

B. PITON
P. CAYRE
R. PERRIN

**OFFICE DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE
OUTRE-MER**

CENTRE DE POINTE-NOIRE

OCÉANOGRAPHIE

Compte Rendu de la
Campagne 7626 du
N.O. NIZERY
(15-23 juillet 1976)

COMPTE RENDU DE LA CAMPAGNE "7626"
DU N.O. "ANDRE NIZERY"
(15 - 23 juillet 1976)

B. PITON*, P. CAYRE*, R. PERRIN*

Document N° 618 S.R.
Novembre 1976

* Océanographes, Centre ORSTOM, B.P. 1286, Pointe-Noire (Rép. Pop. du Congo)

1. OBJECTIFS

HISARD et al. (1975) ont émis l'hypothèse que l'eau de surface à salinité élevée, voisine de 36 ‰, trouvée en juillet-août dans le sud-sud-est du golfe de Guinée provenait du courant de Lomonosov proche de la surface à cette époque et non de l'extension vers le nord de l'eau subtropicale de l'Atlantique sud.

Le N.O. "CAPRICORNE", utilisé par les océanographes du C.R.O. d'Abidjan, devant travailler du mois de mai au mois de juillet 1976 au voisinage de l'équateur dans l'est du golfe de Guinée, il a semblé intéressant de faire effectuer simultanément, en juillet, par le N.O. "NIZERY" du Centre ORSTOM de Pointe-Noire, une couverture hydrologique de surface du sud-est du golfe de Guinée jusqu'à 7°S ; une telle campagne avait pour but de fournir les répartitions horizontales de la température et de la salinité de surface ainsi que la structure thermique verticale.

2. CHRONOLOGIE DES CAMPAGNES ET EQUIPES SCIENTIFIQUES EMBARQUEES.

N.O. CAPRICORNE : Campagne "7607", du 5 au 21 juillet 1976, deuxième partie, avec B. PITON, chef de mission, H. ROTSCI, R. BRIET et G. CLAVE.

N.O. ANDRE NIZERY : Campagne 2676, du 15 au 23 juillet 1976, avec P. CAYRE, chef de mission et J. NEVEZ.

Les deux bateaux se sont rencontrés par 2°S et 7°30'E le 17 juillet 1976.

3. OPERATIONS EFFECTUEES PAR LE N.O. NIZERY.

Sur le trajet indiqué sur la figure 1, les mesures suivantes ont été effectuées :

- relevé bathythermique tous les 10 milles,
- mesure de la température de surface et prélèvement d'eau pour la mesure de la salinité tous les 5 milles.

Total des B.T. : 141, numérotés de 240 à 381. Ces B.T. sont disponibles à EPSHOM, BREST.

Total des mesures et prélèvements de surface : 286. Les résultats de ces mesures et analyses sont donnés en annexe.

4. RESULTATS PRELIMINAIRES.

4.1. Le vent a soufflé de secteur sud-sud-ouest, faible au nord de 5°S, pouvant fraîchir jusqu'à 25 noeuds au sud de 5°S.

4.2. La répartition de la température de surface (fig. 2) est typique de la saison froide : eau froide ($T < 21^{\circ}\text{C}$) sur le plateau continental et les accores, eau chaude ($T > 24^{\circ}\text{C}$) au nord de l'équateur. Le front thermique dit "du cap Lopez" est relativement peu marqué ; par contre, des structures frontales plus nettes ont été observées entre Pointe-Noire et le cap Lopez.

On voit dans l'ouest du cap Lopez, centrée sur 1°S, une zone à minimum de température de surface qui doit avoir pour origine l'entraînement vers l'ouest (courant sud-équatorial) de l'eau froide côtière. L'épaisseur de la couche homogène est petite: si l'on prend comme épaisseur de cette couche la profondeur à laquelle la température est inférieure de 1°C à celle de surface, on voit (fig. 3) que sur de relativement grandes zones, cette épaisseur est inférieure à 10 mètres ; elle n'est supérieure à 20 mètres que très au large, vers 6°E-6°S.

De forts mélanges verticaux se produisent à cette époque dans la couche superficielle aboutissant à des refroidissements superficiels à la côte par remontée d'eau profonde.

4.3. La répartition horizontale de salinité de surface montre (fig. 4) 4 zones bien distinctes caractérisées chacune par des valeurs maximums ou minimums de la salinité :

- 2 zones où l'eau est dessalée, l'une au nord de l'équateur, l'autre au large de l'estuaire du Congo, centrée sur 5-6°S,

- 2 zones où la salinité de surface est maximale, l'une centrée sur 3-4°S, l'autre située au sud de 7°S.

Il semble en outre que dans le sud de l'embouchure du Congo arrive une eau côtière relativement peu salée ($S < 34,50 \%$).

5. DISCUSSION SUR LA REPARTITION DE LA SALINITE.

Il a été retrouvé sensiblement les mêmes conditions de surface que lors de la campagne EQUALANT II en hiver austral 1963 (cartes reproduites dans HISARD et al., 1975) : les eaux dessalées du golfe de Biafra, au nord de l'équateur, appelées "eaux guinéennes", sont séparées en hiver des eaux dessalées par le fleuve Congo, appelées "eaux continentales", par une eau à salinité élevée pouvant dépasser 36 ‰ ; cette plage d'eau salée centrée sur 2°30'S s'étendait de la côte gabonaise jusqu'à 5°W. HISARD et al. (1975) ont écrit que cette eau salée avait pour origine le sous-courant de Lomonosov centré sur 00°30'S dont les eaux caractérisées par un maximum de salinité remontent à cette époque vers la surface sous l'action de la divergence équatoriale et de l'upwelling se produisant le long des côtes gabonaise et congolaise.

A notre avis, devant la non concordance de position entre, d'une part, la zone à maximum de salinité et, d'autre part, la divergence équatoriale et l'upwelling côtier, et devant le fait qu'en mai, juin et juillet 1976, la valeur du maximum de salinité lié au sous-courant de Lomonosov n'a jamais atteint 36 ‰ (B. PITON, comm. personnelle), il faut admettre que cette eau salée n'a pas pour origine le courant de Lomonosov uniquement, mais serait plutôt due à l'action combinée de la remontée générale vers la surface du maximum subsuperficiel de salinité et du refroidissement général des eaux lié à la saison; dans le processus d'augmentation de la salinité de surface,

aux effets provoqués par le mélange entre l'eau superficielle et l'eau sous-jacente plus salée s'ajoutent les effets liés à l'excès d'évaporation sur les précipitations, très nets à cette saison^{*}, qui peuvent aboutir à une inversion dans le gradient vertical de salinité (cf. la station NODC 24 de l'OMBANGO en août 1963). Ces diverses actions, mélanges et évaporation, aboutissent à la création d'une zone à salinité maximum entre les deux centres d'action de dessalure, le golfe de Biafra et le fleuve Congo.

La formation de cette eau salée permet de délimiter, nettement la zone marine où les eaux de surface sont influencées par les eaux du Congo en les séparant des "eaux guinéennes". Bien qu'en juillet, le débit du fleuve soit presque au plus bas (moyenne de 39.000 m³/s à Brazzaville du 1er mai au 31 juillet 1976, contre 63.000 m³/s en décembre 1975, période de crue), la surface d'extension des eaux dessalées par le Congo serait de l'ordre de 200.000 km² en hiver austral, cette extension se faisant selon un axe franchement zonal malgré les vents de sud.

6. BIBLIOGRAPHIE.

HISARD, Ph., CITEAU, J., MORLIERE, A., 1975 - Le courant de Lomonosov et la formation de la zone frontale du cap Lopez (baie de Biafra, golfe de Guinée). Cah. ORSTOM, série Océanogr., XIII, 2: 107-116.

* A titre indicatif, un excédent d'évaporation sur les précipitations de 2 millimètres par jour, quantité plausible, provoque dans une couche d'eau de 10 mètres d'épaisseur et de salinité 35,5 ‰ une augmentation de l'ordre de 0,50 ‰ en 1 mois.

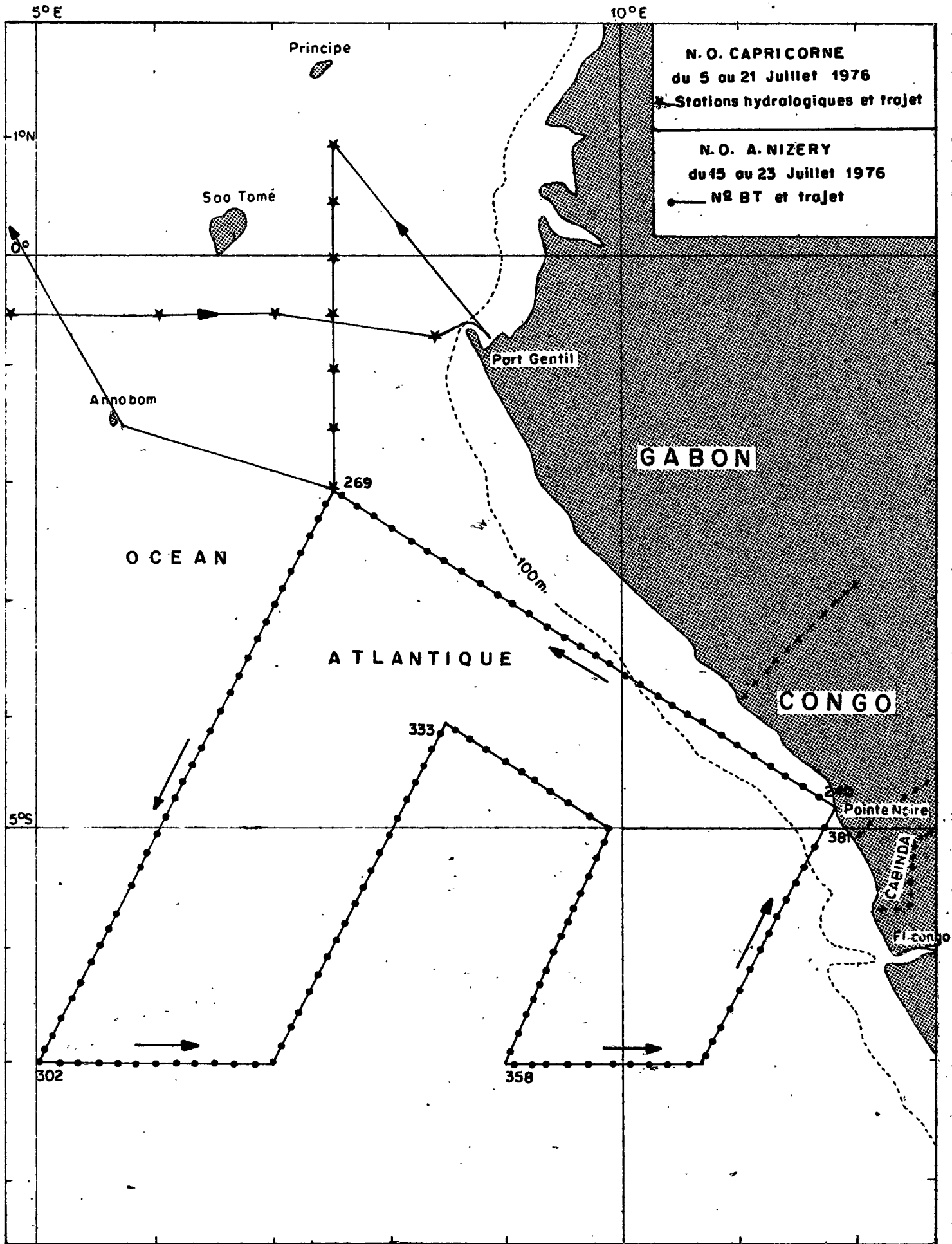


Fig.1

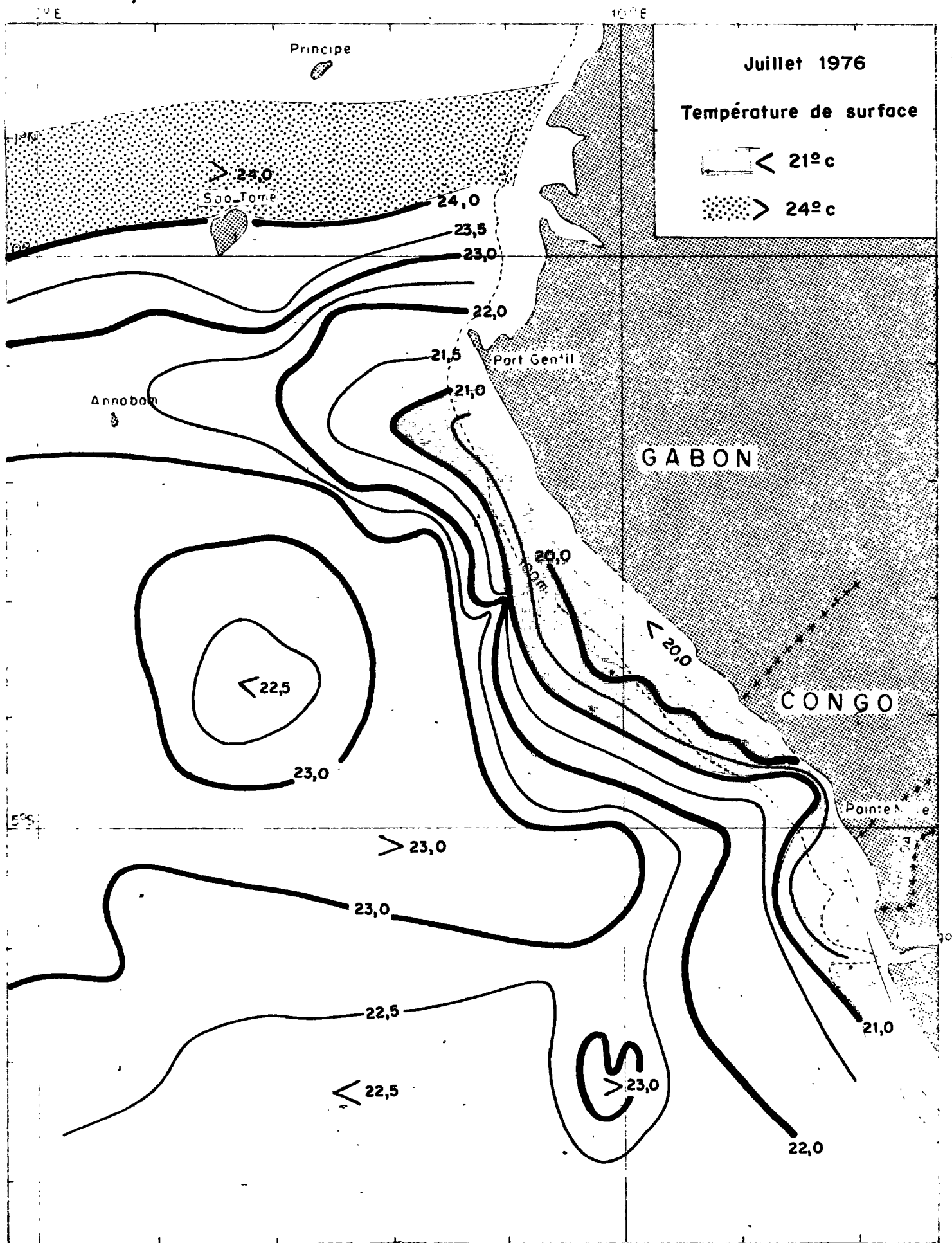


Fig. 2

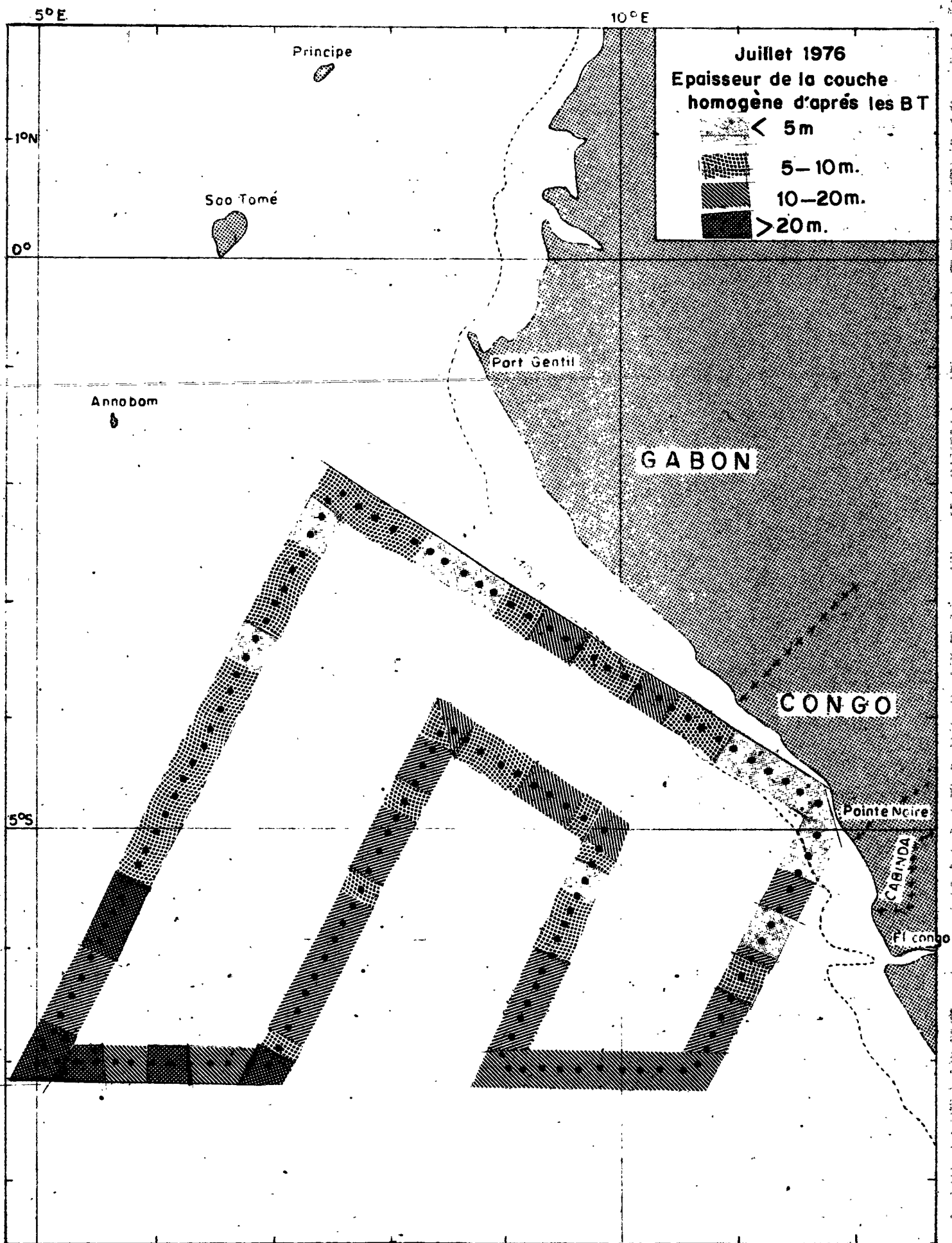


Fig. 3

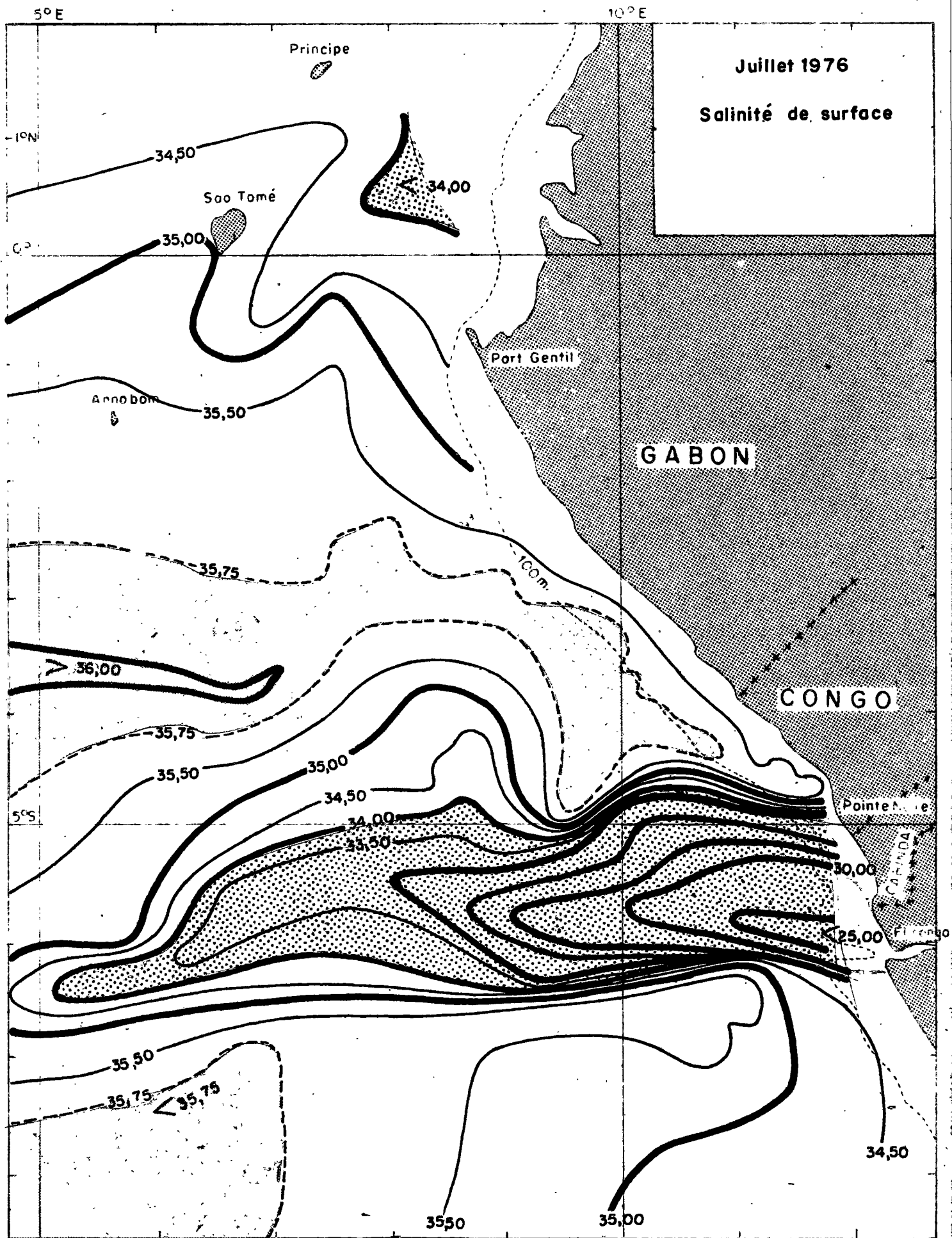


Fig. 4

A N N E X E

Résultats des mesures de surface effectuées lors de la
Campagne NIZ. 26-76 (15-23 juillet 1976)

Date	Heure T.L.	Position		T°C	‰	N° BT	
		Lat. S	Long. E				
15-7	11.45	04°44	11°39	20,4	35,49		
	12.35	04°41	11°36	21,0	35,43	240	
	13.26	04°37	11°32	20,1	35,70		
	13.55	04°36	11°28	21,0	35,70	241	
	14.25	04°32	11°24	20,2	35,70		
	14.55	04°30	11°19	21,8	35,42	242	
	15.35	04°27	11°15	20,7	35,53		
	16.10	04°24	11°12	21,1	35,53	243	
	16.50	04°21	11°08	20,9	35,46		
	17.25	04°17	11°04	19,8	35,19	244	
	18.05	04°15	10°59	20,6	35,29		
	18.40	04°12	10°55	19,8	35,54	245	
	19.20	04°09	10°51	20,1	35,70		
	19.55	04°07	10°47	19,7	35,59	246	
	20.30	04°04	10°43	20,0	35,63		
	21.05	04°02	10°39	20,1	35,69	247	
	21.45	03°59	10°34	20,1	35,65		
	22.20	03°56	10°30	20,0	35,63	248	
	23.00	03°54	10°26	20,0	35,64		
	23.35	03°51	10°22	20,0	35,64	249	
	16-7	00.15	05°48	10°17	19,8	35,65	
		00.50	03°45	10°13	20,0	35,71	250
		01.35	03°43	10°09	20,1	35,69	
02.00		03°40	10°05	19,8	35,69	251	
02.45		03°37	10°01	20,3	35,70		
03.23		03°35	09°57	19,7	35,76	252	
04.03		03°32	09°53	19,9	35,74		
04.37		03°29	09°43	19,9	35,79	253	
05.18		03°27	09°44	19,8	35,79		
05.53		03°24	09°40	19,7	35,88	254	
06.30		03°21	09°36	20,1	35,74		
07.04		03°19	09°31	20,0	35,99	255	
07.45		03°16	09°27	20,1	35,79		
08.20		03°13	09°23	20,1	35,75	256	
09.00		03°11	09°19	20,2	35,74		
09.36		03°08	09°15	20,4	35,76	257	
10.17		03°06	09°11	20,4	35,76		
10.52	03°03	09°06	20,8	35,75	258		
11.32	03°00	09°02	20,8	35,74			
12.07	02°57	08°58	20,6	35,75	259		
12.48	02°54	08°54	22,7	35,76			

Date	Heure T.L.	Position		T°C	S‰	N° BT
		Lat, S	Long. E			
16-7	13.25	02°52	08°50	21,1	35,84	260
	14.05	02°49	08°46	21,5	35,84	
	14.40	02°46	08°41	21,9	35,76	261
	15.20	02°44	08°37	21,8	35,69	262
	15.52	02°41	08°33	22,1	35,66	
	16.30	02°38	08°29	22,8	35,70	263
	16.57	02°36	08°24	23,1	35,71	
	17.32	02°33	08°20	23,1	35,69	264
	18.05	02°30	08°16	22,3	35,67	
	18.40	02°28	08°12	23,4	35,67	265
	19.10	02°25	08°07	23,8	35,68	
	19.41	02°22	08°03	22,5	35,67	266
	20.20	02°20	08°00	22,9	35,72	
	20.58	02°17	07°55	23,0	35,76	267
	21.30	02°14	07°51	22,5	35,76	
	22.08	02°12	07°46	22,4	35,73	268
22.40	02°09	07°42	22,5	35,70		
23.20	02°06	07°39	22,3	35,65	269	
23.50	02°03	07°34	21,8	35,65		
17-7	00.25	02°00	07°30	21,6	35,64	270
	14.45	02°05	07°28	24,3	35,67	
	15.25	02°10	07°26	23,5	35,68	271
	16.00	02°15	07°23	24,5	35,73	
	16.35	02°18	07°21	23,4	35,71	272
	17.10	02°22	07°19	23,7	35,74	
	17.48	02°27	07°17	23,2	35,72	273
	19.00	02°31	07°15	22,7	35,70	
	19.37	02°36	07°13	22,6	35,70	274
	20.10	02°40	07°10	22,6	35,72	
	20.47	02°44	07°08	22,7	35,74	275
	21.20	02°49	07°06	22,7	35,79	
	21.57	02°53	07°04	22,5	35,79	276
	22.30	02°58	07°02	22,6	35,79	
	23.10	03°02	06°59	22,7	35,81	277
	23.41	03°07	06°57	22,6	35,98	
18-7	00.17	03°11	06°55	22,6	35,79	278
	00.50	03°16	06°53	22,2	35,80	
	01.32	03°20	06°50	22,2	35,80	279
	02.05	03°25	06°48	22,2	35,80	
	02.45	03°29	06°46	22,1	35,84	280
	03.18	03°34	06°43	22,2	35,84	
	04.37	03°39	06°41	22,2	35,95	281
	05.10	03°43	06°39	22,3	36,07	
	05.47	03°48	06°37	22,3	35,85	282
	06.20	03°52	06°35	22,1	35,97	
	06.57	03°57	06°32	22,2	35,83	283
	07.30	04°01	06°30	22,2	35,92	
08.07	04°05	06°28	22,3	35,73		

Date	Heure T.L.	Position		T°C	‰	N° BT
		Lat. S	Long. E			
18-7	08.40	04°10	06°25	22,5	35,63	284
	09.25	04°15	06°23	22,6	35,60	
	09.58	04°19	06°21	22,6	35,68	285
	10.38	04°23	06°19	22,8	35,45	
	11.35	04°27	06°17	23,0	35,34	286
	12.50	04°32	06°15	23,1	35,30	
	13.30	04°37	06°12	23,1	35,23	287
	14.08	04°42	06°10	23,2	35,43	
	14.43	04°46	06°08	23,3	35,29	288
	15.20	04°50	06°06	23,2	35,28	
	15.55	04°54	06°03	23,2	35,27	289
	16.32	04°59	06°01	23,2	35,12	
	17.13	05°04	05°59	23,2	35,15	290
	17.54	05°08	05°56	23,1	35,16	
	18.29	05°12	05°54	23,0	35,11	291
	19.09	05°17	05°52	22,8	35,09	
	19.44	05°21	05°50	22,8	35,04	292
	20.25	05°26	05°48	22,9	35,08	
	21.00	05°31	05°46	22,9	35,24	
	21.40	05°35	05°44	22,8	35,41	
	22.15	05°40	05°41	23,0	35,33	293
	22.55	05°44	05°39	22,9	35,25	
	23.30	05°49	05°37	22,9	35,29	294
19-7	00.10	05°53	05°34	22,9	35,28	
	00.45	05°57	05°32	23,2	34,65	295
	01.25	06°02	05°30	23,2	34,20	
	02.00	06°06	05°28	23,1	34,12	296
	02.40	06°11	05°23	23,0	33,83	
	03.15	06°16	05°22	23,0	33,74	297
	03.58	06°20	05°20	22,9	33,61	
	04.35	06°25	05°18	22,9	33,72	298
	05.15	06°30	05°16	22,9	34,04	
	05.50	06°33	05°14	22,9	34,42	299
	06.33	06°38	05°11	23	34,70	
	07.08	06°42	05°09	22,8	34,92	300
	07.55	06°47	05°07	22,8	35,24	
	08.30	06°51	05°05	22,8	35,44	301
	09.12	06°56	05°03	22,7	35,40	
	09.50	07°00	05°00	22,7	35,34	302
	10.30	07°00	05°05	22,7	35,32	
	11.00	07°00	05°10	22,6	35,37	303
	11.35	07°00	05°15	22,9	35,43	
	12.10	07°00	05°16	22,9	35,46	304
12.48	07°00	05°25	23,0	35,44		
13.20	07°00	05°30	23,0	35,43	305	
14.00	07°00	05°35	23,0	35,42		
14.33	07°00	05°40	22,9	35,47	306	
15.15	07°00	05°45	22,9	35,52		
15.48	07°00	05°50	22,9	35,55	307	

Date	Heure T.L.	Position		T°C	S‰	N° BT
		Lat. S	Long. E			
19-7	16.30	07°00	05°55	22,8	35,58	
	17.02	07°00	06°00	22,7	35,62	308
	17.38	07°00	06°05	22,6	35,61	
	18.11	07°00	06°10	22,5	35,66	309
	18.51	07°00	06°15	22,4	35,69	
	19.24	07°00	06°20	22,3	35,70	310
	20.02	07°00	06°25	22,3	35,69	
	20.36	07°00	06°30	22,2	35,73	311
	21.13	07°00	06°35	22,2	35,83	
	21.50	07°00	06°40	22,1	35,75	312
	22.27	07°00	06°45	22,2	35,83	
	23.00	07°00	06°50	22,2	35,82	313
	20-7	23.40	07°00	06°55	22,2	35,78
00.13		07°00	07°00	22,2	35,71	314
00.54		06°55	07°03	22,2	35,67	
01.27		06°51	07°05	22,3	35,65	315
02.05		06°47	07°07	22,4	35,61	
02.40		06°42	07°09	22,4	35,59	316
03.16		06°38	07°12	22,5	35,56	
03.49		06°33	07°14	22,7	35,40	317
04.30		06°29	07°16	22,8	35,16	
05.00		06°25	07°19	22,8	34,84	318
05.38		06°20	07°21	23,0	34,64	
06.10		06°16	07°23	22,9	34,48	319
06.48		06°11	07°25	23,0	34,44	
07.20		06°07	07°28	23,0	34,35	320
08.00		06°02	07°31	22,9	34,08	
08.30		05°57	07°33	22,9	33,70	321
09.09		05°53	07°35	22,9	33,64	
09.42		05°48	07°37	22,9	33,70	322
10.18		05°44	07°40	23,0	33,76	
10.51		05°40	07°42	23,2	33,79	323
11.30	05°35	07°45	23,2	33,39		
12.03	05°31	07°46	23,4	33,10	324	
12.40	05°26	07°49	23,4	33,11		
13.13	05°22	07°51	23,4	33,09	325	
13.50	05°18	07°54	23,5	33,16		
14.23	05°13	07°56	23,4	33,26	326	
15.04	05°09	07°58	23,5	33,29		
15.39	05°05	08°01	23,5	33,50	327	
16.18	05°00	08°03	23,5	33,76		
16.54	04°55	08°06	23,4	33,88	328	
17.35	04°51	08°08	23,4	34,06		
18.10	04°47	08°10	23,4	34,22	329	
18.50	04°42	08°13	23,3	34,45		
19.25	04°38	08°15	23,3	34,60	330	
20.05	04°33	08°17	23,2	34,58		
20.40	04°29	08°19	23,1	34,55	331	
21.20	04°24	08°22	23,1	34,48		

Date	Heure T.L.	Position		T°C	S‰	N° BT
		Lat. S	Long. E			
20-7	21.55	04°20	08°24	23,1	34,51	332
	22.35	04°15	08°26	23,2	34,53	
	23.10	04°10	08°29	23,0	34,52	333
21-7	23.50	04°05	08°31	23,0	34,66	
	00.25	04°08	08°36	23,0	34,56	334
	01.05	04°10	08°40	23,0	34,49	
	01.40	04°12	08°44	23,0	34,50	335
	02.20	04°15	08°48	23,0	34,46	
	02.55	04°18	08°52	22,8	34,68	336
	03.35	04°20	08°57	22,6	34,89	
	04.10	04°22	09°01	22,5	35,05	337
	04.50	04°25	09°05	22,3	35,21	
	05.25	04°28	09°09	22,2	35,24	338
	06.07	04°31	09°13	22,2	35,33	
	06.42	04°34	09°18	22,1	35,53	339
	07.25	04°36	09°22	22,2	35,70	
	08.00	04°39	09°27	22,2	35,77	340
	08.40	04°41	09°31	22,3	35,79	
	09.15	04°44	09°36	22,3	35,82	341
	09.55	04°47	09°39	22,5	35,82	
	10.30	04°50	09°43	22,6	35,82	342
	11.10	04°53	09°48	22,9	35,84	
	11.45	04°55	09°52	23,1	35,85	343
	12.33	04°57	09°56	23,4	33,73	
	13.08	05°00	10°00	23,6	32,66	344
	13.50	05°04	09°58	23,6	32,91	
	14.25	05°09	09°56	23,6	32,75	345
	15.10	05°14	09°53	23,5	33,02	
	15.45	05°18	09°51	23,7	32,58	346
	16.25	05°22	09°48	23,7	32,06	
17.00	05°26	09°46	23,8	31,96	347	
17.40	05°31	09°44	23,6	31,85		
18.15	05°35	09°42	23,3	31,14	348	
19.00	05°30	09°40	23,1	30,31		
19.35	05°44	09°37	23,0	30,86	349	
20.15	05°48	09°35	23,0	30,39		
20.50	05°53	09°33	23,1	31,65	350	
21.30	05°57	09°30	23,0	32,05		
22.05	06°02	09°28	22,7	32,50	351	
22.45	06°05	09°27	22,6	32,89		
23.20	06°10	09°24	22,6	33,40	352	
23.59	06°15	09°22	22,5	33,88		
22-7	00.35	06°19	09°20	22,4	34,73	353
	01.15	06°24	09°17	22,1	35,37	
	01.52	06°28	09°15	22,0	35,67	354
	02.33	06°33	09°13	22,1	35,70	
	03.08	06°37	09°10	22,1	35,63	355
	03.48	06°42	09°08	22,1	35,56	
	04.23	06°46	09°06	22,0	35,43	356
	04.58	06°50	09°04	22,1	35,39	

Date	Heure T.L.	Position		T°C	S‰	N° BT
		Lat. S.	Long. E			
22-7	05.33	06°55	09°02	22,2	35,29	357
	06.15	07°00	09°00	22,3	35,36	
	06.50	07°00	09°05	22,3	35,31	358
	07.30	07°00	09°10	22,3	35,36	
	08.05	07°00	09°15	22,3	35,31	359
	08.43	07°00	09°20	22,4	35,28	
	09.15	07°00	09°25	22,5	35,32	360
	09.53	07°00	09°30	22,5	35,28	
	10.25	07°00	09°35	22,5	35,29	361
	11.02	07°00	09°40	22,6	35,26	
	11.35	07°00	09°45	22,6	35,28	362
	12.13	07°00	09°50	22,8	35,27	
	12.46	07°00	09°55	22,8	35,31	363
	13.23	07°00	10°00	22,9	35,41	
	13.56	07°00	10°05	22,8	35,30	364
	14.34	07°00	10°10	22,8	35,34	
	15.08	07°00	10°15	22,8	35,30	365
	15.50	07°00	10°20	22,9	35,29	
	16.23	07°00	10°25	22,8	35,32	366
	17.03	07°00	10°30	22,7	35,55	
	17.36	07°00	10°35	22,5	35,74	367
	18.14	07°00	10°40	22,3	35,60	
	18.47	06°55	10°45	22,0	35,52	368
19.27	06°51	10°47	22,0	35,51		
20.00	06°46	10°50	22,0	35,58	369	
20.38	06°42	10°52	21,9	35,45		
21.11	06°38	10°54	22,0	35,74	370	
21.48	06°33	10°56	22,0	35,70		
22.21	06°28	10°58	21,9	35,70	371	
22.58	06°24	11°00	22,0	35,66		
23.31	06°20	11°03	21,8	35,66	372	
23-7	00.07	06°11	11°05	21,7	35,59	
	00.40	06°11	11°07	21,7	35,30	373
	01.18	06°06	11°10	21,8	34,85	
	01.52	06°02	11°12	21,8	33,73	374
	02.30	05°57	11°14	21,8	28,35	
	03.03	05°53	11°16	21,8	25,57	375
	03.42	05°48	11°19	21,3	22,87	
	04.15	05°44	11°20	21	23,92	376
	04.52	05°39	11°24	20,7	25,17	
	05.27	05°35	11°26	20,4	24,97	377
	06.05	05°31	11°28	20,3	25,19	
	06.40	05°26	11°30	20,3	25,66	378
	07.20	05°21	11°32	20,4	27,41	
	07.55	05°17	11°34	20,4	28,50	379
	08.40	05°13	11°36	20,5	30,23	
	09.15	05°08	11°39	20,5	30,81	380
	09.57	05°04	11°41	20,5	31,88	
10.30	04°59	11°43	20,6	32,36	381	