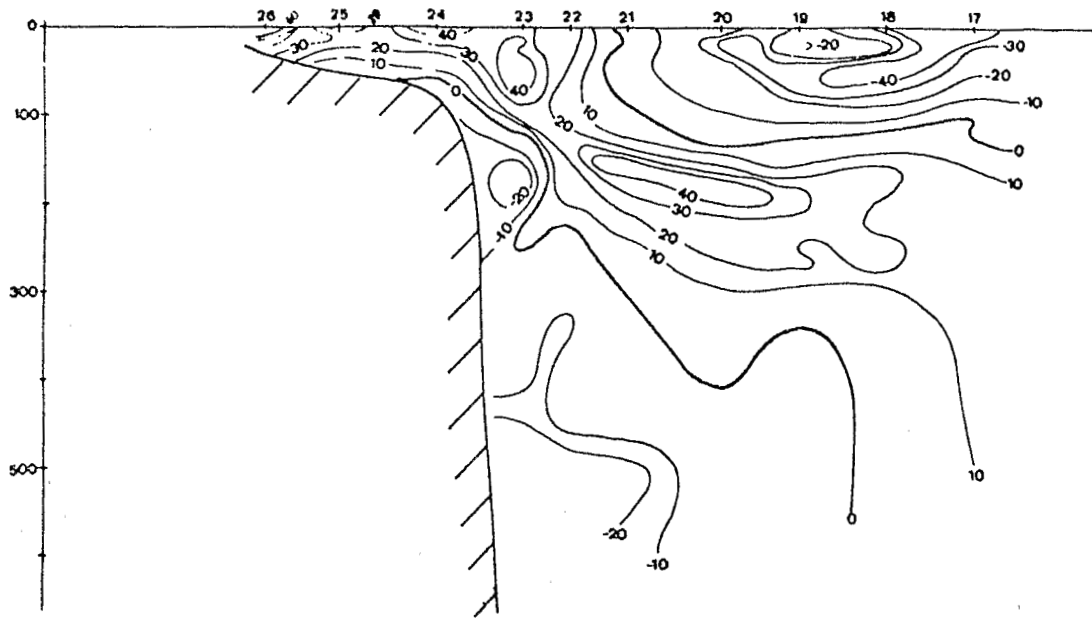


figure 67 - Composante N-S (stations 17 à 26)

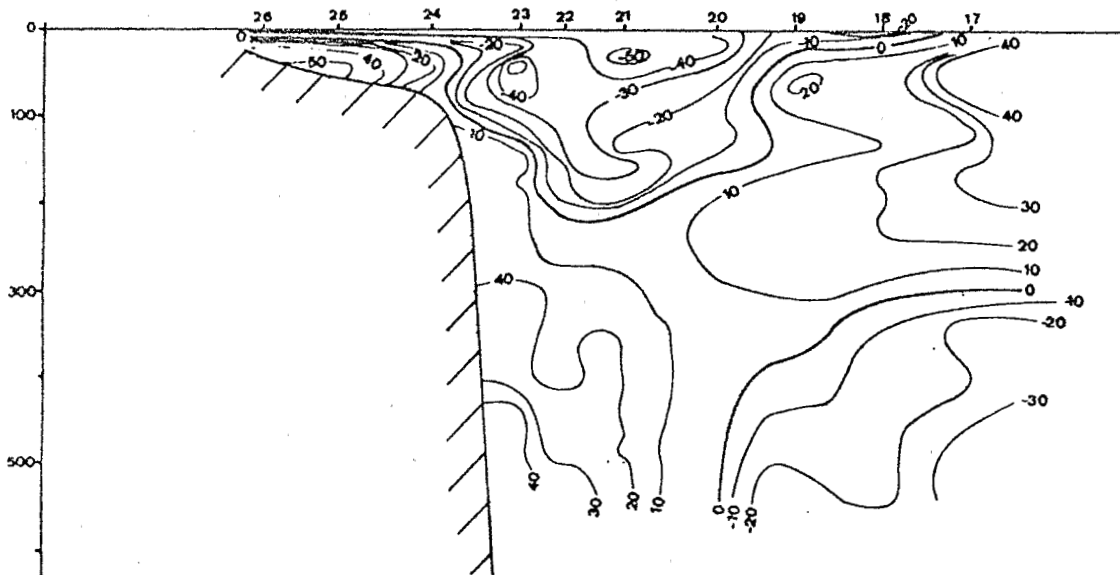
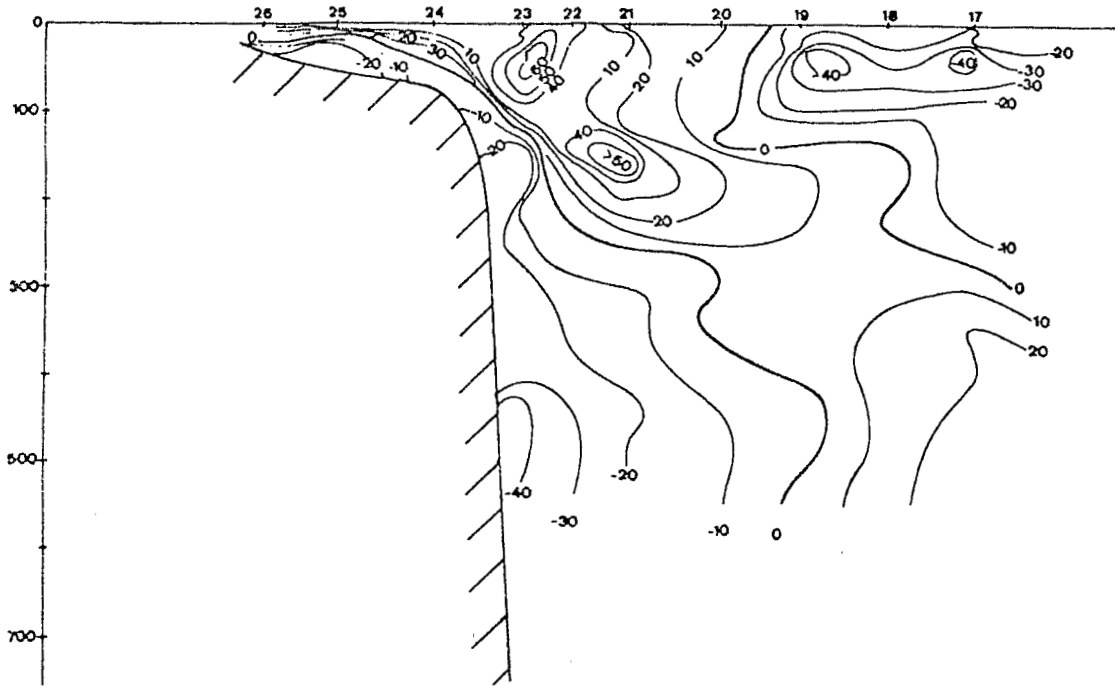
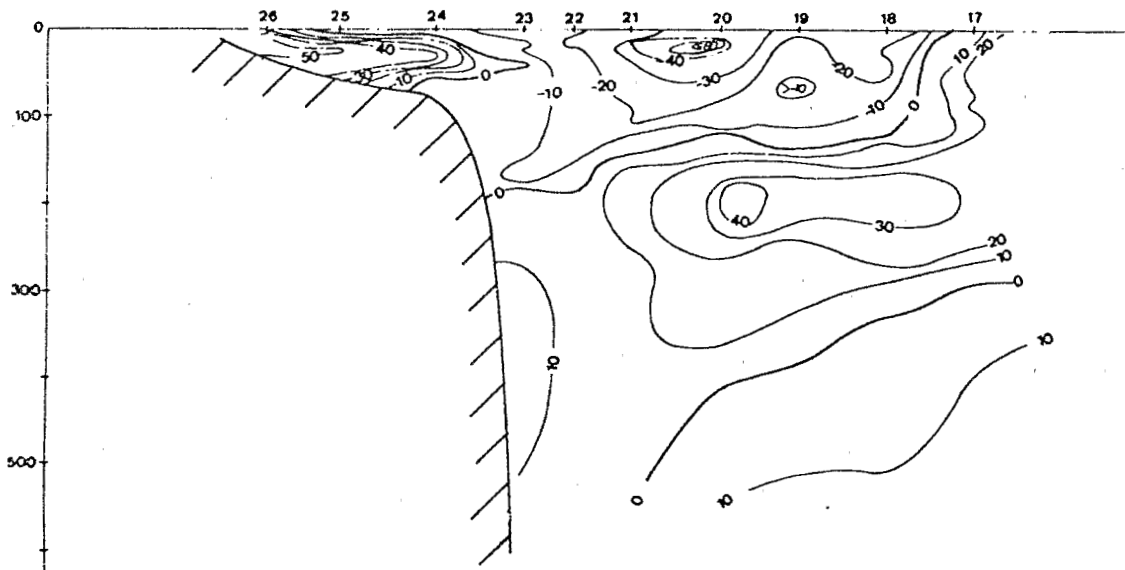


figure 68 - Composante E-W (stations 17 à 26)



*figure 69 - Composante al (stations 17 à 26)*



*figure 70 - Composante ac (stations 17 à 26)*

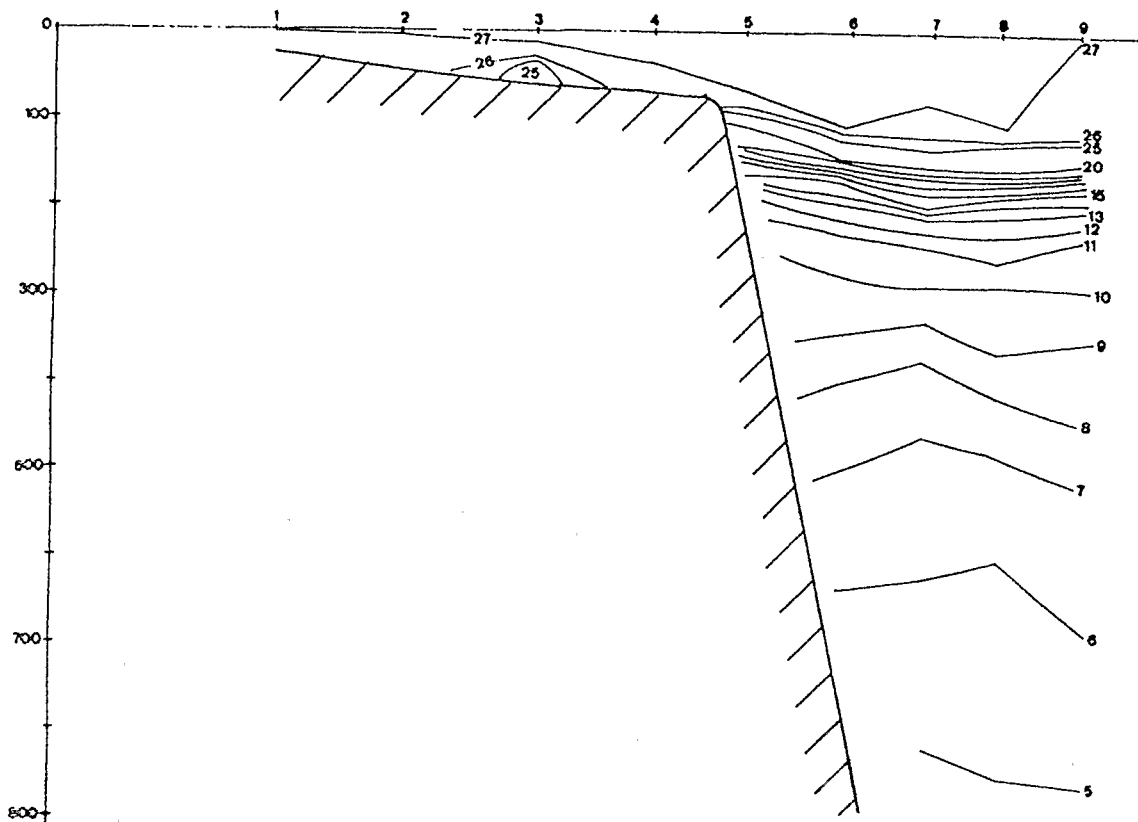


figure 71 - Coupe verticale Température (stations 1 à 9)

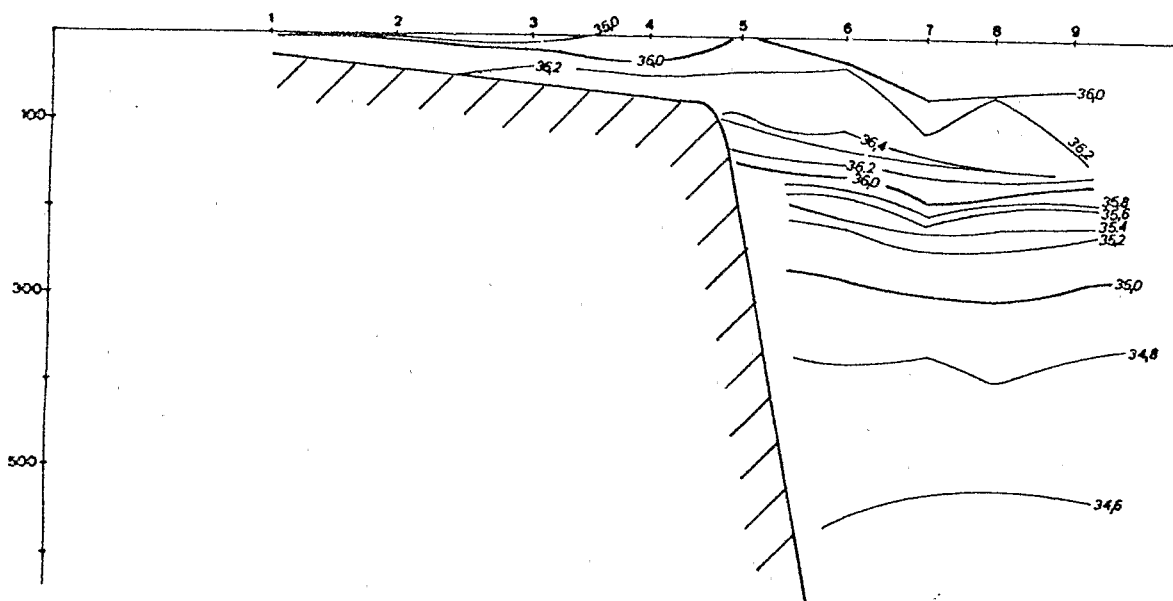


figure 72 - Coupe verticale Salinité (stations 1 à 9)

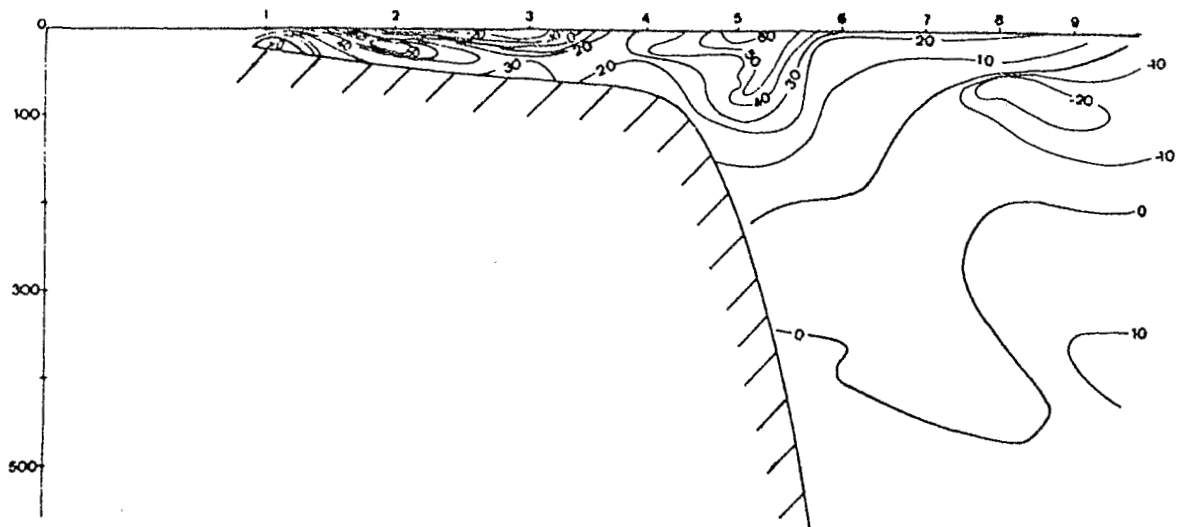


figure 73 - Composante N-S (stations 1 à 9)

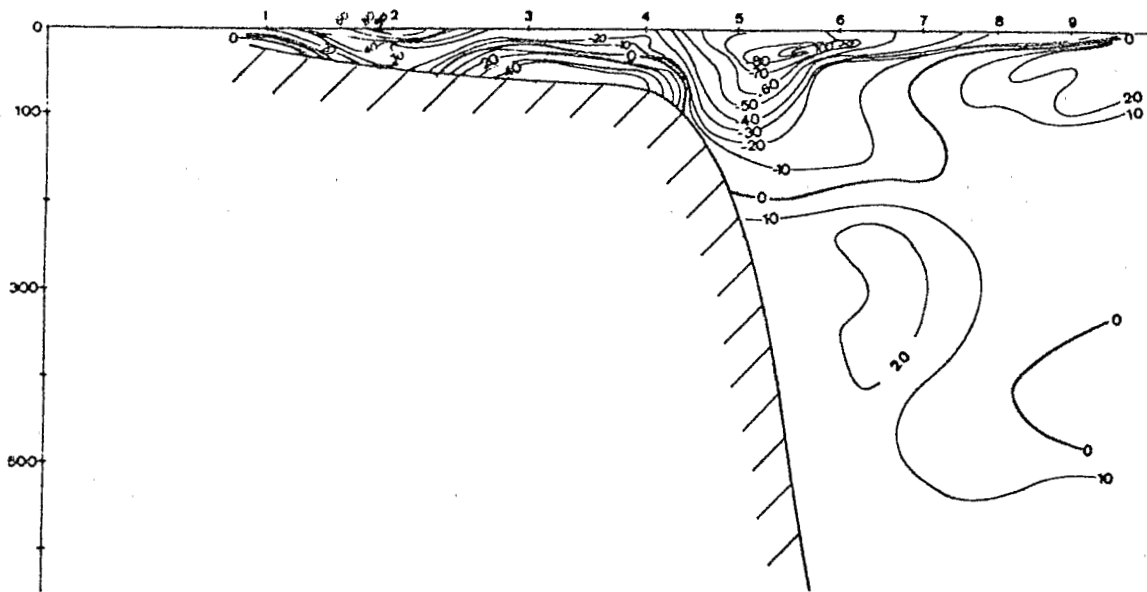


figure 74 - Composante E-W (stations 1 à 9)

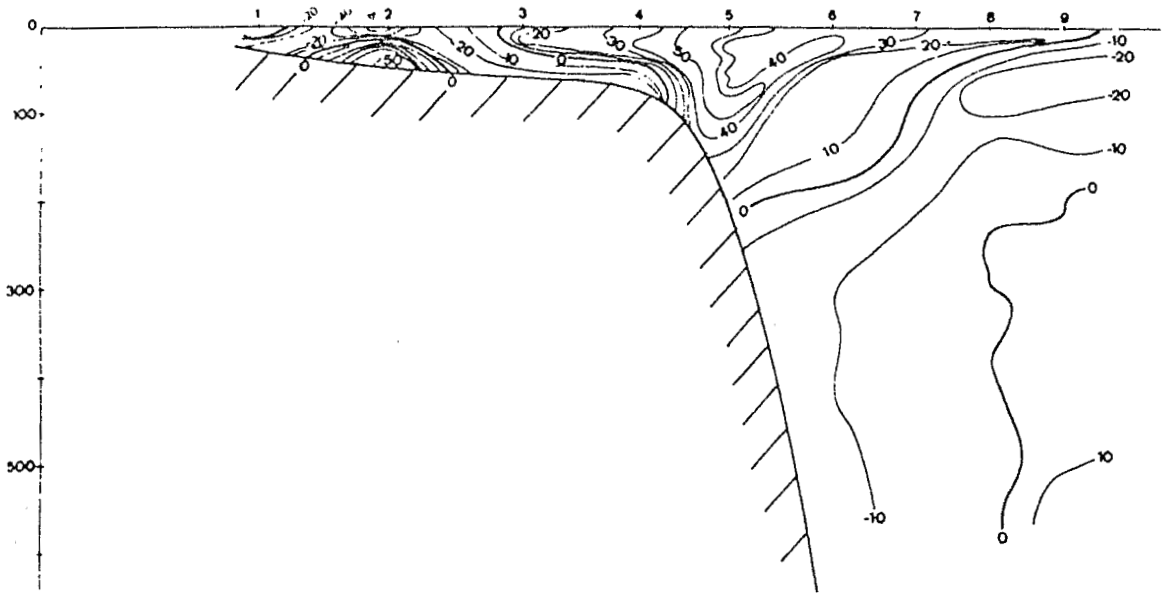


figure 75 - Composante al (stations 1 à 9)

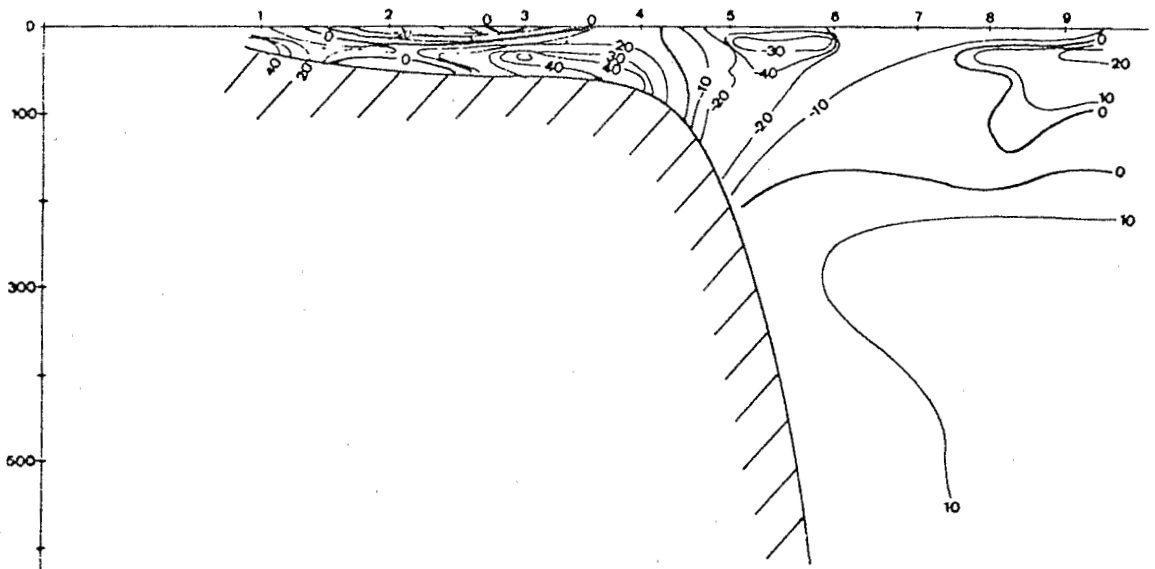


figure 76 - Composante ac (stations 1 à 9)



**NOE 7**

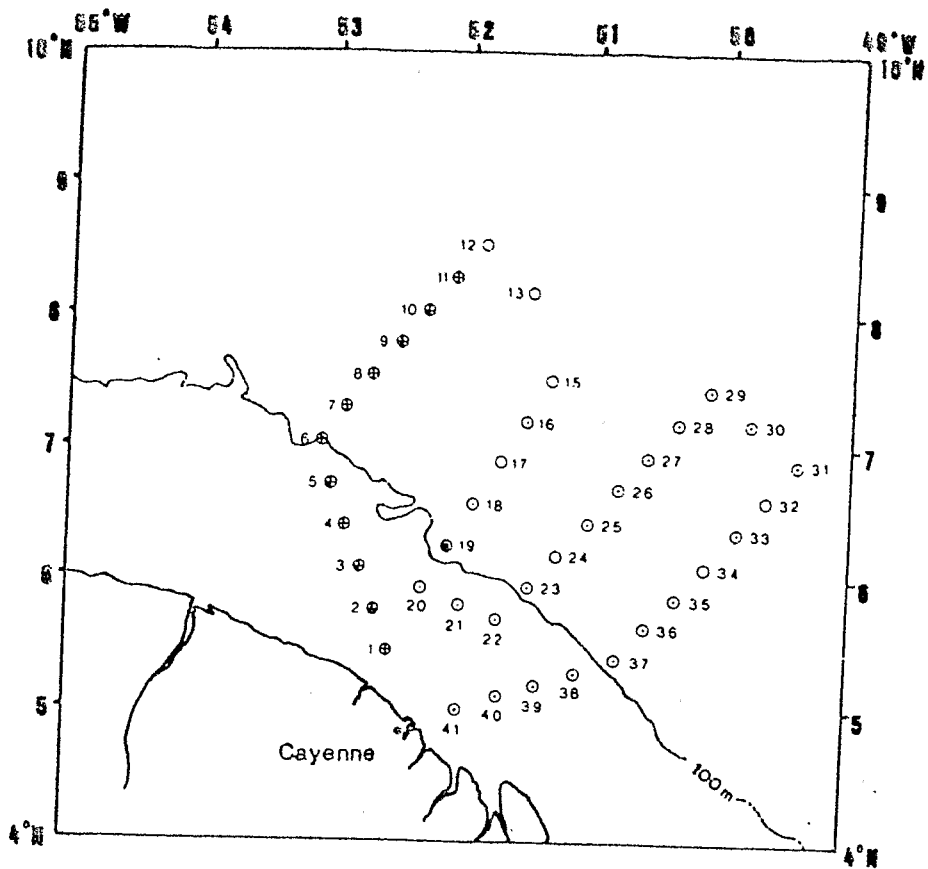


figure 77 - Plan de la campagne

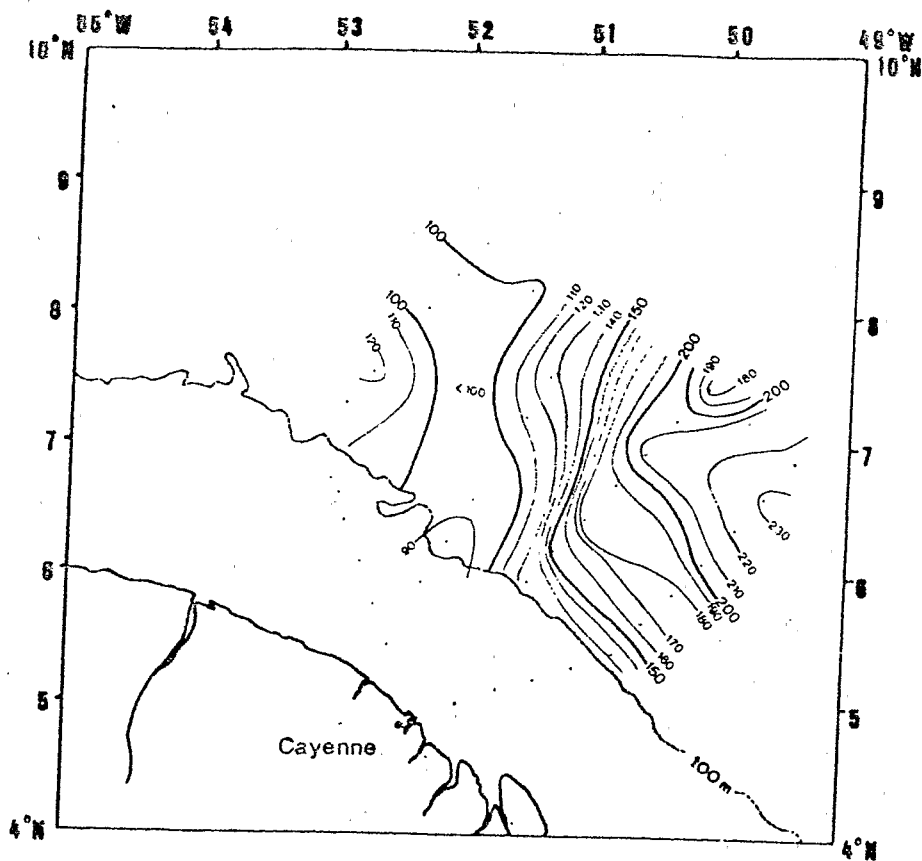


figure 78 - Immersion de l'isotherme 20°C

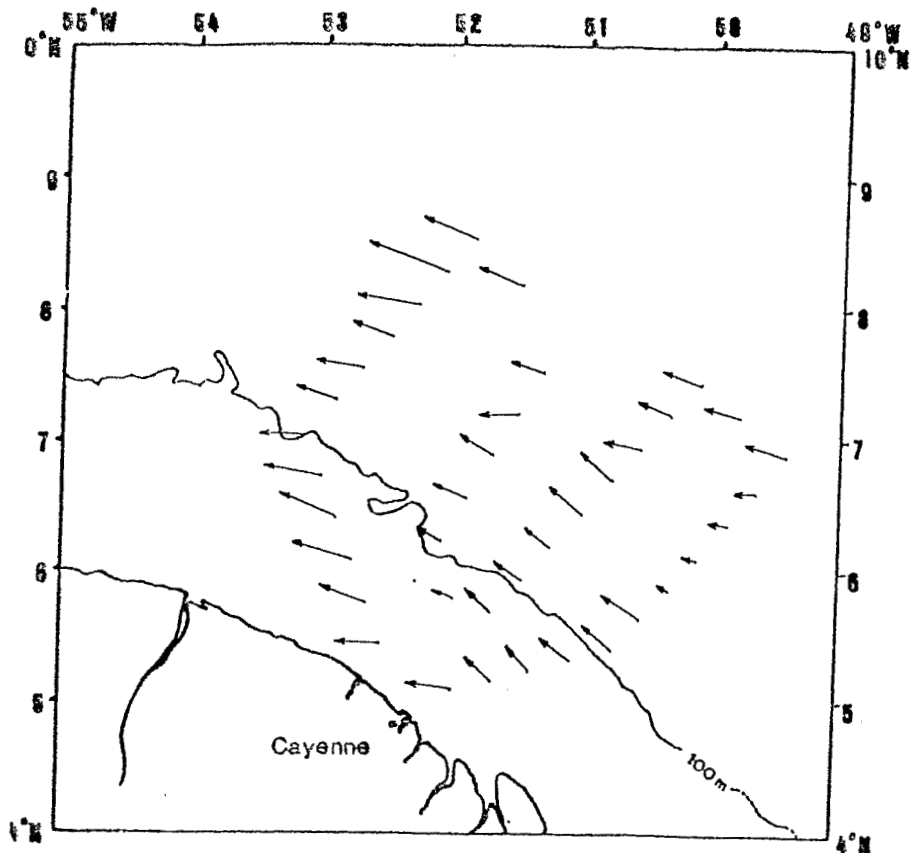


figure 79 - Vent de surface ( — 10 noeuds)

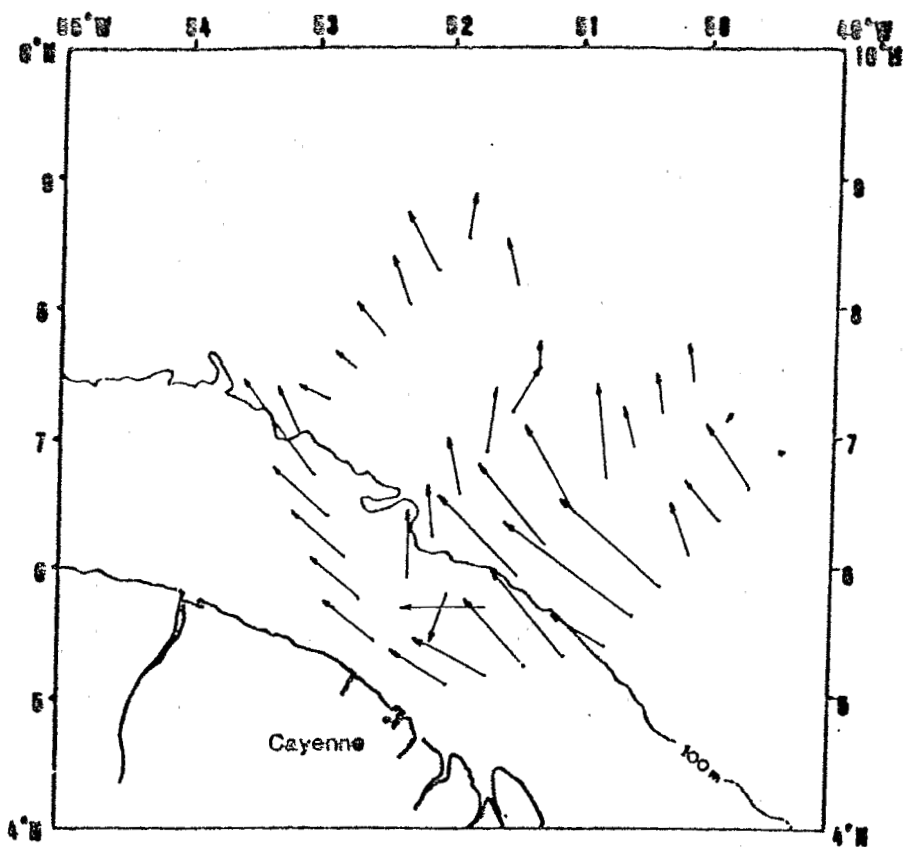


figure 80 - Dérive de surface ( — 1 noeud)

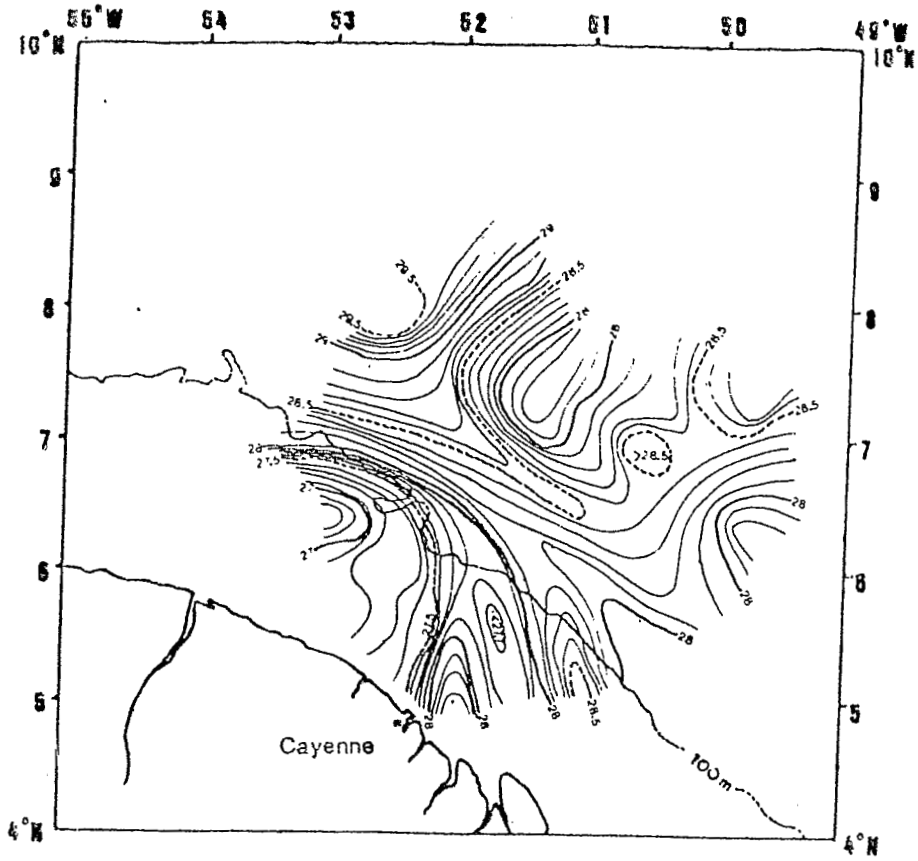


figure 81 - Température de surface

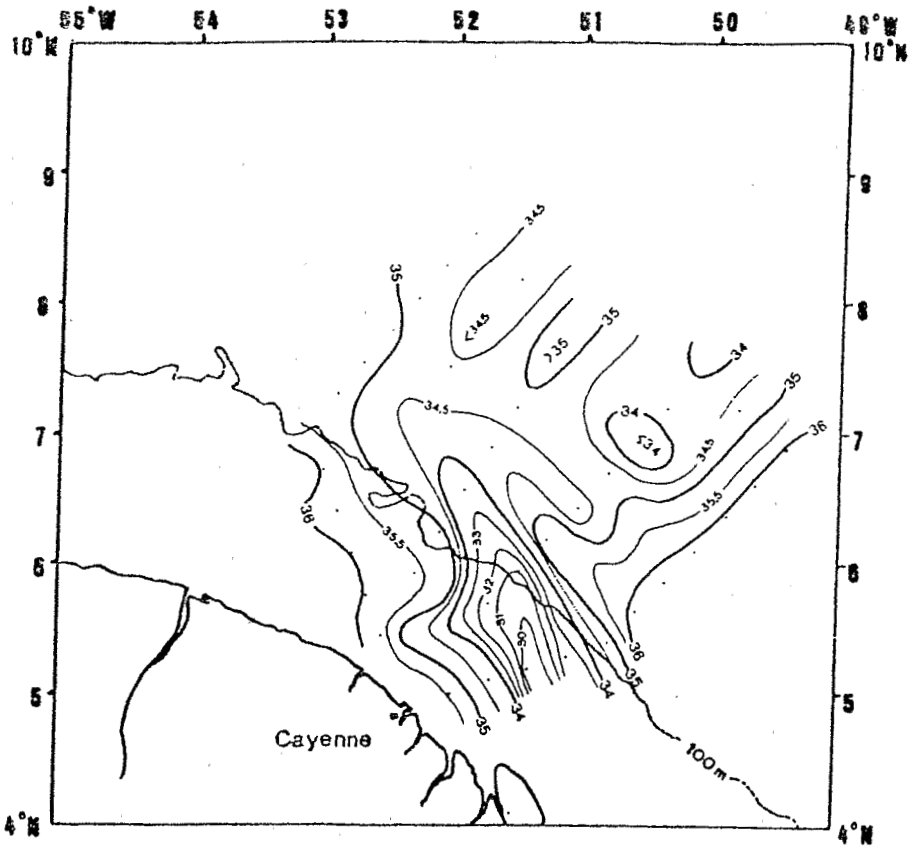


figure 82 - Salinité de surface

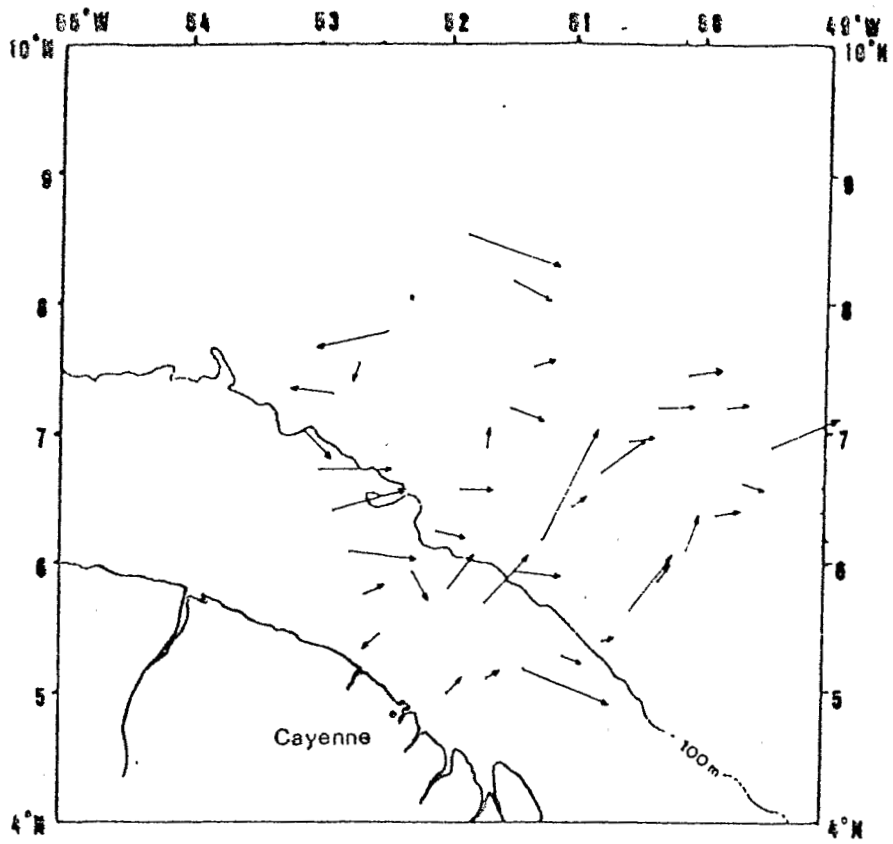


figure 83 - Courants de surface ( — 20 cm/s)

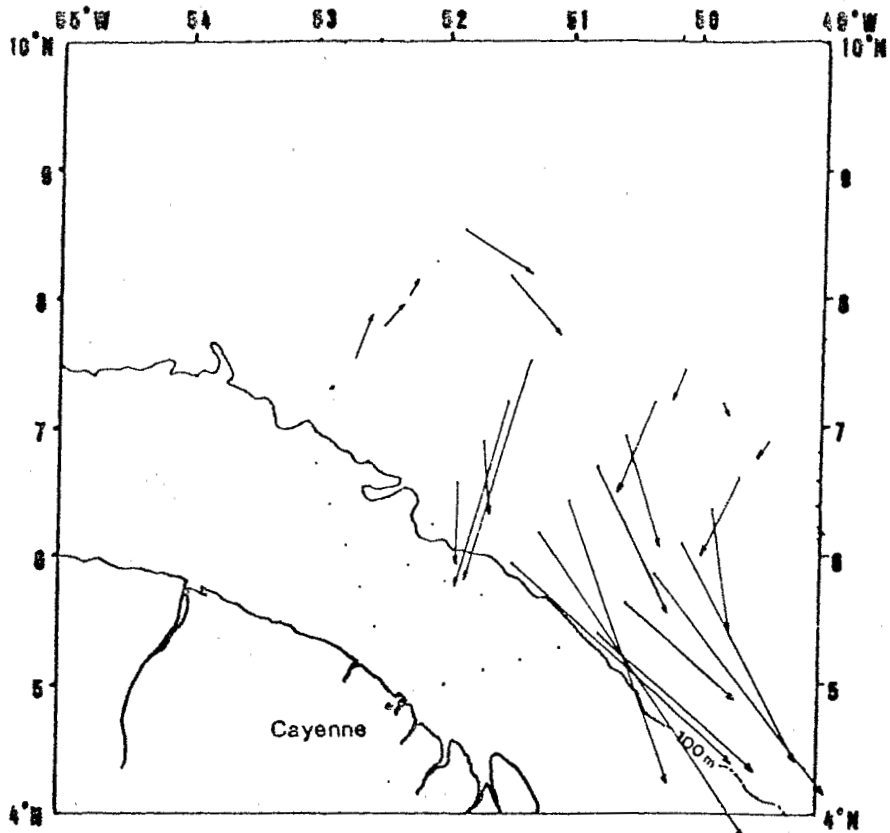


figure 84 - Courants dans la couche 200-300 m ( — 20 cm/s)

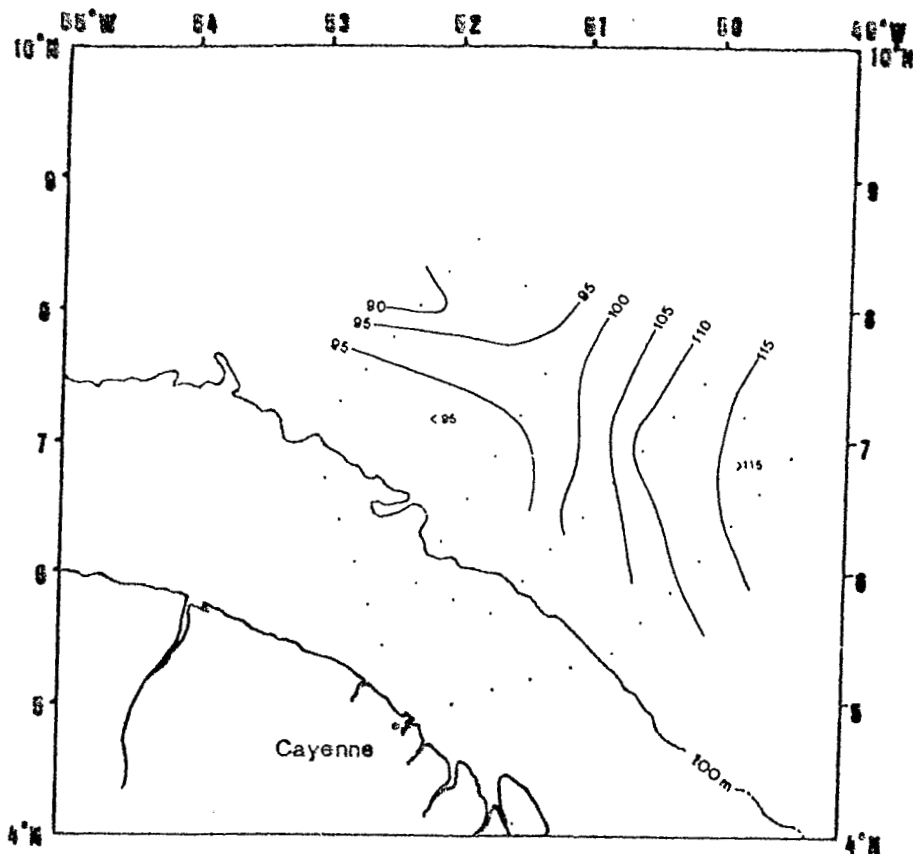


figure 85 - Hauteur dynamique 0-500 m

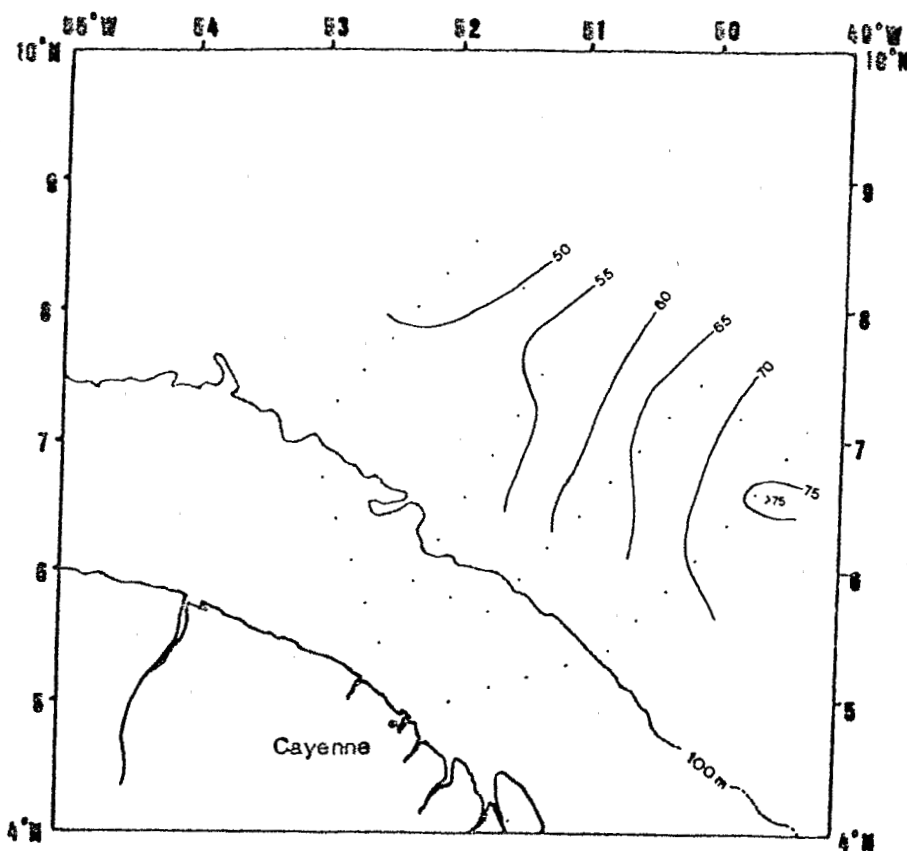


figure 86 - Hauteur dynamique 100-500 m

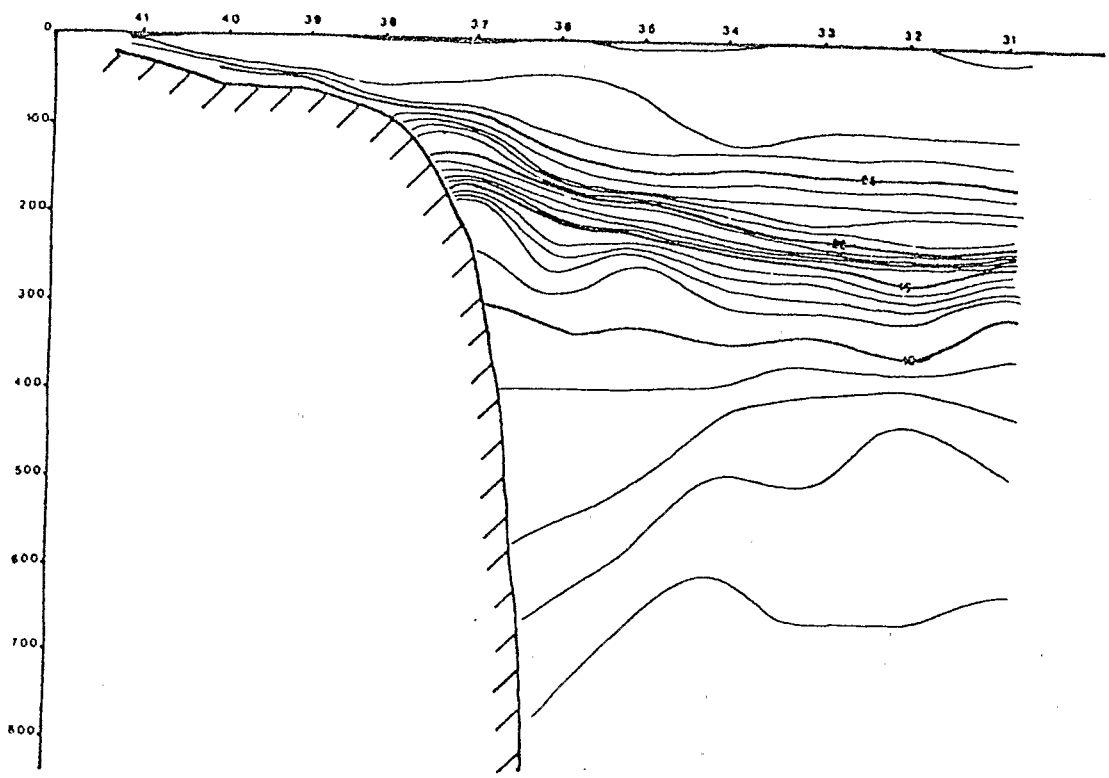


figure 87 - Coupe verticale Température (stations 31 à 41)

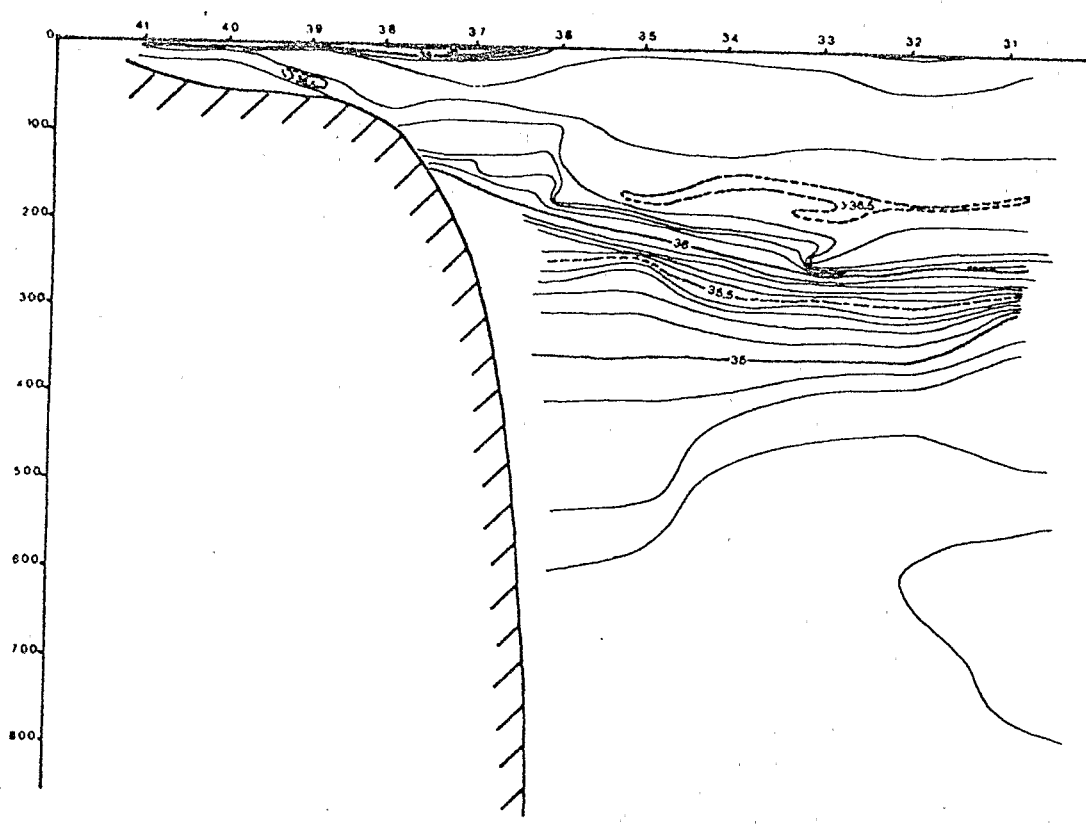


figure 88 - Coupe verticale Salinité (stations 31 à 41)

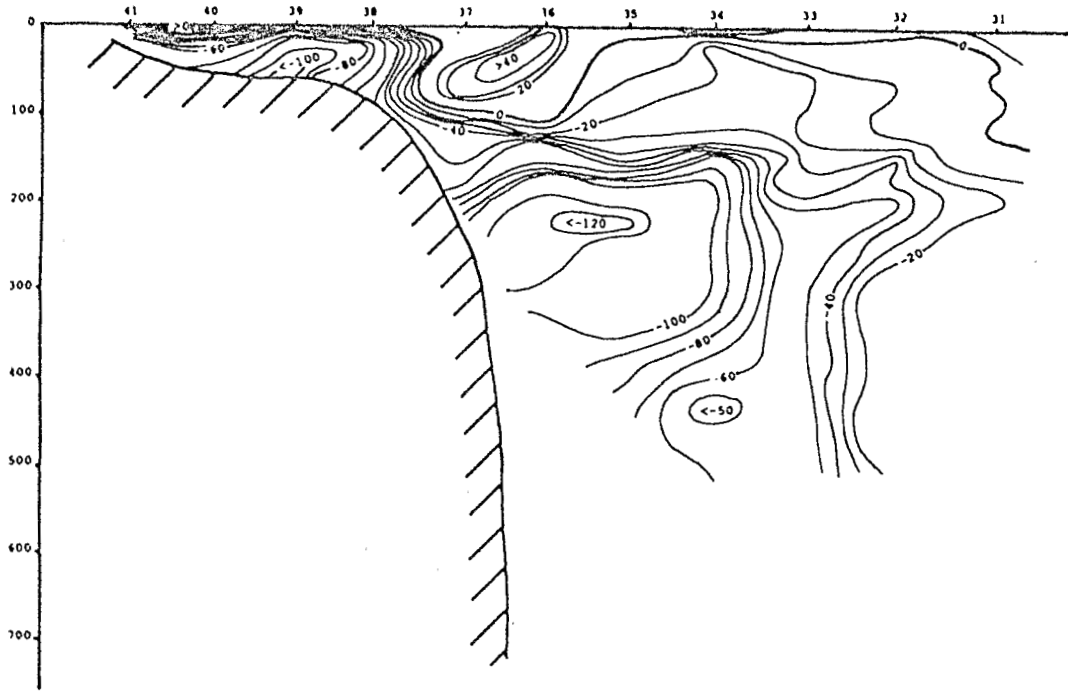


figure 89 - Composante N-S (stations 31 à 41)

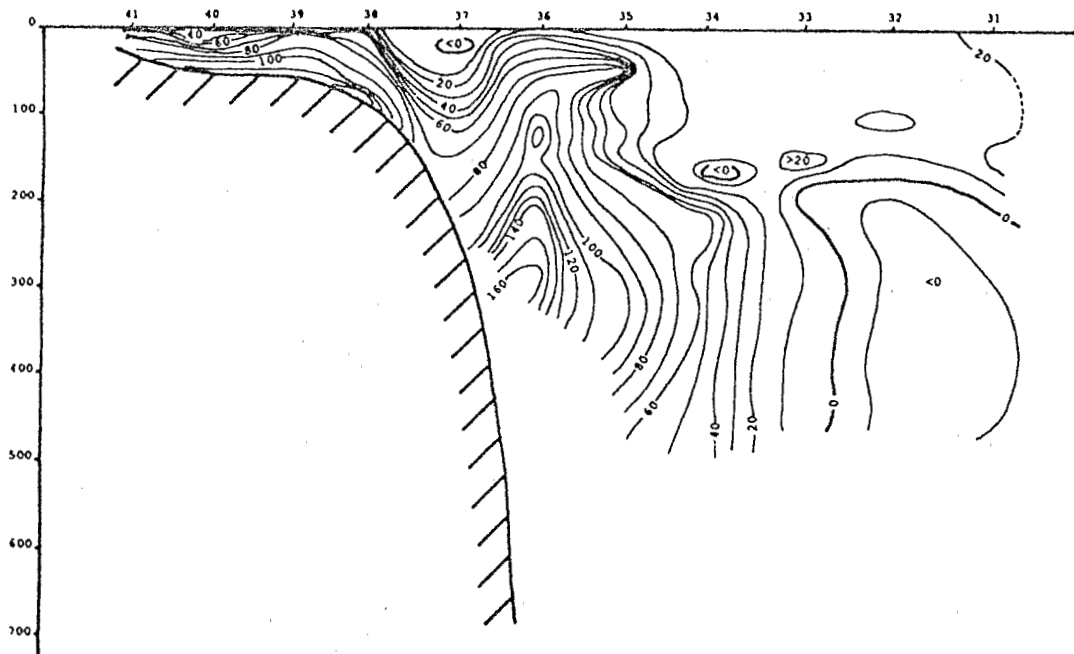


figure 90 - Composante E-W (stations 31 à 41)



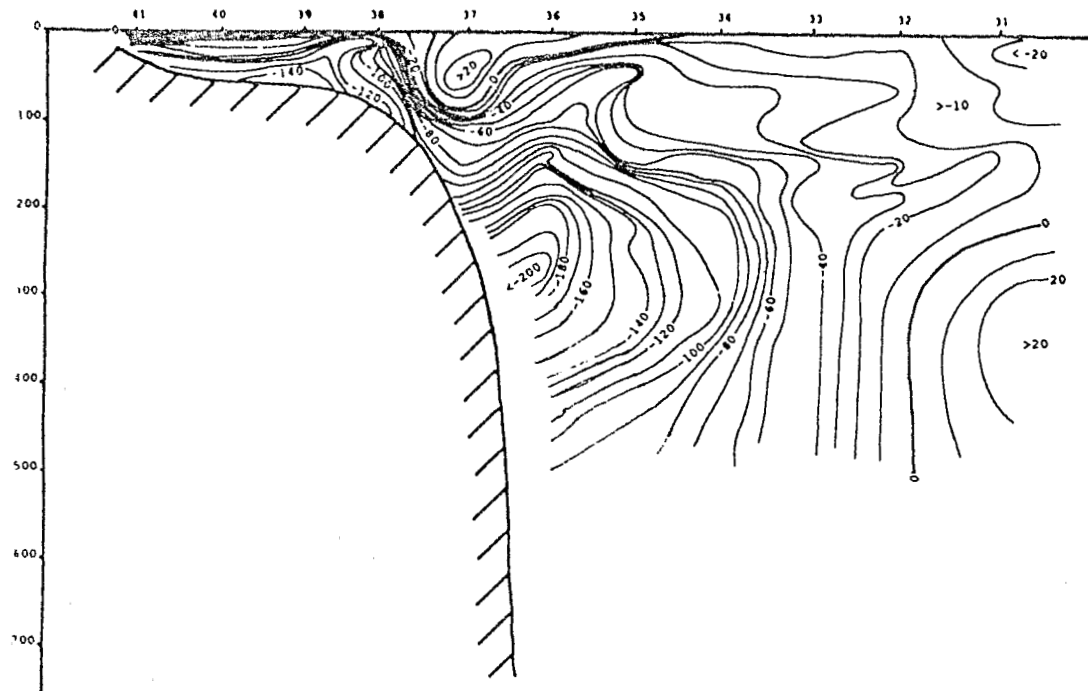


figure 91 - Composante al (stations 31 à 41)

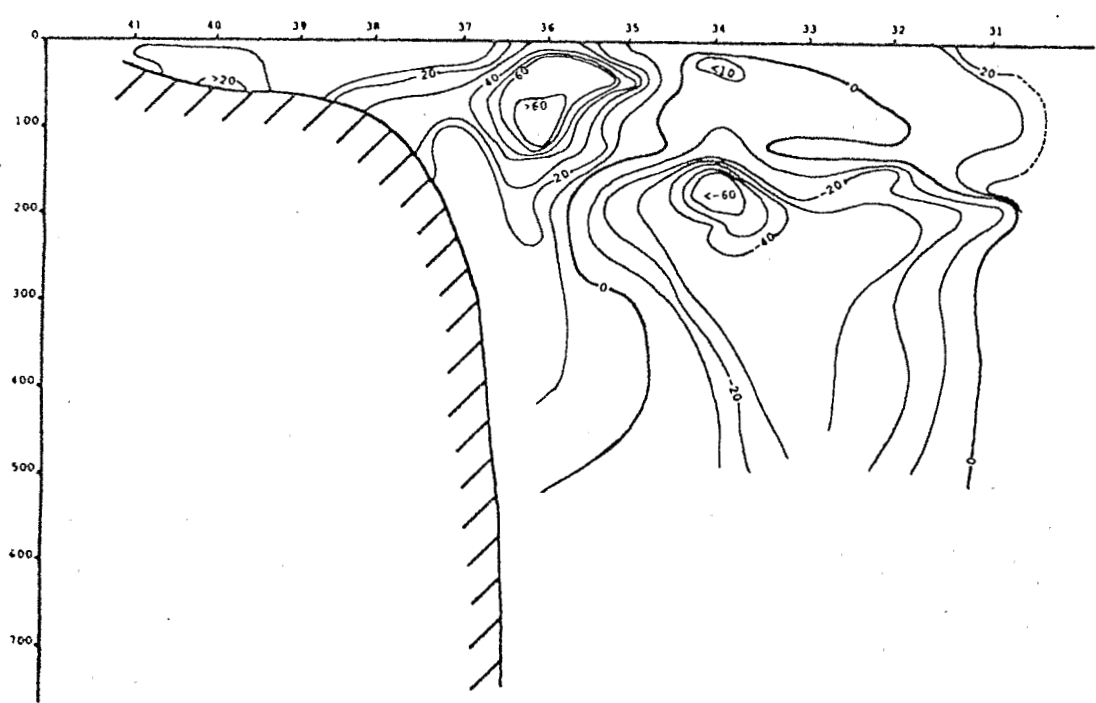


figure 92 - Composante ac (stations 31 à 41)



figure 93 - Composante N-S (stations 31 à 41) avec correction de dérive

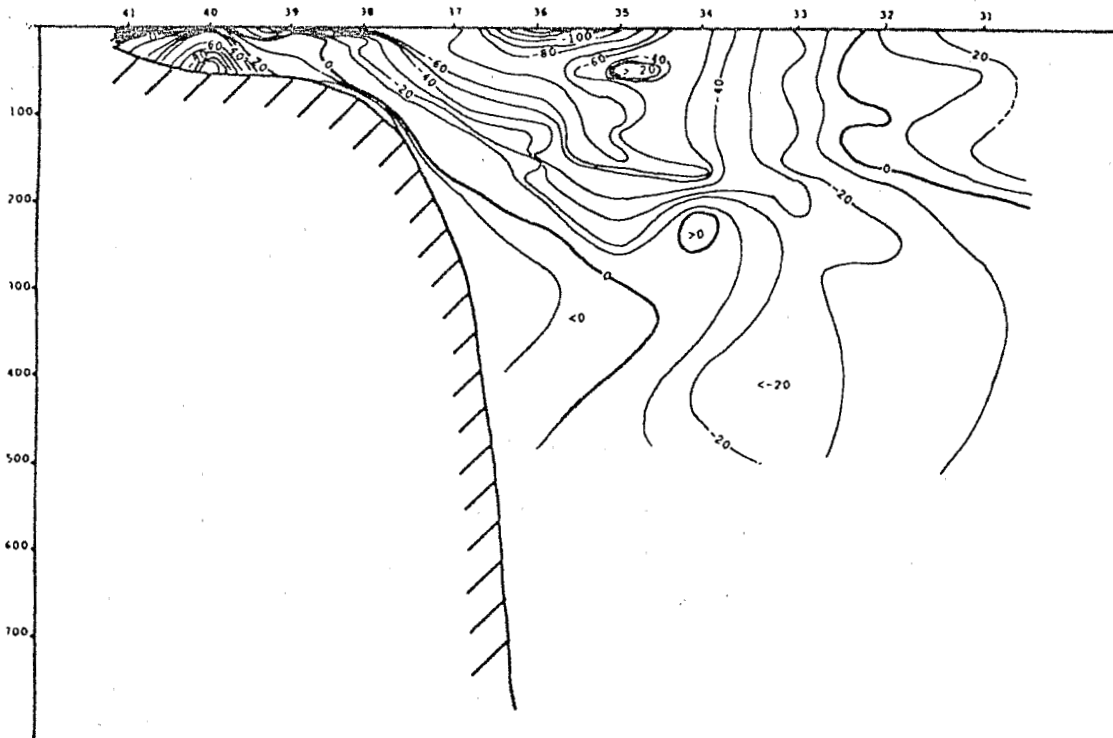


figure 94 - Composante E-W (stations 31 à 41) avec correction de dérive

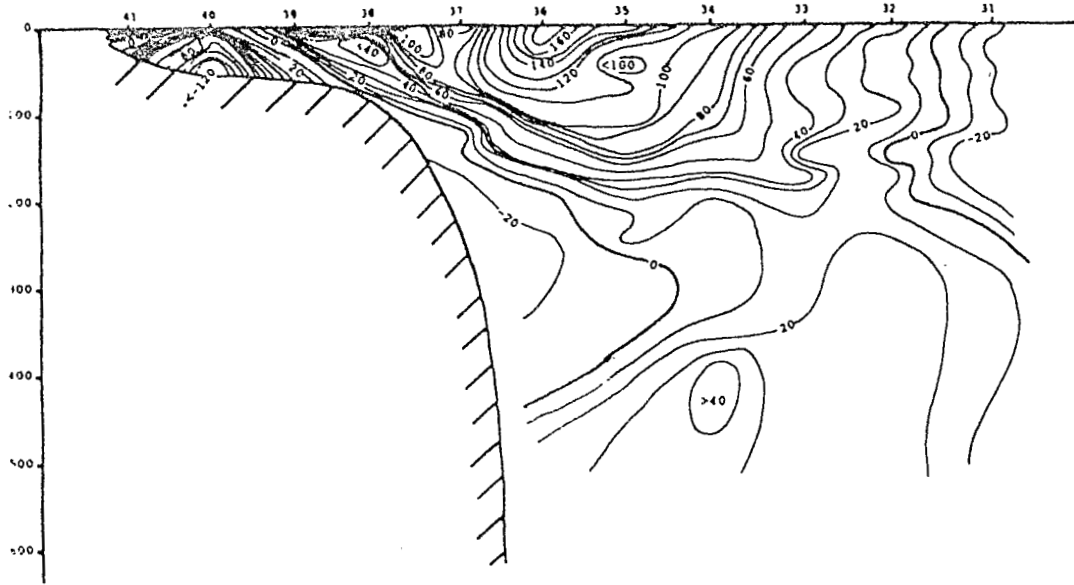


figure 95 - Composante a1 (stations 31 à 41) avec correction de dérive

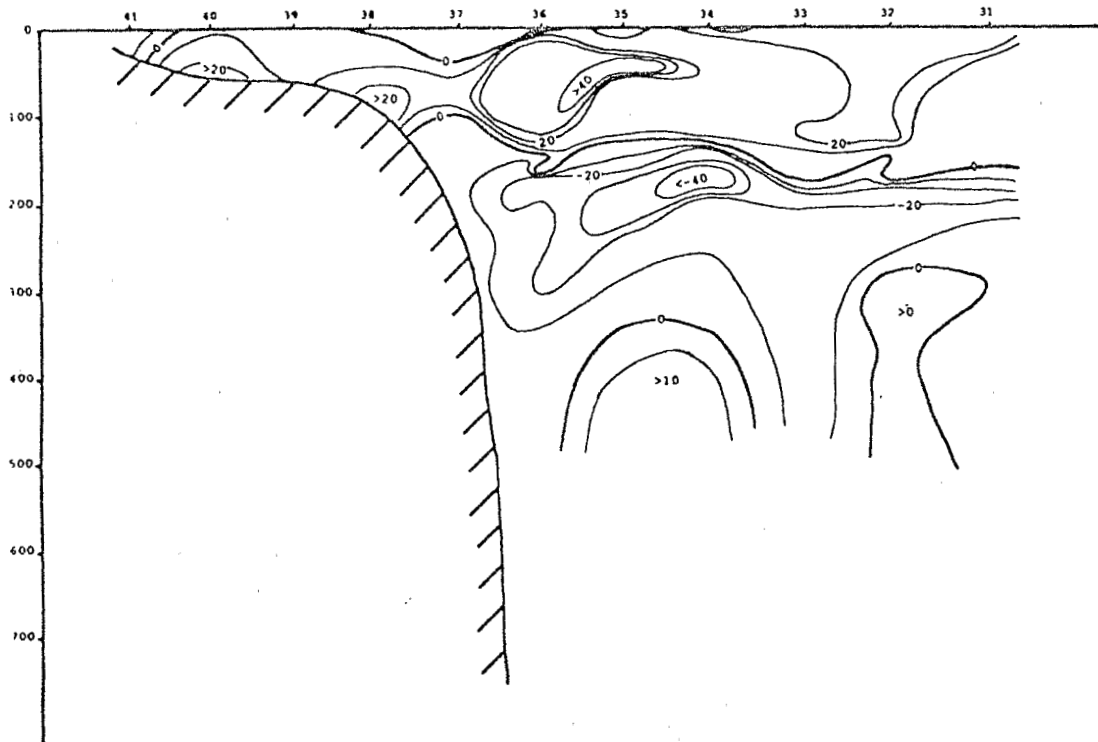


figure 96 - Composante ac (stations 31 à 41) avec correction de dérive

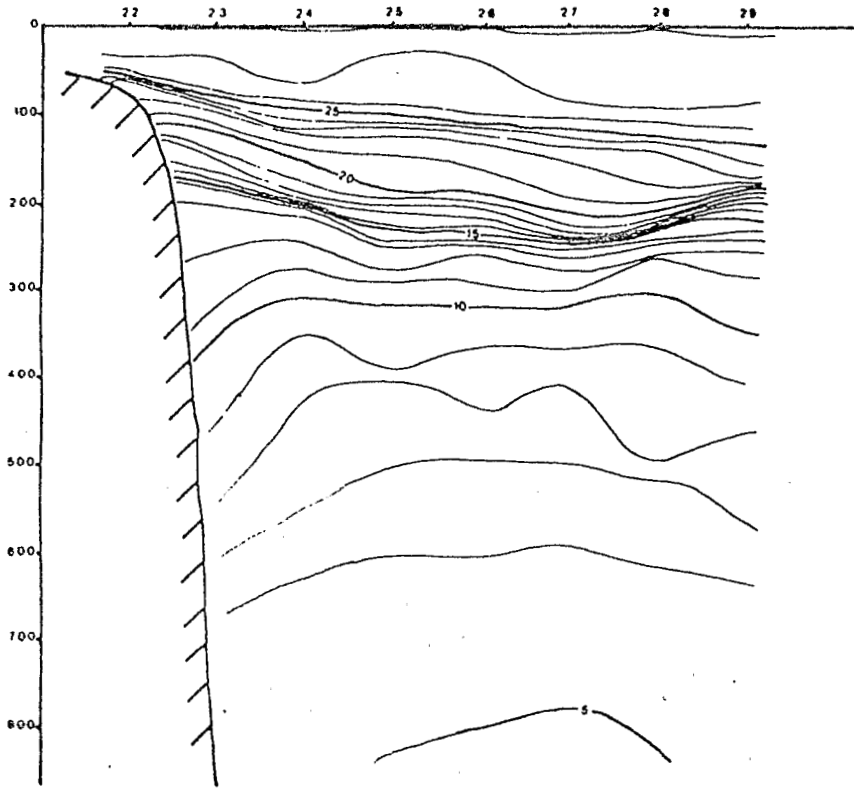


figure 97 - Coupe verticale Temperature (stations 22 à 29)

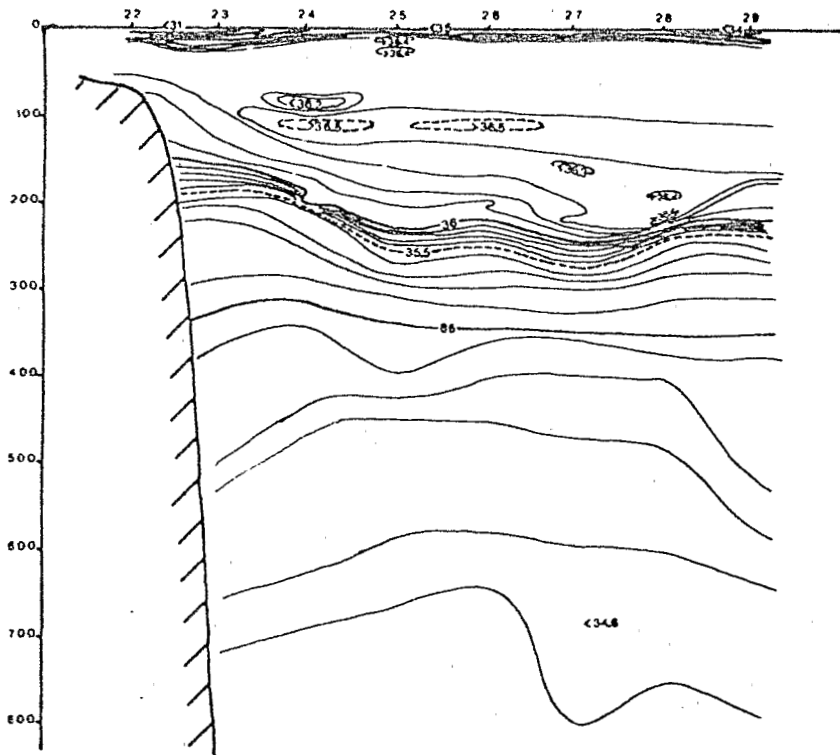


figure 98 - Coupe verticale Salinité (stations 22 à 29)

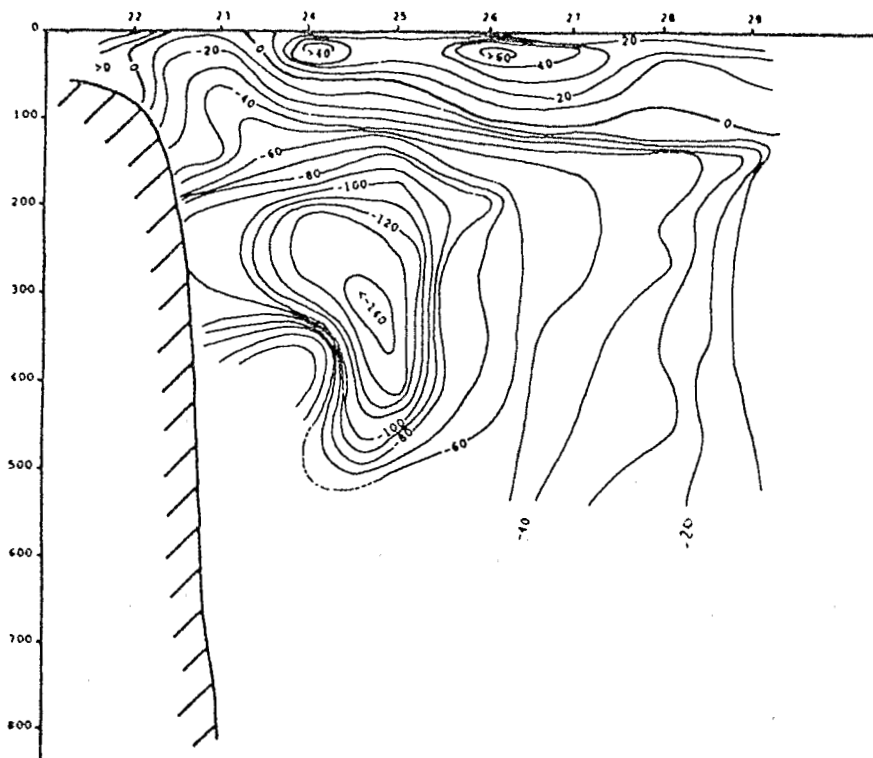


figure 99 - Composante N-S (stations 22 à 29)

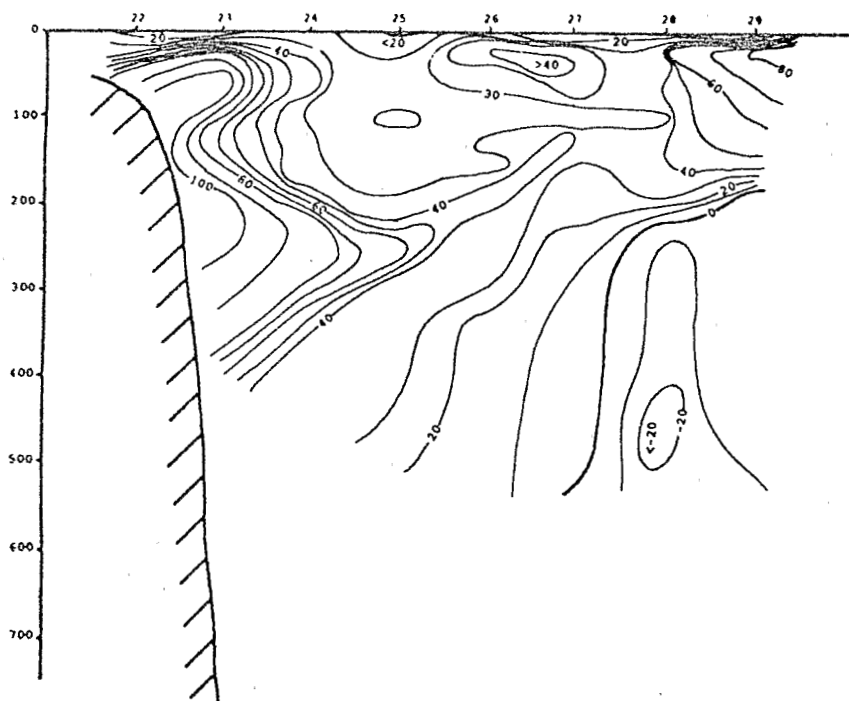


figure 100 - Composante E-W (stations 22 à 29)

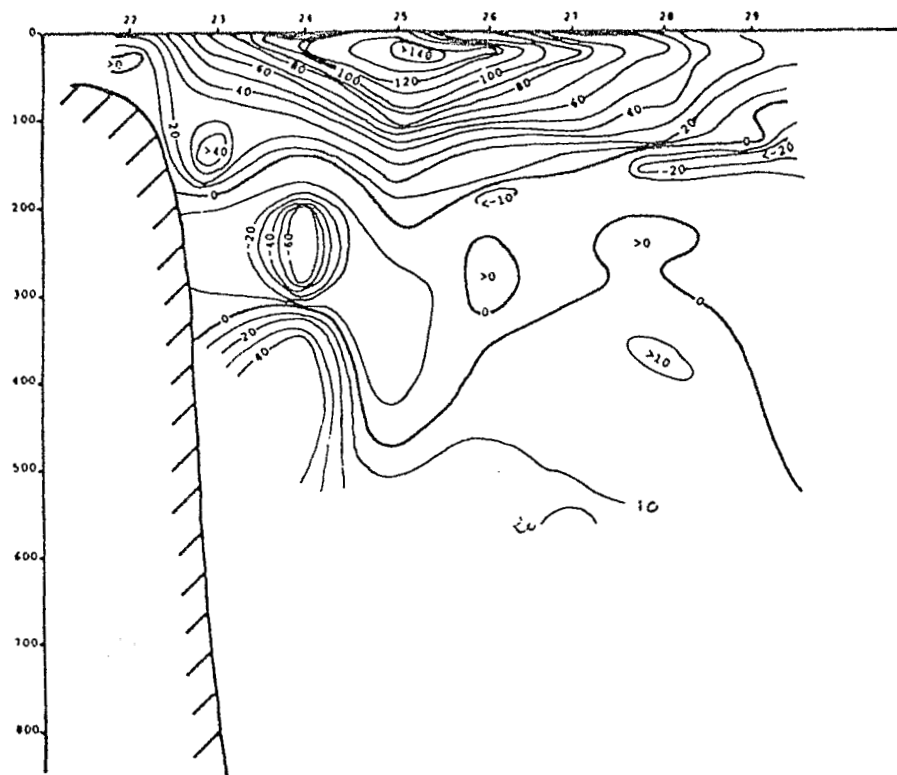


figure 101 - Composante N-S (stations 22 à 29) avec correction de dérive

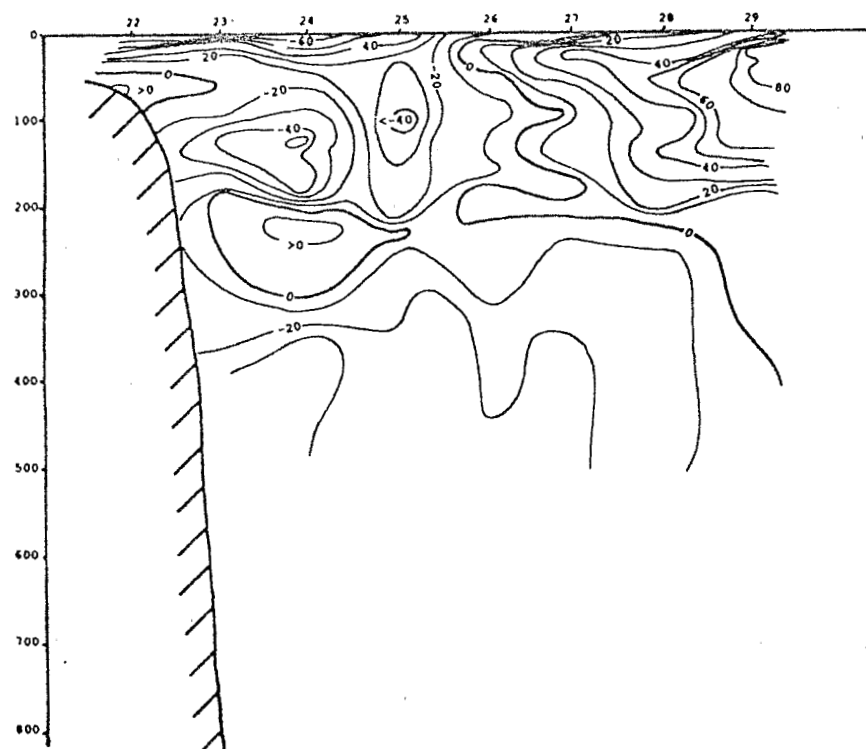


figure 102 - Composante E-W (stations 22 à 29) avec correction de dérive

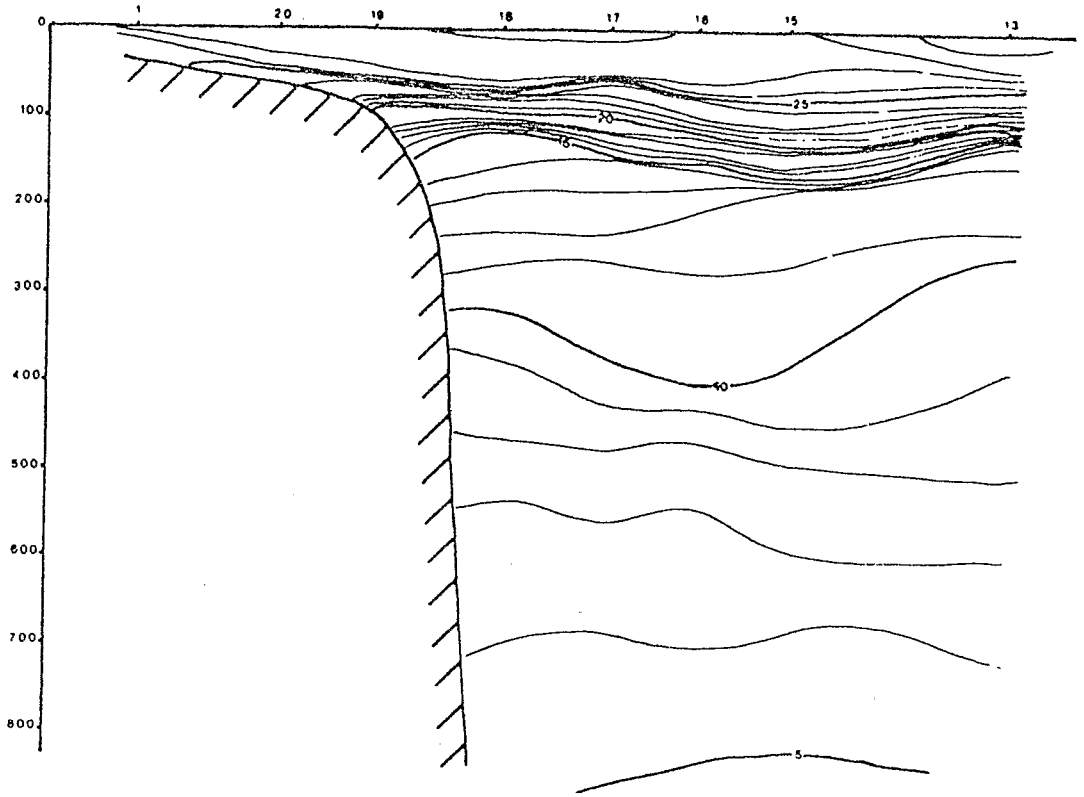


figure 103 - Coupe verticale Temperature (stations 15 à 20)

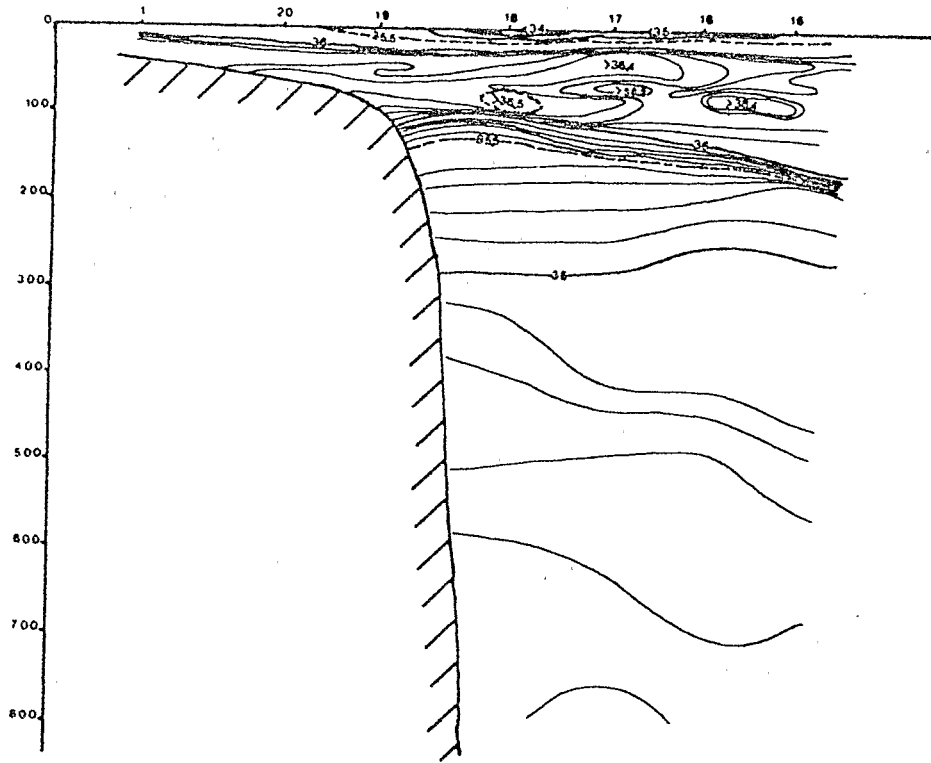


figure 104 - Coupe verticale Salinité (stations 15 à 20.)

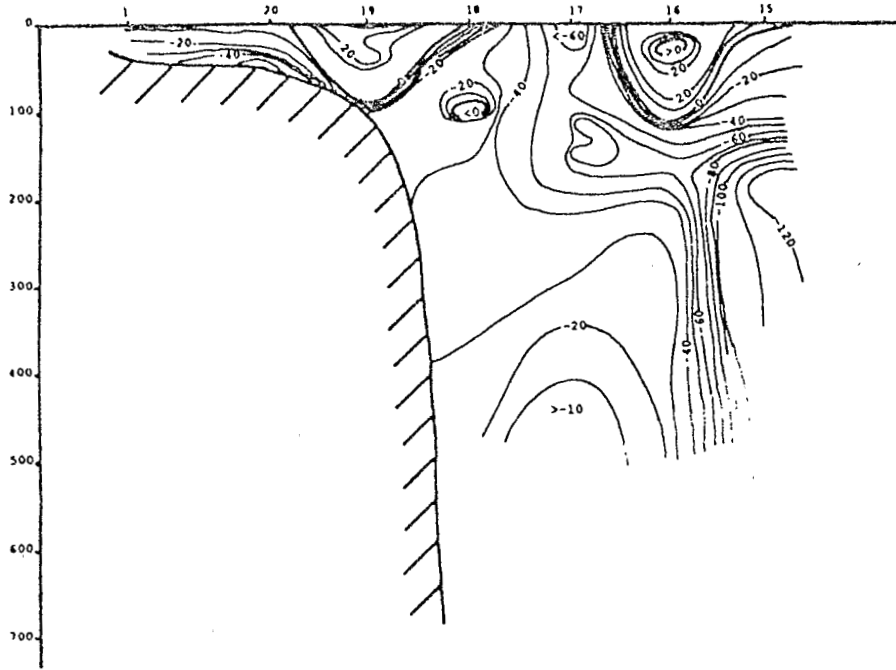


figure 105 - Composante N-S (stations 15 à 20)

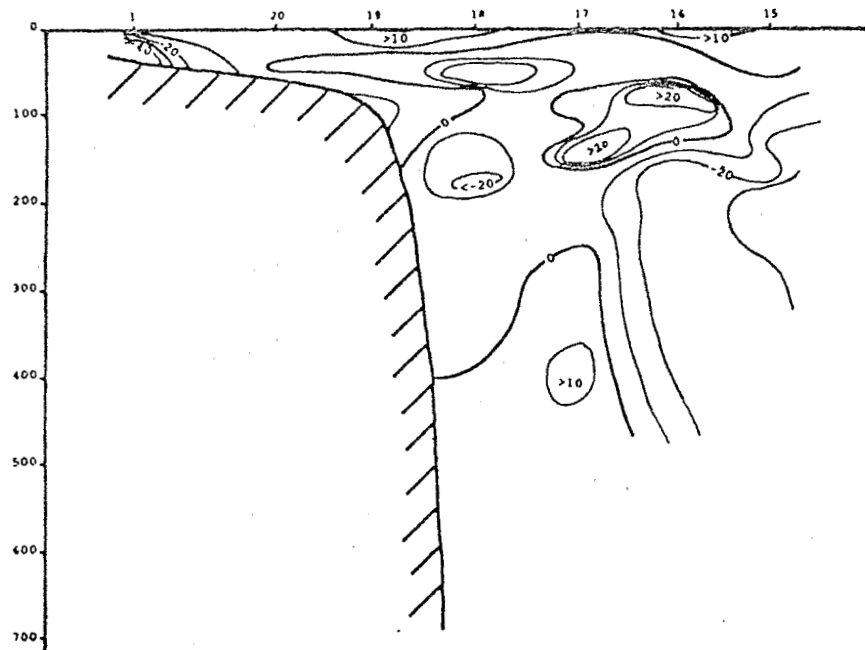


figure 106 - Composante E-W (stations 15 à 20)



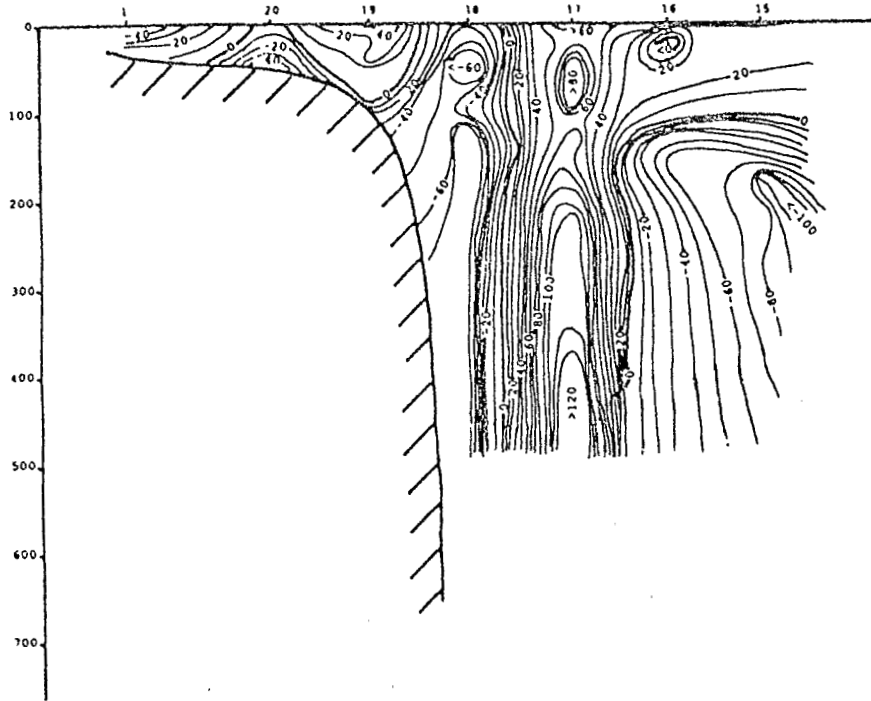


figure 107 - Composante N-S (stations 15 à 20) avec correction de dérive

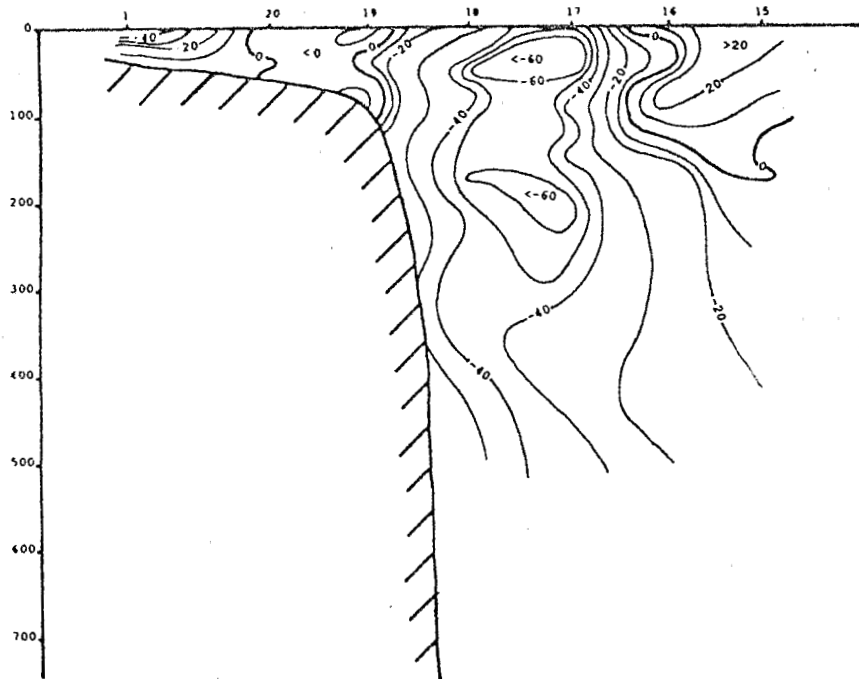


figure 108 - Composante E-W (stations 15 à 20) avec correction de dérive

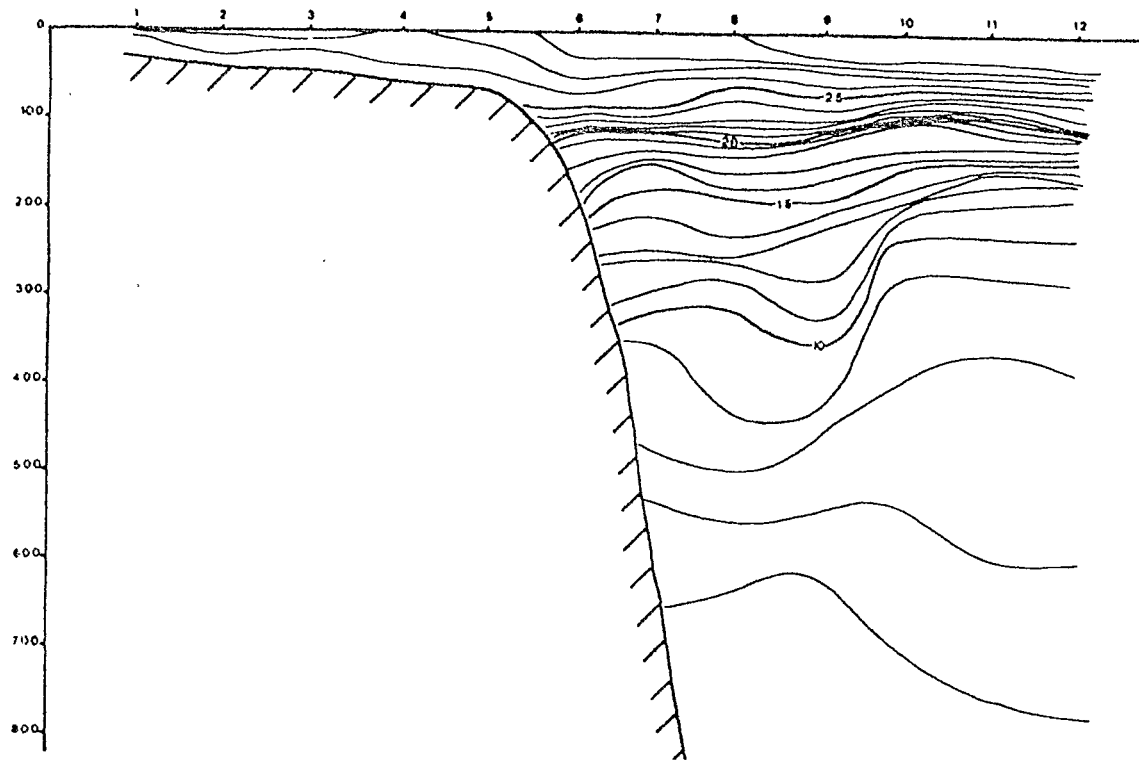


figure 109 - Coupe verticale Temperature (stations 1 à 12)

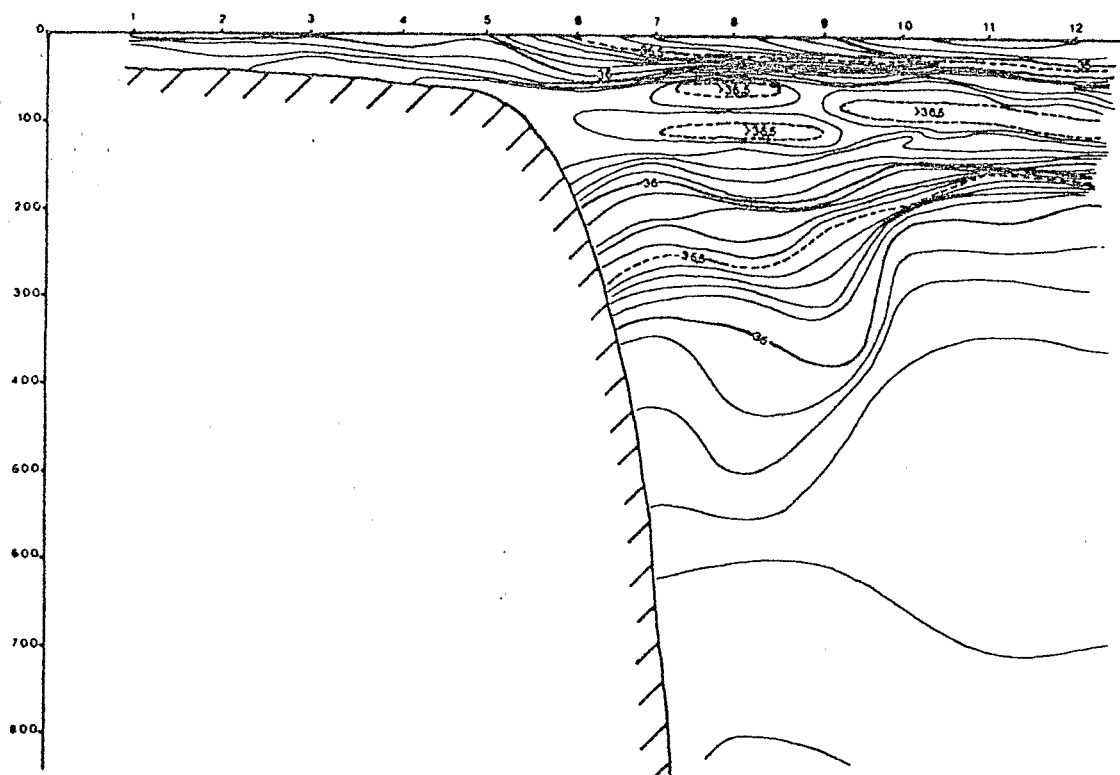


figure 110 - Coupe verticale Salinité (stations 1 à 12)

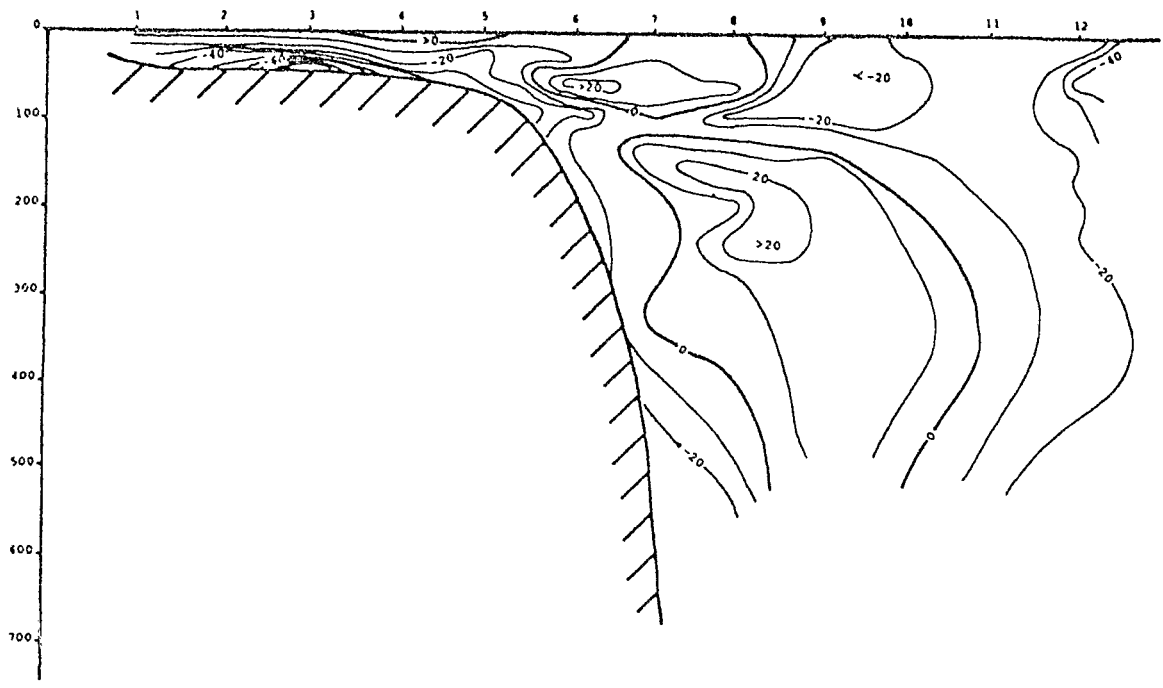


figure 111 - Composante N-S (stations 1 à 12)

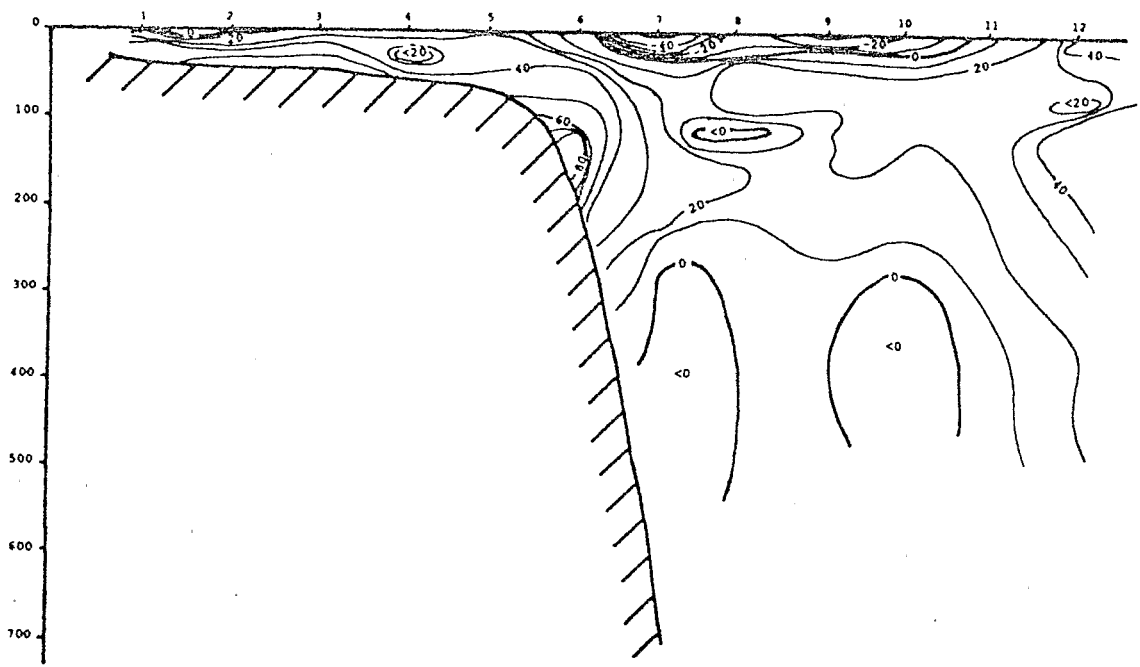


figure 112 - Composante E-W (stations 1 à 12)

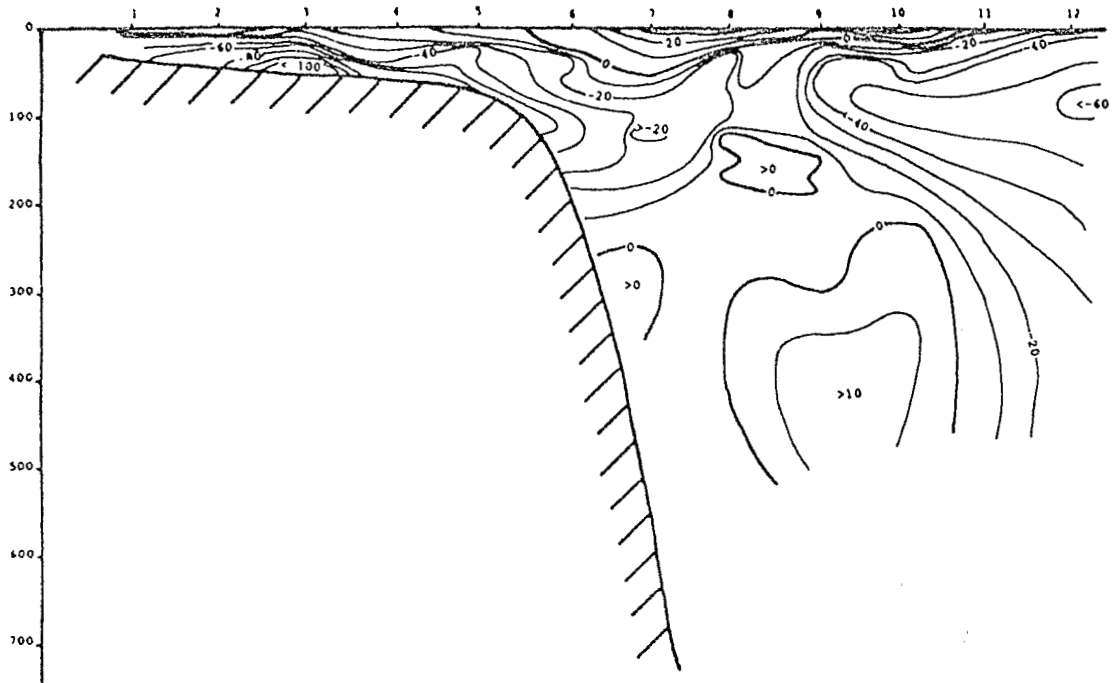


figure 113 - Composante al (stations 1 à 12)

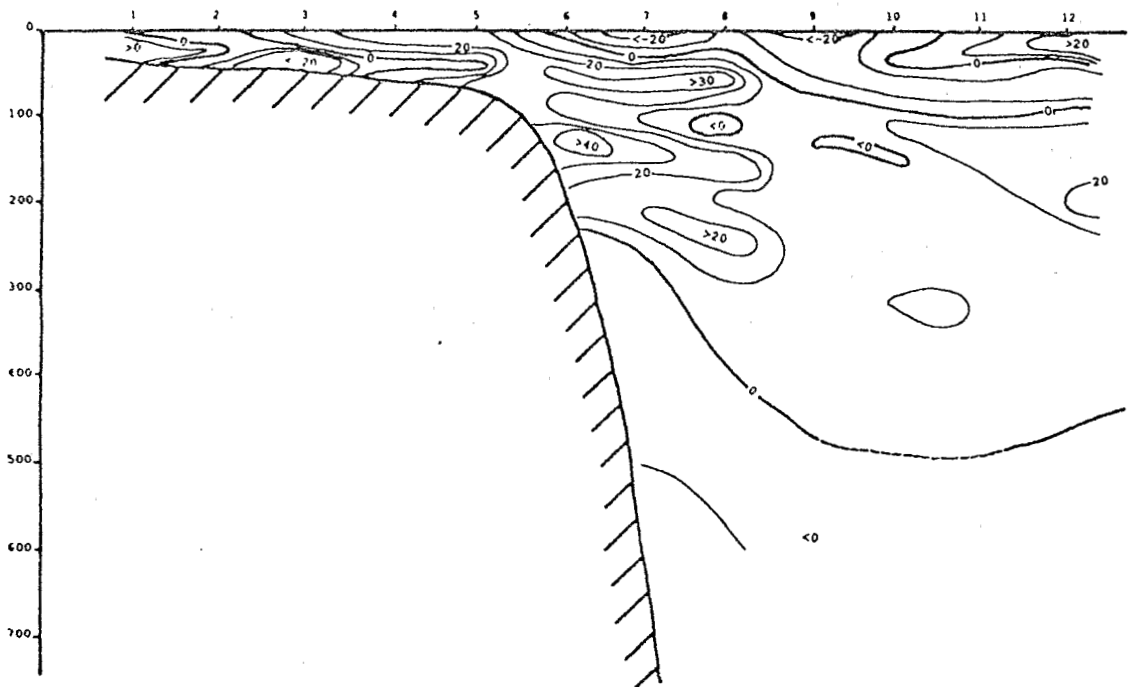


figure 114 - Composante ac (stations 1 à 12)

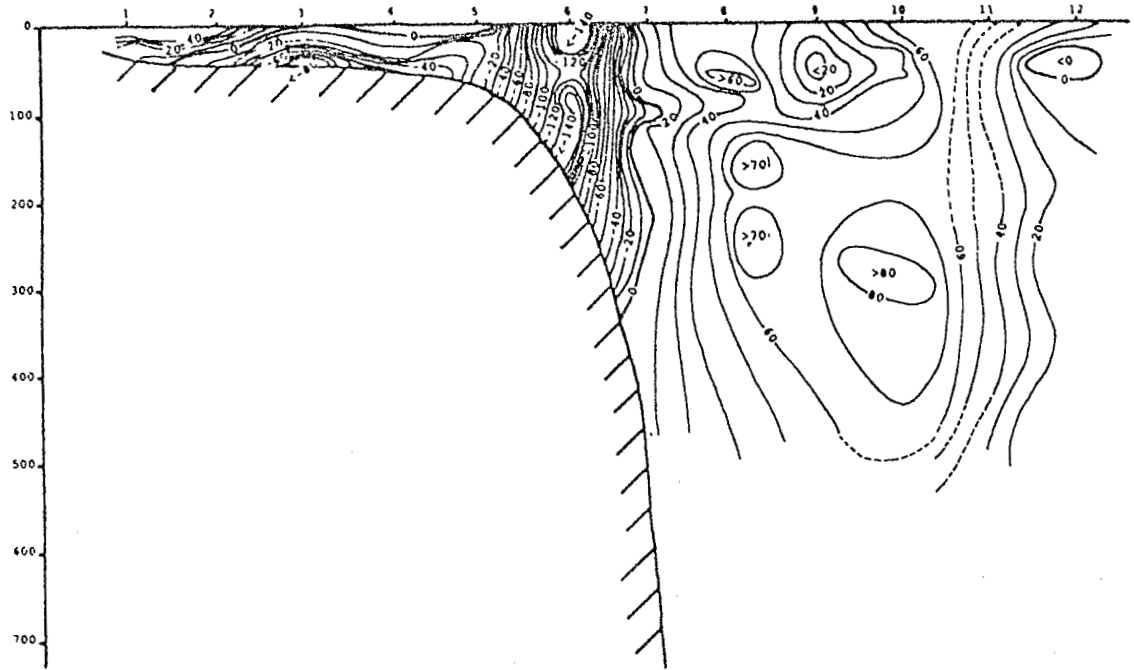


figure 115 - Composante N-S (stations 1 à 12) avec correction de dérive

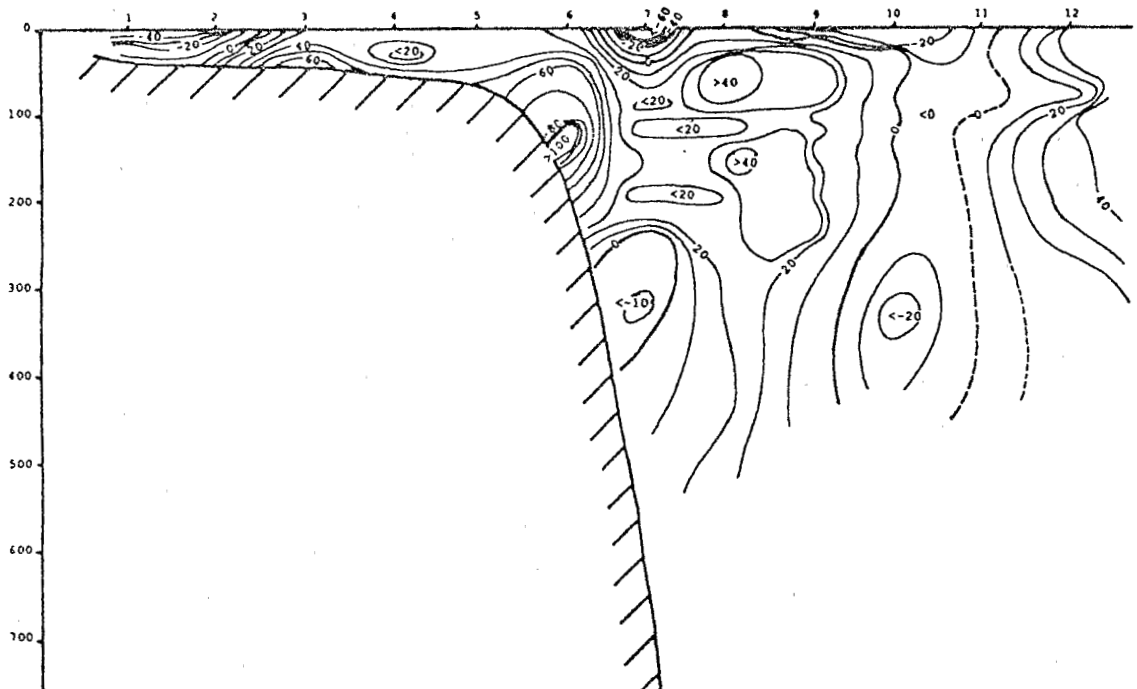
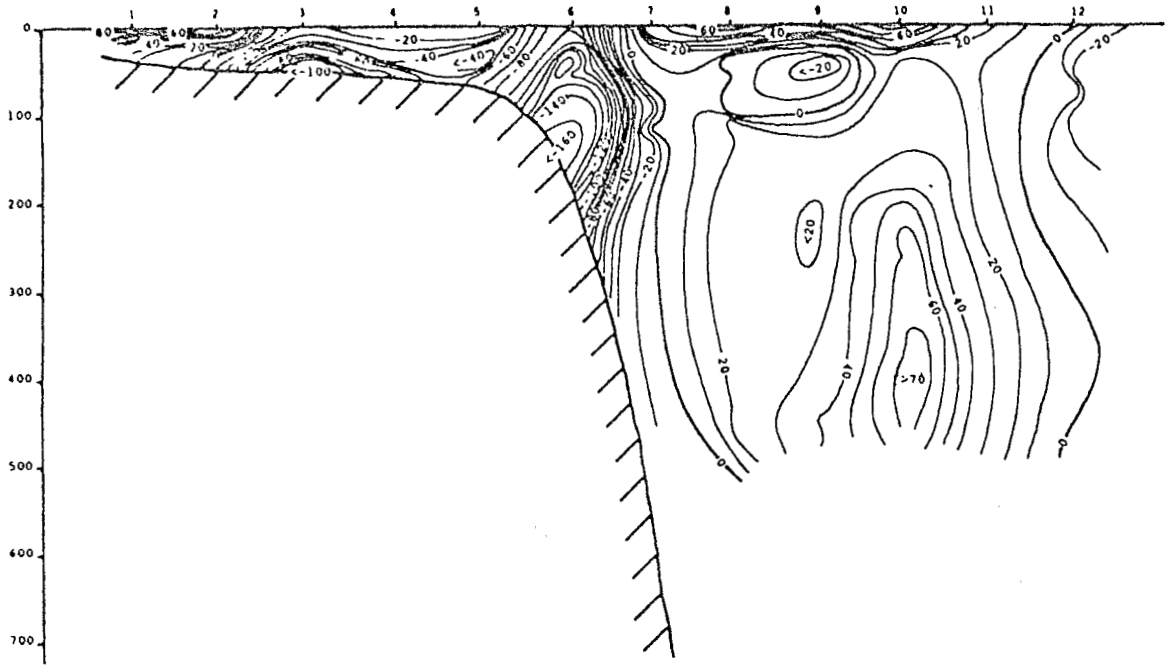
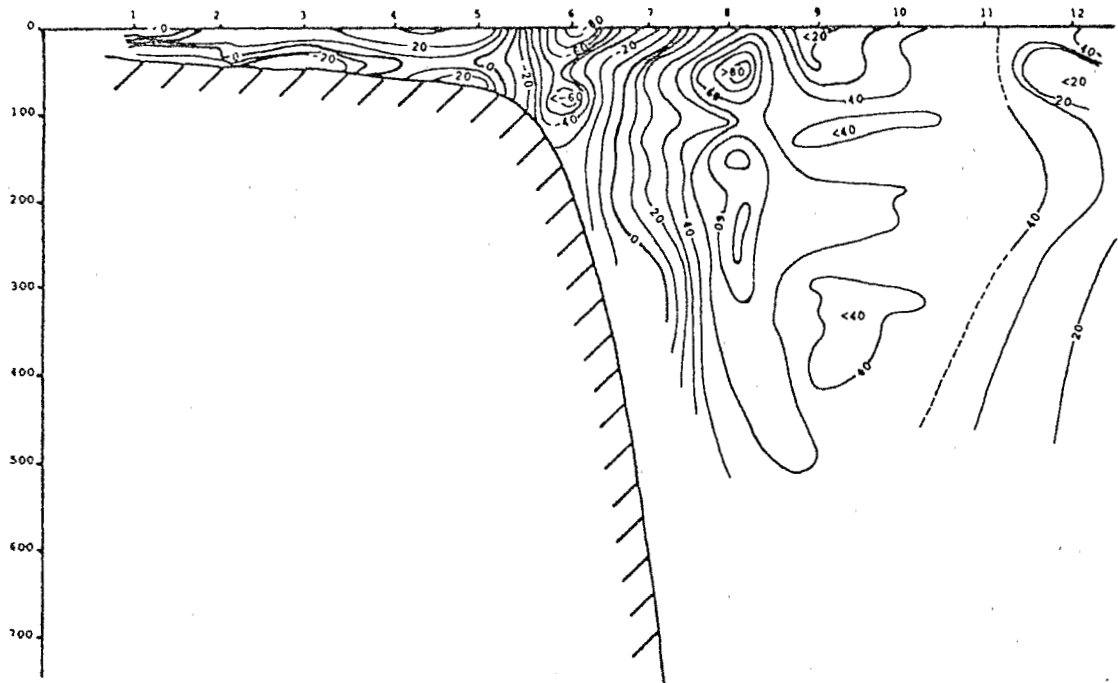


figure 116 - Composante E-W (stations 1 à 12) avec correction de dérive



*figure 117 - Composante al (stations 1 à 12) avec correction de dérive*



*figure 118 - Composante ac (stations 1 à 12) avec correction de dérive*