

EVALUATION ACOUSTIQUE DES RESSOURCES
EN POISSONS PELAGIQUES ET SEMI-PELAGIQUES DE LA REGION
DU PLATEAU ET DU TALUS CONTINENTAL DE
LA Z.E.E. MAURITANIE

CAMPAGNE ND 83-09

16 AU 25 OCTOBRE 1983

PAR

E. JOSSE et J. SEVELLEC

RESUME :

La campagne de prospection acoustique ND 83-06 avait pour objectif l'estimation de la biomasse en poissons pélagiques et semi pélagiques présente sur le plateau et dans la région du talus continental mauritanien en situation de fin de saison chaude.

Sur l'ensemble du plateau continental mauritanien, à l'exclusion cependant de la baie du Lévrier et du banc d'Arguin, la biomasse totale a été évaluée à 330 000 tonnes. Cette estimation est inférieure à l'évaluation faite au mois de juin 1983 en situation de début de saison chaude (390 000 tonnes) mais reste cependant supérieure à la biomasse détectée en saison froide en mars 1983. D'autre part cette biomasse est très inégalement répartie sur le plateau et, d'une manière générale, toute la zone située au-delà de l'isobathe des 100 mètres s'est révélée peu riche.

La biomasse détectée dans la région du talus est restée faible (11 000 tonnes) et était localisée en grande partie au nord du cap Timiris.

1 - INTRODUCTION

Dans le cadre de son programme d'évaluation des stocks de poissons pélagiques et semi pélagiques du plateau et du talus continental mauritanien par écho-intégration le CNROP de Nouadhibou a effectué du 16 au 25 octobre 1983 sa troisième campagne de prospection acoustique de l'année. Les objectifs de ce programme ont déjà été exposés dans le rapport de la campagne ND 83-02 (JOSSE et al, 1983). Rappelons que ce programme prévoit la réalisation de trois campagnes par an, une en situation de saison froide (mars), la seconde en situation de début de saison chaude (juin), enfin la dernière en situation de fin de saison chaude (octobre).

La campagne ND 82-09 a donc eu lieu en situation de fin de saison chaude. A cette période de l'année, les eaux chaudes d'origine guinéenne qui ont recouvert le plateau continental mauritanien pendant toute la saison chaude vont laisser la place progressivement à des eaux plus froides, d'origine canarienne. Le front thermique séparant les eaux chaudes des eaux froides, qui se situait en pleine saison chaude au nord du cap Blanc va se déplacer progressivement vers le sud. Dans le même temps les

19 MARS 1985

O. R. S. T. O. M. Fonds Documentaire

N° : 17050,

Cote : A

populations à affinités tropicales qui ont occupé le plateau continental mauritanien pendant toute la saison chaude vont migrer progressivement vers le sud de la zone et laisser la place à des populations à affinités plus tempérées.

2 - DESCRIPTION DE LA CAMPAGNE

2.1 - Les moyens mis en oeuvre

Comme les précédentes cette campagne a été réalisée avec le navire de recherche océanographique mauritanien N'DIAGO. L'équipement scientifique du bord a déjà été décrit dans le rapport de la campagne ND 83-02 (JOSSE et al, 1983). Rappelons cependant que pour les campagnes d'écho-intégration l'équipement acoustique de base est constitué :

- d'un sondeur scientifique SIMRAD EK 400 travaillant à la fréquence de 38 kHz et muni des amplifications TVC 20 LogR et 40 LpGR compensant la diminution de l'intensité sonore avec la distance.
- d'un écho-intégrateur numérique AGENOR pouvant travailler sur un maximum de 10 tranches d'eau se référant à la surface plus deux tranches se référant au fond.

Toutes les valeurs d'intégration sont saisies automatiquement sur cassettes magnétiques par l'intermédiaire d'un ordinateur Hewlett Packard HP85 en liaison avec l'intégrateur d'écho AGENOR.

2.2 - Réalisations

2.2.1 - Extension de la zone étudiée (figure 1)

L'ensemble du plateau continental sous juridiction mauritanienne à l'exclusion cependant de toute la région de la baie du Lévrier et du banc d'Arguin a été étudié. Vers le large la région du talus continental a également été prospectée jusqu'à une limite située en moyenne à 3 milles à l'ouest de l'isobathe des 200 mètres. A l'intérieur de la zone étudiée, la prospection s'est limitée vers la côte sur les fonds de 10 mètres ou à une distance située généralement à 1,5 mille ou 2 milles de la côte selon les cas, en fonction des impératifs de navigation.

2.2.2 - Déroulement général de la campagne

Le N'DIAGO a appareillé de Nouadhibou le 16 octobre, après que l'ensemble des mesures électriques et acoustiques sur le sondeur et l'écho-intégrateur ait été effectué, pour faire route directe jusqu'au point de début de prospection situé par 16° 05N-16° 33W. La prospection a commencé en ce point le 17 au soir et s'est poursuivie jusqu'au 25 Octobre inclus, date à laquelle le point de fin de prospection (20° 35N - 17° 03W) a été atteint. Le N'DIAGO a ensuite fait route directe sur Nouadhibou où la campagne s'est achevée dans la matinée du 25 Octobre.

2.2.3 - Trajet et travaux effectués (figure 2)

Un schéma de prospection identique à celui des deux campagnes précédentes a été retenu pour cette mission. Le N'DIAGO a ainsi effectué une série de radiales parallèles, espacées de 5 milles nautiques et orientées est-ouest ou ouest-est selon le cas. La prospection s'est déroulée en

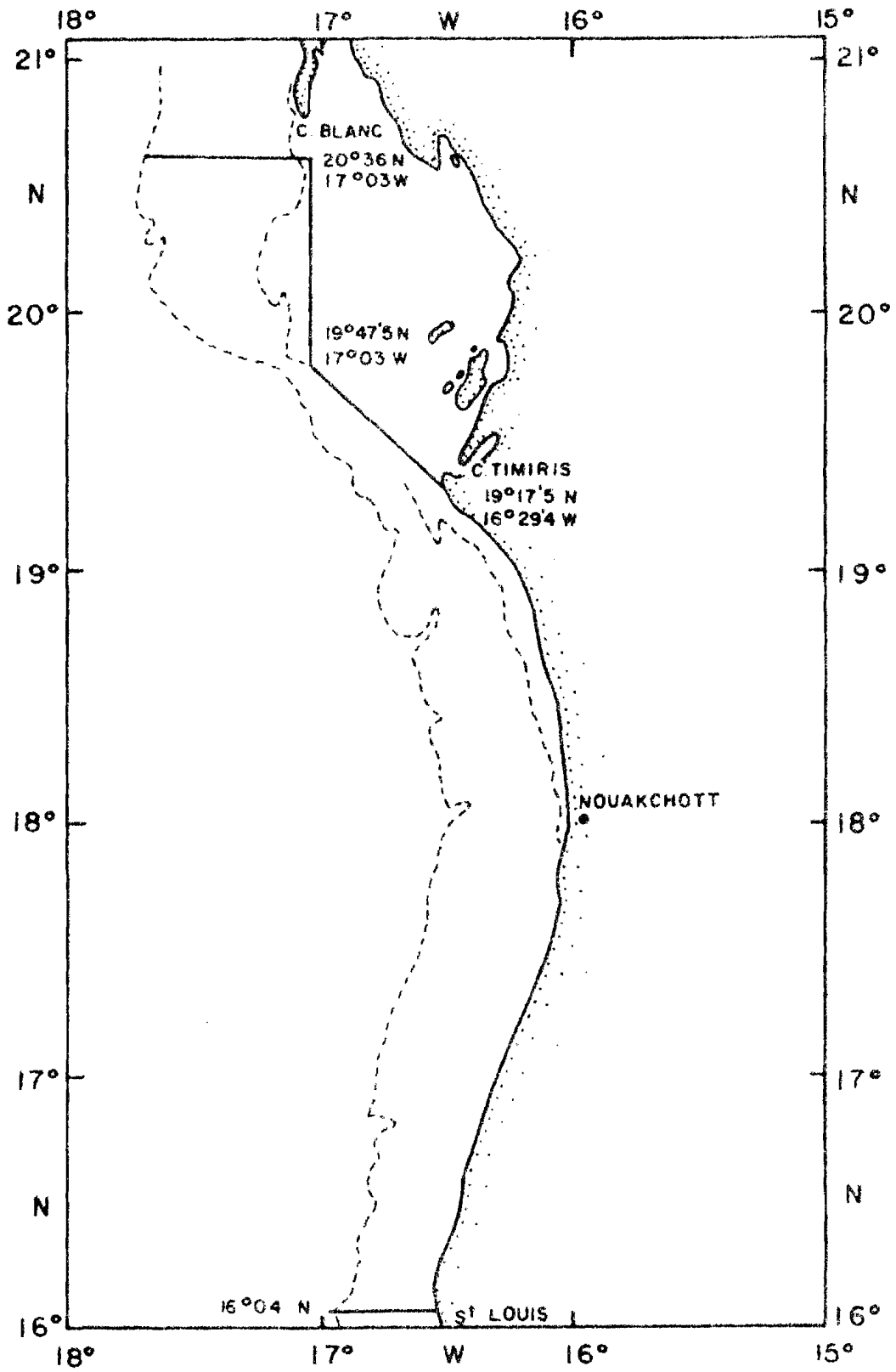


Figure 1 : Extension de la zone étudiée.

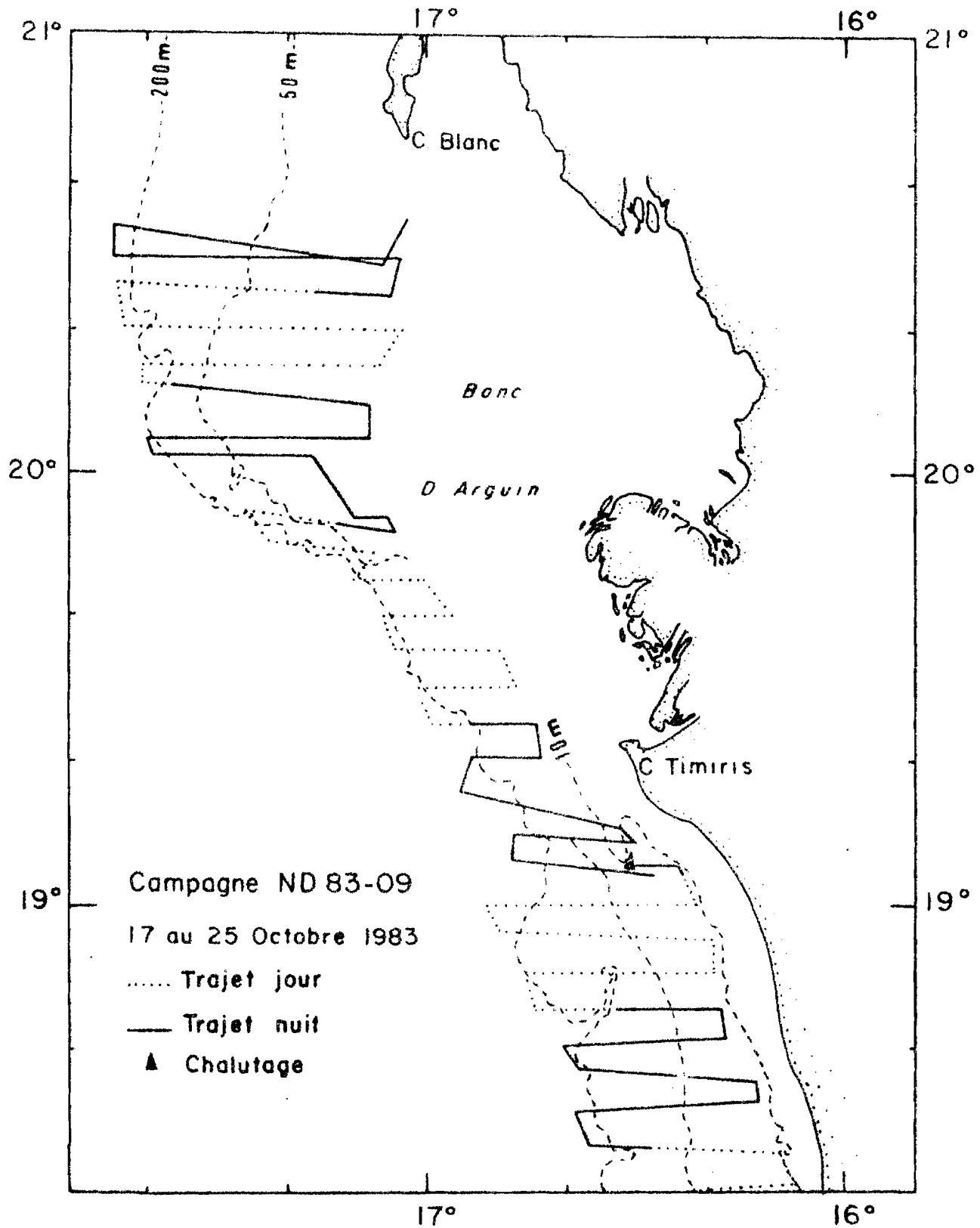


Figure 2a - campagne ND 83-09
- Schéma de prospection avec indication des chalutages
- partie nord du plateau continental mauritanien

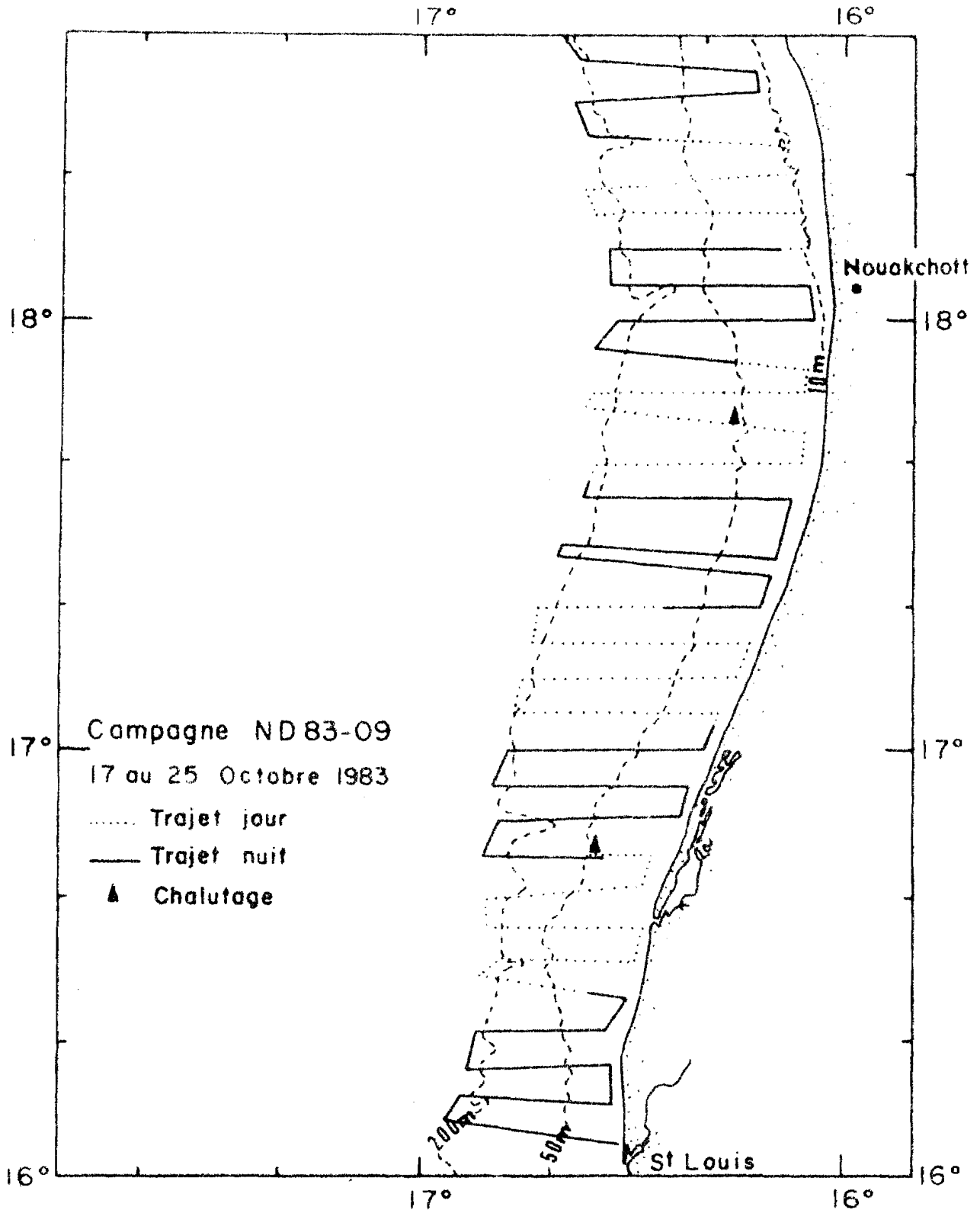


Figure 2b - campagne ND 8309
- Schéma de prospection avec indication des chalutages
- partie sud du plateau continental mauritanien

continu, il n'avait pas été programmé de double couverture jour-nuit. L'intégration des échos a été effectuée à partir d'une profondeur minimale de 3 mètres sous la base. Cette profondeur correspond à la profondeur de début d'action de la fonction "TVG". Compte tenu de la position de la base fixée sous la coque du bateau une tranche d'eau en surface, d'une épaisseur de 5,5 mètres au minimum, n'a donc pas été échantillonnée. Dans certains cas l'épaisseur de cette couche non échantillonnée a dû être augmentée afin d'éliminer le bruit de surface lié à la présence de bulles d'air ou de particules en suspension dans les premiers mètres d'eau. L'intégration des échos a été effectuée jusqu'au niveau du fond, ou, à défaut, jusqu'à une profondeur maximale de 300 mètres.

Au cours de la prospection les valeurs d'intégration ainsi que les températures de sub-surface ont été relevées toutes les cinq minutes. La distance totale parcourue en prospection a été environ de 1 600 milles nautiques à une vitesse moyenne de 10 noeuds.

Contrairement à la campagne précédente, il n'a pas été effectué, au cours de cette mission de stations hydrologiques, la sonde TSK que nous devions utiliser étant tombée en panne suite à un accident technique survenu au cours de la première station programmée. Enfin quelques chalutages pélagiques, malheureusement avec très peu de résultats ont été réalisés au cours de cette campagne.

3 - RESULTATS

3.1 - Conditions hydrologiques de surface (figure 3)

Cette campagne s'est déroulée en situation de fin de saison chaude. Les températures de sub-surface observées pendant la mission se sont révélées relativement élevées pour la saison. Au sud du cap Timiris les températures étaient partout comprises entre 25 et 29°C. On ne voit pas apparaître dans cette zone de structures bien marquées, les températures s'élevant progressivement au fur et à mesure que l'on descend vers le sud de la zone.

Au nord du cap Timiris on voit apparaître une structure frontale très nette séparant les eaux chaudes (25-26°C) des eaux plus froides (20-22°C). Cette zone frontale se situe schématiquement le long d'une ligne S.E.-N.W. passant par le cap Timiris. Les eaux froides se situent à l'est de ce front, sur la partie peu profonde du plateau continental, le long du banc d'Arguin, tandis que les eaux chaudes occupent encore la partie profonde du plateau continental et la région du talus.

3.2.- Mesure des performances de l'ensemble sondeur-écho-intégrateur

L'ensemble des mesures électriques et acoustiques sur le sondeur et l'écho-intégrateur a été effectué en rade de Nouadhibou la semaine précédent le début de la campagne. Toutes ces mesures ont été effectuées selon un protocole identique à celui des campagnes précédentes. En plus des mesures effectuées à l'hydrophone les caractéristiques acoustiques de la base ont également été déterminées à partir de mesures effectuées sur une cible de référence (boule de cuivre étalonnée SIMRAD). Les résultats de toutes ces mesures se trouvent récapitulés en annexe 1.

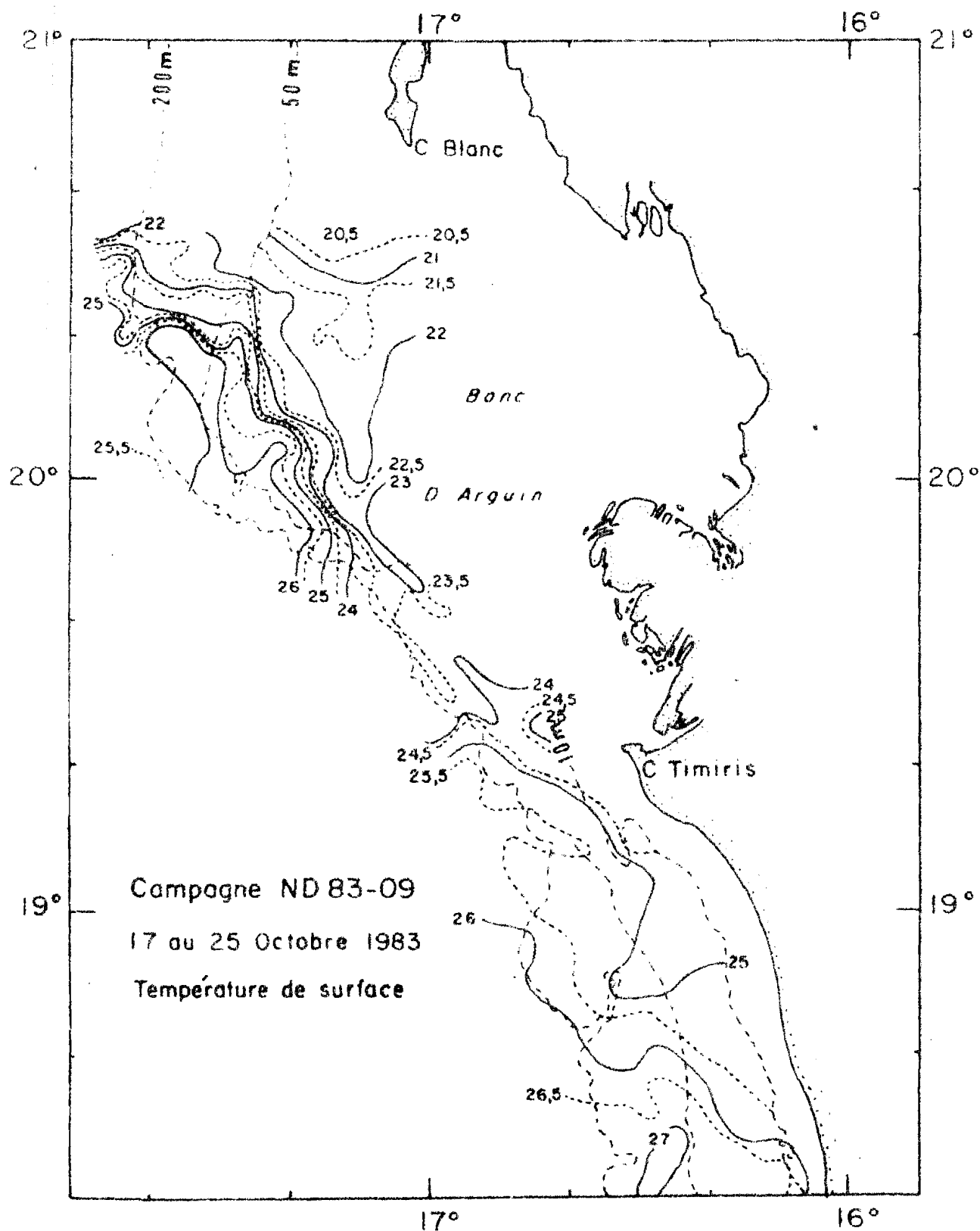


Figure 3a - Campagne ND 80-09
Température de surface (° C)
- Partie nord du plateau continental mauritanien.

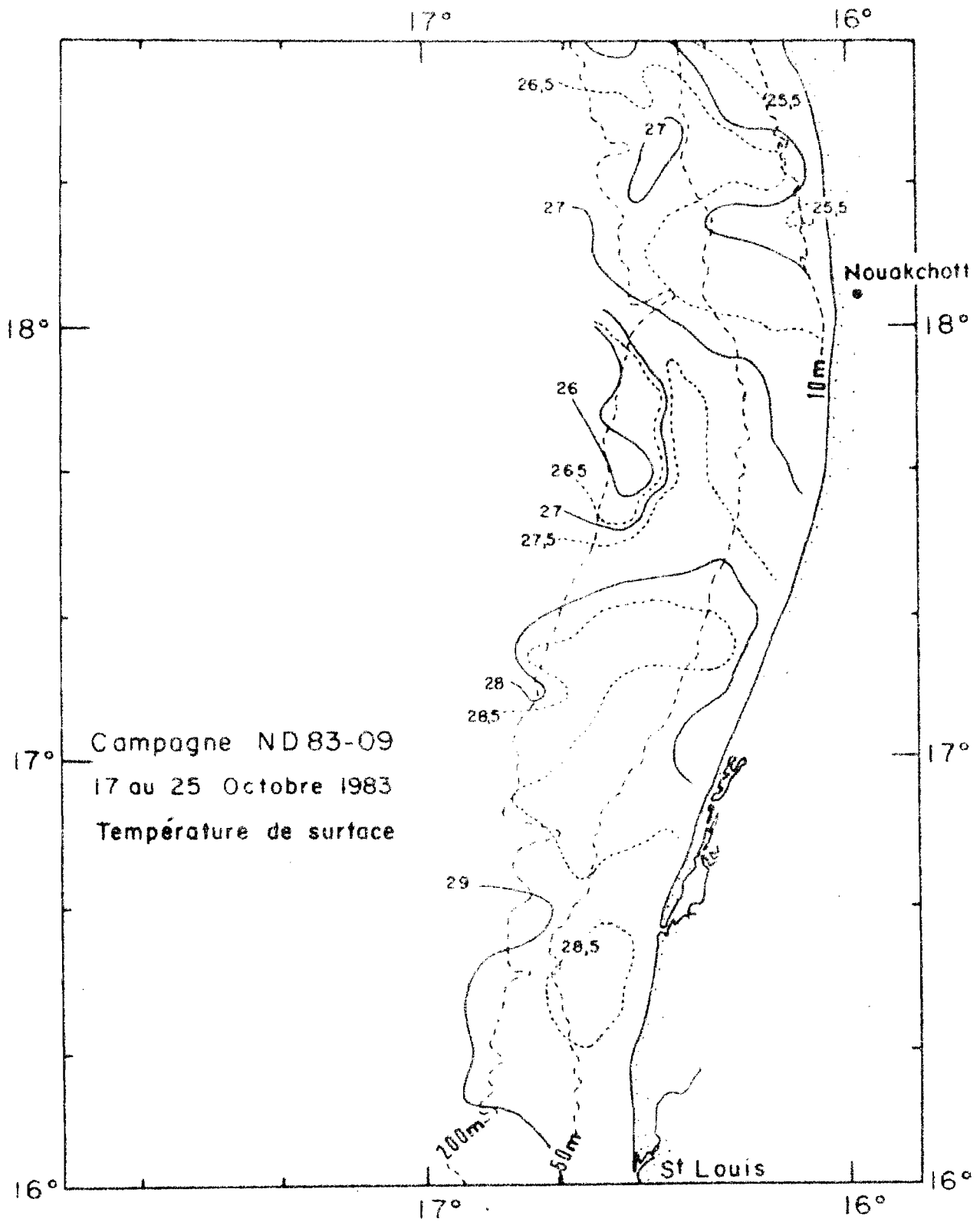


Figure 3 b - Campagne ND 8309
- Température de surface
- Partie sud du plateau continental mauritanien

3.3 - Détermination de la constante d'intégration (annexe 3)

La constante d'intégration qui permet de convertir les résultats de l'intégration en valeurs de densités en poissons par unité de surface peut en fait se décomposer sous forme d'un produit de deux constantes, une constante instrumentale qui ne dépend que des caractéristiques et des réglages des appareils utilisés lors de la campagne, et une constante poisson qui ne dépend que de la cible qui a été détectée. Compte tenu des réglages standard utilisés pendant la campagne (annexe 2), la constante d'intégration a été calculée à partir des constantes des instruments que nous avons mesurées et en utilisant pour les poissons un TS (index de réflexion ou "Target-Strength) moyen de -34 dB/hg. Cette constante est alors égale à :

$$C = 3,306 \cdot 10^{-2} \text{ t/mille}^2$$

3.4 - Densités et biomasse

3.4.1 - Répartition générale des densités (figure 4)

Dans l'ensemble, les densités moyennes rencontrées sur le plateau continental mauritanien sont restées peu élevées.

- Au sud du cap Timiris les concentrations les plus importantes ont été localisées le long de l'isobathe des 50 mètres. On voit ainsi apparaître une ligne de concentration, plus ou moins continue, depuis le sud de la zone prospectée jusqu'au niveau du cap Timiris. Vers le large, et jusqu'à la limite du plateau continental, les densités observées sont dans l'ensemble restées très faibles ou nulles. On observe ainsi, comme pour les campagnes précédentes une opposition très nette entre les secteurs profonds du plateau continental et les secteurs plus côtiers, les concentrations de poissons étant pratiquement absentes au-delà de l'isobathe des 100 mètres. Vers la côte les concentrations détectées ont également été peu importantes. Au nord de Nouakchott cependant des valeurs de densités plus fortes ont été localisées sur les fonds de 30 mètres.

- Au nord du cap Timiris, les remarques faites précédemment concernant les secteurs profonds du plateau continental restent valables. Dans le reste de la zone on ne voit pas apparaître de structures bien marquées, mais des petites taches très localisées avec des densités relativement élevées. Les fortes concentrations détectées sur petits fonds en mars 1983 en situation de saison froide étaient pratiquement absentes de la zone pendant cette campagne.

Au-delà de l'isobathe des 200 mètres, dans la région du talus continental peu de concentrations ont été détectées. Deux zones cependant se sont révélées plus riches, au large des marais de Fombos entre 16 et 17°N et au large du cap Timiris entre 19° et 19°50'N essentiellement sur le rebord des fosses.

3.4.2 - Calcul des densités moyennes et des biomasses.

3.4.2.1 - Méthodes

La méthode de calcul des densités moyennes et des biomasses que nous avons utilisée pour le traitement des données de cette campagne est identique à celle employée pour les missions précédentes et a déjà été décrite dans les rapports de campagne ND 8302 et ND 8306 (JOSSE et al 1983, 1984). Rappelons que, pour le calcul des densités moyennes et des biomasses la

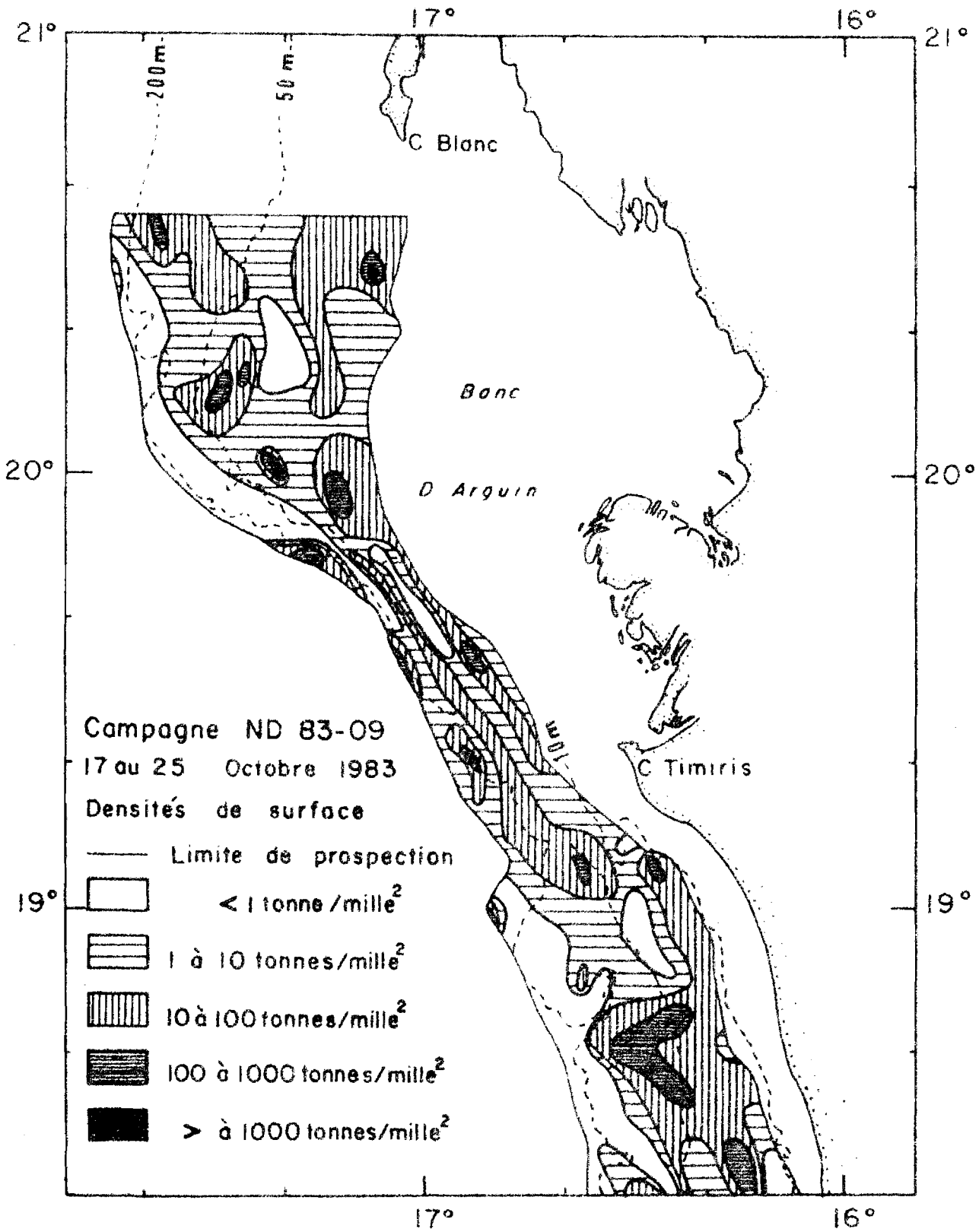


Figure 4a - Campagne ND 83-09
- Répartition générale des densités
- Partie nord du plateau continental mauritanien.

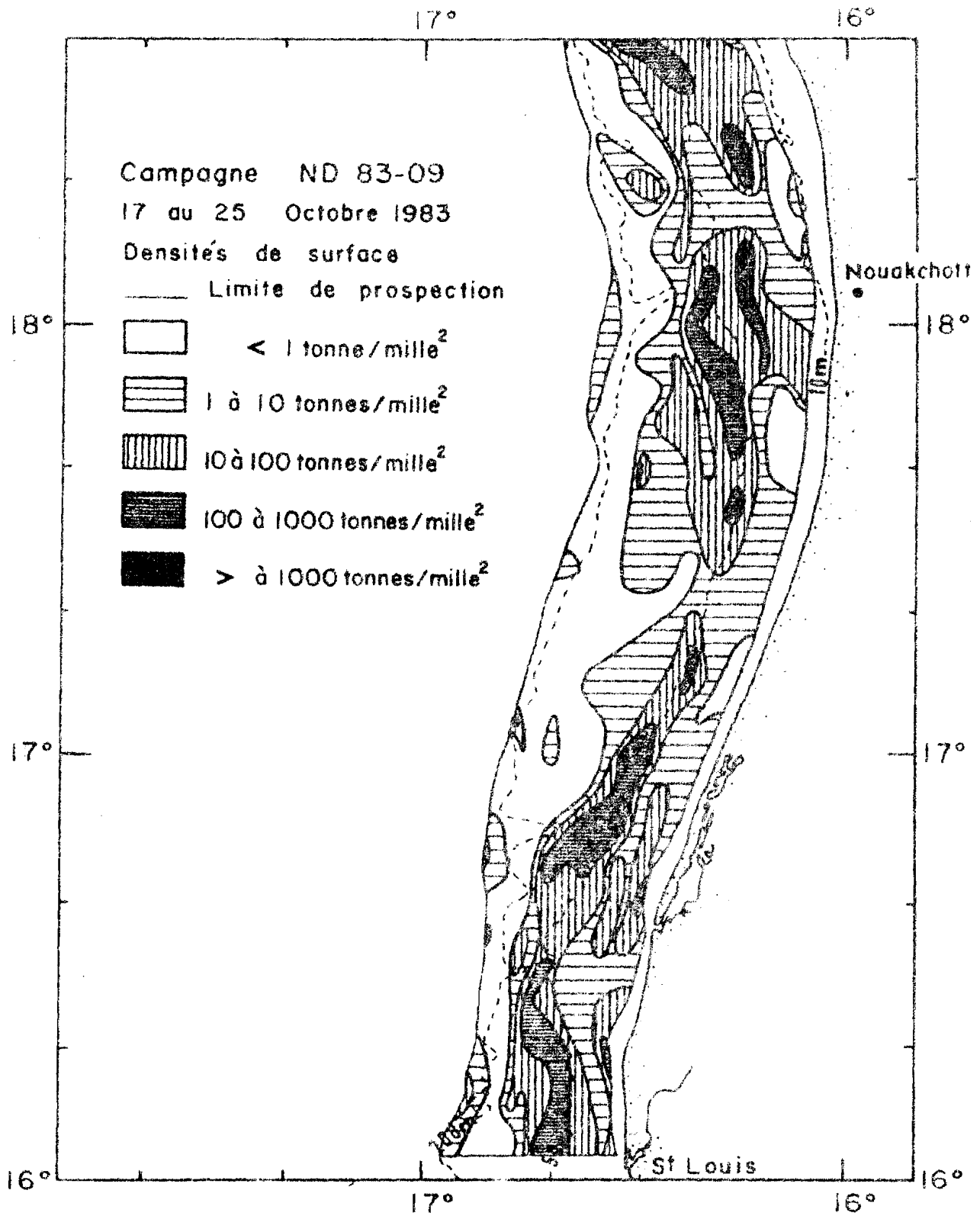


Figure 4b - Campagne ND 83-09
- Répartition générale des densités
- partie sud du plateau continental mauritanien.

zone prospectée est divisée en un certain nombre de secteurs élémentaires selon 2 critères de stratification :

- un critère géographique (latitude)
- un critère bathymétrique

Nous avons alors calculé dans chaque secteur élémentaire ainsi défini la densité moyenne en poisson exprimée en tonnes par mille carré en effectuant tout simplement la moyenne des valeurs d'intégration. En effet, la constante d'intégration exprimée en tonnes par mille carré ayant été introduite comme paramètre de l'écho intégrateur, les valeurs d'intégration sont directement exprimées dans cette unité.

A partir de la densité moyenne, l'estimation de la biomasse, pour un secteur donné, s'obtient tout simplement en multipliant la valeur de densité obtenue par la superficie (exprimée en milles carrés) du secteur considéré.

Dans le but d'obtenir une estimation de la biomasse dans les secteurs côtiers ne pouvant être prospectés à cause des impératifs de navigation nous avons utilisé les valeurs d'intégration observées le long des inter-radiales côtières pour le calcul de la densité moyenne.

La superficie des différents secteurs utilisés pour le calcul des densités moyennes et des biomasses a été déterminée par planimétrie (tableau 1). Au nord du cap Timiris nous n'avons cependant pas pris en compte dans le calcul de la superficie des zones non explorées toute la région de la baie du Lévrier et du banc d'Arguin (voir figure 1).

3.4.2.2 - Résultats

Les estimations de densité (en tonnes/mille²) et de biomasse (en tonnes) obtenues pour l'ensemble de la région prospectée, ainsi que pour les régions côtières non échantillonnées sont résumées dans les tableaux 2 et 3. Pour chaque secteur élémentaire précédemment défini trois estimations de biomasse ont alors été effectuées, tout d'abord en prenant en compte l'ensemble des valeurs d'intégration, puis, en effectuant une différenciation jour-nuit.

Si l'on considère l'ensemble de la zone prospectée du plateau continental la biomasse détectée a été évaluée à 142 000 tonnes à partir des valeurs d'intégration observées le jour soit une densité moyenne 23 tonnes au mille carré. A partir des valeurs "nuit", les estimations sont deux fois plus élevées et l'on obtient alors une biomasse de 294 000 tonnes ce qui correspond à une densité moyenne de 47 tonnes au mille carré. Si l'on n'effectue pas de différenciation jour-nuit la biomasse estimée s'élève alors à 225 000 tonnes (soit une densité moyenne de 36 tonnes au mille carré).

Les estimations effectuées, pour les secteurs côtiers non échantillonnés à partir des valeurs d'intégration observées le long des inter-radiales côtières, sont peu élevées. D'autre part, les estimations "jour" et "nuit" sont très proches. On obtient ainsi une biomasse de 12 100 tonnes (12,4 t/mn²) à partir des valeurs "jour" et 13 300 tonnes (13,5 t/mn²) à partir des valeurs "nuit".

Tableau 1 : Superficie (en milles marins carrés des différents secteurs utilisés pour le calcul des biomasses

a) Zones prospectées du plateau continental

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	ZONES BATHYMETRIQUES					
	100 à 200 m	75 à 100 m	50 à 75 m	30 à 50 m	< 30 m	TOTAL
20°36'0N à 19°47'5N	128	110	215	468	452	1373
19°47'5N à 19°17'5N	76	52	56	45	72	301
19°17'5N à 18°02'5N	396	193	303	305	484	1681
18°02'5N à 17°02'5N	574	313	320	213	309	1729
17°02'5N à 16°04'0N	150	257	208	215	334	1164
TOTAL	1324	925	1102	1246	1651	6248

b) Zones côtières non prospectées

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	SUPERFICIE
20°36'0N à 19°47'5N	118
19°47'5N à 19°17'5N	98
19°17'5N à 18°02'5N	469
18°02'5N à 17°02'5N	158
17°02'5N à 16°04'0N	136
TOTAL	979

c) Secteurs prospectés situés au-delà de l'isobathe des 200 mètres

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	SUPERFICIE
20°36'0N à 19°47'5N	131
19°47'5N à 19°17'5N	77
19°17'5N à 18°02'5N	230
18°02'5N à 17°02'5N	156
17°02'5N à 16°04'0N	168
TOTAL	762

Tableau 2 - Densités estimées (en tonnes de poissons par mille marin carré).

a) Zone prospectée du plateau continental

Différenciation jour - nuit

SECTEURS GEOGRAPHIQUES		ZONES BATHYMETRIQUES					
		100 à 200 m	75 à 100 m	50 à 75 m	30 à 50 m	< 30 m	TOTAL
20° 36' 0N à 19° 47' 5N	nuit	17,67	15,18	23,26	51,02	63,60	44,83
	jour	0,64	4,01	9,65	14,89	6,92	9,25
19° 47' 5N à 19° 17' 5N	nuit	228,23	5,55	38,74	10,38	16,98	71,38
	jour	6,66	7,75	11,89	104,69	3,72	21,77
19° 17' 5N à 18° 02' 5N	nuit	9,09	62,16	73,12	53,63	67,27	51,56
	jour	5,89	18,23	7,90	2,91	43,34	17,91
18° 02' 5N à 17° 02' 5N	nuit	8,74	39,99	65,89	50,52	16,18	31,45
	jour	4,02	14,26	70,44	56,20	9,35	25,55
17° 02' 5N à 16° 04' 0N	nuit	7,23	36,15	165,10	71,04	30,34	60,24
	jour	33,18	60,71	52,98	20,62	37,65	41,76
TOTAL	nuit	22,14	38,66	76,91	53,56	47,04	47,09
	jour	7,71	26,41	35,11	23,25	24,13	22,75

pas de différenciation jour nuit

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	ZONES BATHYMETRIQUES					
	100 à 200 m	75 à 100 m	50 à 75 m	30 à 50 m	< 30 m	TOTAL
20°36'0N à 19°47'5N	9,56	10,64	18,01	35,82	48,31	32,68
19°47'5N à 19°17'5N	41,64	7,51	16,63	77,75	11,76	29,34
19°17'5N à 18°02'5N	7,56	44,90	47,38	35,36	52,95	37,17
18°02'5N à 17°02'5N	5,73	23,24	68,27	53,48	12,23	27,51
17°02'5N à 16°04'0N	14,96	40,06	135,20	63,73	23,35	52,59
TOTAL	9,75	30,05	62,73	41,65	38,30	36,01

b) Zones non prospectées du plateau continental

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	JOUR	NUIT	+ JOUR NUIT
20°36'0N à 19°47'5N	3,37	11,97	9,62
19°47'5N à 19°17'5N	9,66	7,00	8,90
19°17'5N à 18°02'5N	8,11	8,21	8,15
18°02'5N à 17°02'5N	3,25	5,05	4,22
17°02'5N à 16°04'0N	47,46	48,01	47,82
TOTAL	12,38	13,56	13,28

c) Zones du large

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	JOUR	NUIT	+ JOUR NUIT
20°36'0N à 19°47'5N	47,15	5,49	33,27
19°47'5N à 19°17'5N	39,86	-	39,86
19°17'5N à 18°02'5N	5,69	3,74	4,72
18°02'5N à 17°02'5N	1,86	1,38	1,62
17°02'5N à 16°04'0N	0,48	1,20	1,00
TOTAL	14,08	2,91	11,72

Tableau 3 - Biomasse estimée (en tonnes de poissons)

a) zones prospectées du plateau continental

différenciation jour - nuit

SECTEURS GEOGRAPHIQUES		ZONES BATHYMETRIQUES					
		100 à 200 m	75 à 100 m	50 à 75 m	30 à 50 m	< 30 m	TOTAL
20° 36' ON à 19° 47' 5N	nuit	2262	1670	5001	23877	28747	61577
	jour	82	441	2075	6969	3128	12695
19° 47' 5N à 19° 17' 5N	nuit	17345	289	2169	467	1215	21485
	jour	506	403	666	4711	268	6554
19° 17' 5N à 18° 02' 5N	nuit	3600	11997	22155	16357	32559	86668
	jour	2332	3518	2394	888	20977	30109
18° 02' 5N à 17° 02' 5N	nuit	5017	12517	21085	10761	5000	54380
	jour	2307	4463	22541	11971	2889	44171
17° 02' 5N à 16° 04' ON	nuit	1085	9291	34341	15274	10134	70125
	jour	4977	15602	11020	4433	12575	48607
TOTAL	nuit	29309	35764	84751	66736	77655	294215
	jour	10204	24427	38696	28972	39837	142136

Pas de différenciation jour - nuit

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	ZONES BATHYMETRIQUES					
	100 à 200 m	75 à 100 m	50 à 75 m	30 à 50 m	< 30 m	TOTAL
20°36'ON à 19°47'5N	1224	1170	3872	15764	21836	44866
19°47'5N à 19°17'5N	3164	391	931	3499	847	8832
19°17'5N à 18°02'5N	2994	8666	14356	10846	25628	62490
18°02'5N à 17°02'5N	3289	7274	21846	11391	3779	47579
17°02'5N à 16°04'ON	2244	10295	28122	9402	11149	61212
TOTAL	12915	27796	69127	51902	63239	224979

b) Zones côtières non prospectées du plateau continental

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	JOUR	NUIT	+ JOUR NUIT
20°36'0N à 19°47'5N	398	1412	1810
19°47'5N à 19°17'5N	947	686	872
19°17'5N à 18°02'5N	3804	3851	3822
18°02'5N à 17°02'5N	514	798	667
17°02'5N à 16°04'0N	6455	6529	6504
TOTAL	12118	13276	13000

c) Secteurs prospectés situés au-delà de l'isobathe des 200 m

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	JOUR	NUIT	+ JOUR NUIT
20°36'0N à 19°47'5N	6177	719	4358
19°47'5N à 19°17'5N	3069	*	3069
19°17'5N à 18°02'5N	1309	860	1086
18°02'5N à 17°02'5N	290	215	253
17°02'5N à 16°04'0N	81	202	168
TOTAL	10726	1996	8934

Tableau 4 : Rapport des valeurs "nuit" aux valeurs "jour"

a) zones prospectées du plateau continental

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	ZONES BATHYMETRIQUES					
	100 à 200 m	75 à 100 m	50 à 75 m	30 à 50 m	< 30 m	TOTAL
20°36'ON à 19°47'5N	27,6	3,8	2,4	3,4	9,2	4,8
19°47'5N à 19°17'5N	34,3	0,7	3,3	0,1	4,5	3,3
19°17'5N à 18°02'5N	1,5	3,4	9,3	18,4	1,6	2,9
18°02'5N à 17°02'5N	2,2	2,8	0,9	0,9	1,7	1,2
17°02'5N à 16°04'ON	0,2	0,6	3,1	3,4	0,8	1,4
TOTAL	2,9	1,5	2,2	2,3	1,9	2,1

b) zones côtières non prospectées

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	RAPPORT
20°36'ON à 19°47'5N	3,6
19°47'5N à 19°17'5N	0,7
19°17'5N à 18°02'5N	1,0
18°02'5N à 17°02'5N	1,6
17°02'5N à 16°04'ON	1,0
TOTAL	1,1

c) secteurs prospectés situés au-delà de l'isobathe des 200 mètres

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	RAPPORT
20°36'0N à 19°47'5N	0,1
19°47'5N à 19°17'5N	-
19°17'5N à 18°02'5N	0,7
18°02'5N à 17°02'5N	0,7
17°02'5N à 16°04'0N	2,5
TOTAL	(0,3)*

(*) en ne prenant en compte que les secteurs couverts jour et nuit.

Tableau 5 - Estimation des biomasses présentes (en tonnes) et des densités observées (en tonnes par mille²) sur le plateau continental mauritanien au cours de la campagne ND 83 09 (combinaison des estimations jour et nuit)

a) Secteurs prospectés du plateau continental

SECTEURS GEOGRAPHIQUES		ZONES BATHYMETRIQUES					
		100 à 200 m	75 à 100 m	50 à 75 m	30 à 50 m	< 30 m	TOTAL
20°36'0N à 19°47'5N	dens. biom.	17,67 2262	15,18 1870	23,26 5001	51,02 23877	63,60 28747	44,83 61557
19°47'5N à 19°17'5N	dens. biom.	228,23 17345	7,75 403	38,74 2169	104,69 4711	16,88 1215	85,86 25843
19°17'5N à 18°02'5N	dens. biom.	9,09 3600	62,16 11997	73,12 22155	53,63 16357	67,27 32559	51,56 86668
18°02'5N à 17°02'5N	dens. biom.	8,74 5017	39,99 12517	70,44 22541	56,20 11971	16,18 5000	32,99 57046
17°02'5N à 16°04'0N	dens. biom.	33,18 4977	60,71 15602	165,10 34341	71,04 15274	3765 12575	71,11 82769
TOTAL	dens. biom.	25,08 33201	45,61 42189	78,23 86207	57,94 72190	48,51 80096	50,24 313883

b) Zones côtières non prospectées du plateau continental

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	DENS.	BIOM.
20°36'0N à 19°47'5N	11,97	1412
19°47'5N à 19°17'5N	9,66	947
19°17'5N à 18°02'5N	8,21	3851
18°02'5N à 17°02'5N	5,05	798
17°02'5N à 16°04'0N	48,01	6529
TOTAL	13,83	13537

c) Secteurs prospectés situés au-delà de l'isobathe des 200 mètres

SECTEURS GEOGRAPHIQUES	DENS.	BIOM.
20°36'0N à 19°47'5N	47,15	6177
19°47'5N à 19°17'5N	39,86	3069
19°17'5N à 18°02'5N	5,69	1309
18°02'5N à 17°02'5N	1,86	290
17°02'5N à 16°04'0N	1,20	202
TOTAL	14,50	11047

Pour les secteurs profonds situés au-delà de l'isobathe des 200 mètres, les densités observées sont dans l'ensemble restées peu importantes. D'autre part, certains secteurs n'ont pas été prospectés de nuit. A partir des valeurs "jour" la biomasse totale détectée dans cette région s'élève alors à 10 700 tonnes soit une densité moyenne de 14 tonnes au mille carré.

Si l'on examine maintenant le rapport des valeurs "nuit" aux valeurs "jour" (tableau 4) on constate que sur le plateau continental ce rapport est globalement supérieur à 1 (2,1 pour la zone prospectée du plateau continental et 1,1 pour les secteurs côtiers non échantillonnés). Cependant il existe de grandes variations de ce rapport selon les régions. Il devient ainsi très élevé dans les secteurs profonds (100 à 200 mètres) au nord du cap Timiris. Par contre, dans certains secteurs comme par exemple au sud de la zone prospectée sur les fonds inférieurs à 30 mètres ce rapport peut devenir inférieur à 1. Il en est de même dans tous les secteurs prospectés situés au-delà de l'isobathe des 200 mètres.

Les variations de ce rapport dénotent en fait un comportement du poisson vis-à-vis du sondeur qui varie selon les espèces, l'âge des individus, la période du jour ou de l'année, les secteurs. Cela se traduit par exemple par des migrations côte-large selon un cycle journalier ou saisonnier, par une plus grande accessibilité du poisson au sondeur à certaines périodes de la journée (formation de bancs, ou dispersion du poisson en couches ; poisson décollant du fond à certaines heures de la journée)... Pour l'estimation de la biomasse totale il est nécessaire de prendre en compte ces variations. Pour cette raison nous ne retiendrons pour l'estimation de la biomasse totale présente dans la région étudiée que les valeurs de densité les plus élevées dans chaque strate élémentaire (tableau 5).

La biomasse totale présente sur le plateau continental mauritanien, à l'exclusion de la baie du Lévrier et du banc d'Arguin est alors estimée à 327 400 tonnes soit une densité moyenne de 45,3 tonnes par mille carré. Si l'on ne considère uniquement que la zone prospectée du plateau continental la biomasse détectée s'élève à 313 900 tonnes (50,2 t/mn²). Pour les zones côtières non échantillonnées l'estimation de la biomasse à partir des valeurs de densités observées le long des inter-radiales est faible (13 500 tonnes) soit une densité moyenne de 13,8 tonnes par mille carré.

Au-delà de l'isobathe des 200 mètres la biomasse détectée est également peu importante (11 000 tonnes pour une densité moyenne de 14,5 t/mn²) et est essentiellement localisée au nord du cap Timiris.

3.5 - Répartition spécifique

Les chalutages pélagiques réalisés par le N'DIAGO sont trop peu nombreux pour espérer effectuer une ventilation de la biomasse par espèce. D'autre part, les statistiques de la pêche pélagique industrielle en Mauritanie pendant la période de la campagne ne sont pas encore totalement dépouillées. Il est possible cependant de se faire une idée de la répartition des principales espèces grâce aux renseignements récoltés auprès des navires de pêche soviétiques. Dans le sud de la zone vers 16°30N sur fonds de 45 à 50 mètres les captures étaient composées essentiellement de *Brachydeuterus auritus* (≈ 60%) de *Caranx rhonchus* (≈ 20%) et de *Sardinella maderensis* (≈ 5%). Le chalutage réalisé par le N'DIAGO dans cette région (16°40N) sur fonds,

de 30 à 50 mètres montre également une prédominance de l'espèce *Brachydeuterus auritus* (environ 60% de la capture totale) mais également la présence de *Trichiurus lepturus* (≈ 15%) et de *Pomadasys jubertini* (≈ 15%). Plus au nord, entre 17°20'N et 18°30'N la composition spécifique est différente et montre de grandes variations entre le jour et la nuit. La pêche s'est exercée essentiellement sur les fonds de 35 à 70 mètres. De jour les captures montraient principalement la présence de *Sardinella aurita* (50 à 70% des captures), de *Sardinella maderensis* (10 à 20%) de *Caranx rhonchus* (10 à 20%) et de *Trachurus trachurus* (5%). De nuit, on note la présence de très nombreuses espèces, avec cependant une prédominance de *Caranx rhonchus* (≈ 30%). Dans cette même zone de jour sur fonds de 50 mètres les captures réalisées par le D'BIJCO montrent également la présence de nombreuses espèces, avec cependant une prédominance de *Sardinella maderensis* et de *Caranx rhonchus*. Entre 18°40'N et 19°05'N la pêche soviétique s'est également exercée sur petits fonds (de 35 à 50 mètres principalement) avec une composition des captures analogue à celle observée dans la région précédente.

Au nord du cap Timiris l'effort de pêche soviétique a été principalement localisé entre 20° 25'N et 20° 35'N sur fond de 35 à 200 mètres. La composition des captures est très différente de celle observée dans les autres zones. On note alors la présence de carangioïdes pour environ 80% de la prise totale (*Trachurus trachurus* ≈ 60% et *Trachurus trachurus* ≈ 20%) et de *Trichiurus lepturus* (≈ 10%).

4 - DISCUSSION

L'analyse des résultats de la flottille soviétique confirme les résultats que nous avons pu observer pendant la campagne. Au sud du cap Timiris les concentrations de poissons sont très localisées et centrées principalement sur les fonds de 50 mètres. On note également l'absence de concentration, à mettre en relation avec l'absence de pêche, sur la partie plus profonde du plateau continental. La composition spécifique des captures réalisées dans cette région montre la présence d'espèces typiques de la pêche en saison chaude (*Sardinella aurita* et *maderensis*, *Caranx rhonchus*, et, dans le sud de la zone *Brachydeuterus auritus*). Au nord du cap Timiris l'effort de pêche soviétique s'est exercé principalement dans le nord de la zone là où les eaux étaient les plus froides. La composition des captures montre alors la présence d'espèces typiques de la pêche en saison froide (*Trachurus trachurus* et *Trachurus trachurus*). On notera également que dans cette zone les grandes concentrations que l'on rencontre habituellement en saison froide sur petits fonds (< à 30 mètres) et qui constituent généralement une partie importante de la biomasse totale, étaient pratiquement absentes de ce secteur. Aussi, bien que dans l'extrême nord de la zone prospectée les conditions hydrologiques de surface soient typiques d'une situation de début de saison froide, la biomasse estimée pour l'ensemble de la région étudiée correspond pratiquement à une biomasse de saison chaude.

BIBLIOGRAPHIE

- BODHOLT H., BREDE R. et NIELSEN R.L., 1979 - Calibration of hydro-acoustic instruments - SIMRAD Info : File HORTEN/OSLO Report H 172 79.09
19 : 92 p.
- BURCZYNSKI J., 1979 - Introduction to the use of sonar systems for estimating fish biomass. FAO Fish. Tech. Pap., (191) : 89 p.
- CNEXO/COB, 1982 - AGENOR. Système d'écho-intégration numérique Doc. Dactyl. : 21 p.
- FORBES, S.T. et NAKKEN O., 1972 - Manual of methods for fisheries resources survey and appraisal. Part. 2. The use of acoustic instruments for fish detection and abundance estimation.
- FOOTE K.G., 1980 - Averaging of fish target strength functions
J. Acoust. Soc. AM./67 (2), Feb 1980 : pp. 504 - 515
- JOSSE E., SEVELLEC J. et BA I., 1983 - Evaluation acoustique des ressources en poissons pélagiques et semi-pélagiques du plateau continental mauritanien
Bull. Centre Nat. Océanogr. et Pêches Nouadhibou, Rép. Islam Mauritanie 11 (1) : 89 - 142
- JOSSE E., SEVELLEC J., BA I. et GAUDECHOUX J.P., 1984 - Evaluation acoustique des ressources en poissons pélagiques et semi-pélagiques du plateau continental mauritanien - Campagne ND 8306 - 19 juin au 2 juillet 1983 -
Bull. Centre Nat. Océanogr. et Pêches, Nouadhibou, Rép. Islam.
Mauritanie 12 (1).
- PERSON R., MARCHAL E., TERRE T. et BERTHE J., 1982 - Système d'écho-intégration numérique pour l'évaluation des stocks "AGENOR". Symposium sur les Techniques Acoustiques Appliquées à la Pêche Bergen, Norvège 21 au 24 Juin 1982 comm. n° 17, 10 p.
- SIMRAD 1980 - SIMRAD EK 400 Scientific Sounder - Instruction manual SIMRAD A/S, Fishery Division Publ. N° P 1308E
- URICK R.J., 1975 - Principles of underwater sound - Second edition McGraw- Hill, Inc- ed. 384

ANNEXE 1

CONTROLE DES PERFORMANCES DES INSTRUMENTS
ACOUSTIQUES

CAMPAGNE ND 83-09

1) Conditions :

Le contrôle des performances des instruments hydro-acoustiques a été effectué du 10 au 15 octobre en rade de Nouadhibou. Les caractéristiques de la base utilisée au cours de la campagne sont données sous forme d'un tableau à la fin de cette annexe.

2) - Echo-sondeur EK 400 - Fréquence 38 kHz

2.1 - Isolement de la base

Transducteur	Faisceau étroit	Faisceau large
Résistance d'isolement (Mohms)	∞	∞

2.2 - Impédance de la base :

Transducteur	Faisceau étroit		Faisceau large	
	(Hz)	(ohm)	(Hz)	(ohm)
Z_3, f_3	38010	69,4	38029	68

2.3 - Fréquence d'émission :

Fréquence nominale	Fréquence mesurée
38000 Hz	38002 Hz

2.4 - Durée du pulse :

Durée nominale (ms)	0,6	1	3	10
Durée mesurée (ms)	0,6	1	3,1	9,6

2.5 - Fréquence de synchronisation :

Echelle	Fréquence de récurrence (ms)	Nombre d'impulsions par minute
0-50 m	240	250 imp/mn
0-100m	480	125 "
0-150m	720	83,33 "
0-200m	960	62,50 "
0-250m	1200	50 "
0-300m	1440	41,66 "
0-500m	2400	25 "
0-600m	2875	20,85 "
0-1000m	4800	12,50 "

2.6 - Puissance d'émission :

$$P = \frac{U^2}{8R} \quad \text{Résistance équivalente } R = 60 \text{ ohms}$$

Transducteur	étroit		large	
	Low	High	Low	High
Puissance				
Tension mesurée (Vpp)	347,5	870	350	850
Puissance (W)	252	1577	255	1505

6ms

1ms

Transducteur	étroit		large	
	Low	High	Low	High
Puissance				
Tension mesurée (Vpp)	350	860	350	860
Puissance (W)	255	1541	255	1541

3ms

Transducteur	étroit		large	
	Low	High	Low	High
Puissance				
Tension mesurée (Vpp)	345	860	350	840
Puissance (W)	248	1541	255	1470

10ms

Transducteur	étroit		large	
	Low	High	Low	High
Puissance				
Tension mesurée (Vpp)	355	800	345	790
Puissance (W)	234	1333	248	1300

2.7 - Puissance transmise au transducteur :

$$P = \frac{V^2}{8Z_3}$$

Z_3 : Impédance de la base
 Faisceau étroit $Z_3 = 69,4$ ohms
 " large $Z_3 = 68,0$ ohms

0,6ms

Transducteur	étroit		large	
	Low	High	Low	High
Puissance				
Tension mesurée (Vpp)	315	730	305	x
Puissance (W)	179	960	171	x

1ms

Transducteur	étroit		large	
	Low	High	Low	High
Puissance				
Tension mesurée (Vpp)	315	720	300	x
Puissance (W)	179	933	165	x

3ms

Transducteur	étroit		large	
	Low	High	Low	High
Puissance				
Tension mesurée (Vpp)	312,5	700	300	x
Puissance (W)	176	882	165	

10 ms

Transducteur	étroit		large	
	Low	High	Low	High
Puissance				
Tension mesurée (Vpp)	305	670	295	x
Puissance (W)	168	808	160	x

2.8 - Gain à la réception :

Mesures effectuées sur la sortie 20 Log R

Gain	0	-10	-20	-30
Uentrée (mV)	61	61	61	61
U sortie (V)	21,5	6,85	2,1	0,67
Gain (dB)	50,97	41,00	30,74	20,81
Gain pré-ampli (dB)	39,47	39,47	39,47	39,47
Gain total (dB)	90,44	80,47	70,21	60,28

A la valeur calculée du Gain total, il faut enlever 6 dB pour tenir compte de l'atténuation du signal à l'entrée du sondeur et obtenir le gain réel de l'ensemble du système.

2.9 - Gain variable avec le temps :

2.9.1 - sortie 20 Log R :

courbe théorique $2 TL = 20 \text{ Log } R + 2 \alpha R$
 $\alpha = 0,0080 \text{ dB/m}$

+ mesures

t (ms)	R (m)	Vpp Transd.6 (mV)	Vpp Transd.5 (mV)	Att. (dB)
4	3	470		55,06
6	4,5	600		52,94
8	6	840		50,01
10	7,5	1100		46,67
15	11,25	1750		43,64
20	15	2350		41,08
25	18,75	3150		38,53
30	22,5	3700		37,13
40	30,0	5100		34,85
50	37,5	6300		32,51
60	45	8000		30,44
80	60	10900		27,75
100	75	13800	134	25,70
150	112,5	22000	215	21,65
200	150,0	-	300	18,76
250	187,5		390	16,48
300	225		500	14,32
400	300		770	10,57
500	375		1120	7,32
600	450		1550	4,49
750	562,5		2600	0

Début d'action de la "TVG" = 3 m

Fin d'action de la "TVG" : 562,5 m

Fin d'action théorique : 581 m

+ correction de la fonction "TVG"

$$k = \text{antilog} \frac{1}{10} \left\{ (20 \text{ Log } R + 2 \alpha R) - f(\text{TVG}) \right\}$$

2.9.2 - Courbe 40 Log R :

Courbe théorique : $2 \text{ TL} = 40 \text{ Log } R + 2 \alpha R$

$$\alpha = 0,0080 \text{ dB/m}$$

+ mesures

t (ms)	R (m)	Vpp Transd:6 (mV)	Vpp Transd:5 (mV)	Att. (dB)
4,7	3,5	100		77,95
6	4,5	124		76,09
8	6	235		70,53
10	7,5	405		65,80
15	11,25	1040		57,61
20	15,0	1950		52,15
25	18,75	3200		47,85
30	22,50	4500		44,89
40	30	8600		39,26
50	37,5	13400	122	35,41
60	45	18500	185	32,61
80	60		340	27,32
100	75		540	23,30
150	112,5		1320	15,54
200	150		2450	10,17
250	187,5		4100	5,70
300	225		6400	1,83
315	236,2		7900	0

Début d'action de la TVG : 3,5 m

Fin d'action de la TVG : 236 m

Fin théorique d'action de la TVG : 241 m

2.10 - Mesure de SL

$$SL = U_{dB} - (M+d) + 20 \text{ Log } ct$$

Transducteur	Faisceau étroit		Faisceau large	
	Low	High	Low	High
Puissance				
U_{pp} (V)	2,8	6	1,92	-
$U_{rms} = \frac{U_{pp}}{2\sqrt{2}}$	0,99	2,12	0,68	-
$M + d$ (dB)	-107,2	-107,2	-107,2	-107,2
t (ms)	3,8	3,8	3,8	-
$20 \text{ Log } ct$ (dB)	15,11	15,11	15,11	-
SL (dB)	122,22	128,84	118,95	-
SL théor. (dB)	118,03	125,32	113,63	-

Calcul de SL théorique à partir des performances électriques du sondeur :

$$SL = Sp + 10 \text{ Log } P$$

$Sp = \text{"Transmitting Power Response"}$

2.11 - Mesure de VR :

$$VR = 20 \text{ Log } \frac{U_{out}}{U_{hydr}} - G - S + 20 \text{ Log } ct$$

2.11.1 - Faisceau étroit :

Gain	0	-10	-20	-30	
G	0	-9,97	-20,23	-30,16	dB
U_{out}	7,60	4,4	1,32	0,62	V_{pp}
U_{hydr}	0,56	0,98	0,98	1,19	V_{pp}
$20 \text{ Log } \frac{U_{out}}{U_{hydr}}$	22,65	13,04	2,59	-5,66	dB//1 V_{rms}
S	27,1	27,1	27,1	27,1	dB//1 μbar par V, ref. 1 m
$20 \text{ Log } ct$	15,11	15,11	15,11	15,11	dB
VR	10,66	11,02	10,83	12,51	dB//1V par μbar
VR theor.	11,34	11,34	11,34	11,34	dB//1V par μbar

Calcul de VR théorique à partir des performances électriques du sondeur

$$VR = GT + "M_v"$$

GT : Gain total

Mv : "Receiving voltage Response"

2.11.2 - Faisceau large

Gain	0	-10	-20	-30	
G	0	-9,97	-20,23	-30,16	dB
Uout	12	5,0	1,08	0,56	Vpp
Uhydr	1,16	1,68	1,16	1,9	Vpp
20 Log $\frac{Uout}{Uhydr}$	20,29	9,47	-0,62	-10,61	dB// 1 Vrms
S	27,1	27,1	27,1	27,1	dB// 1 μ bar par V, ref 1 m
20 Log ct	15,11	15,11	15,11	15,11	dB
VR	8,30	7,45	7,62	7,56	dB// 1V par μ bar
VR théor.	7,74	7,74	7,74	7,74	dB// 1V par μ bar

2.12 - Mesure de SL + VR à l'aide d'une cible de référence

Cible utilisée : boule sphérique en cuivre ayant une TS de - 33,66 dB à 23,5°C

Cible située à R = 5,55 m de la base

2.12.1 - Mesures effectuées sur la sortie 40 Log R

$$SL + VR = -TS + UdB + 40 \text{ Log } R_0 + 2 \alpha R_0 - G$$

R₀ : profondeur maximum d'action de la TVG = 241 m

$$\alpha = 0,0080 \text{ dB/m}$$

Dans ces conditions SL + VR = UdB + 132,8 - G

Transducteur étroit - Puissance high

Gain	0	-10	-20	-30
G (dB)	0	-9,97	-20,23	-30,16
Upp (V)	2,00	0,8	0,28	0,096
U _{rms} (V)	0,71	0,28	0,099	0,034
UdB	-3,01	-10,96	-20,08	-29,38
SL + VR	129,8	131,81	132,95	133,58

Transducteur étroit - Puissance Low

Gain	0	-10	-20	-30*
(dB)	0	-9,97	-20,23	-30,16
Upp (V)	1,1	0,41	0,136	0,052
Urms (V)	0,39	0,14	0,048	0,018
UdB	-8,20	-16,77	-26,36	-34,0
SL + VR	124,60	126,0	126,67	128,96

Transducteur large - Puissance Low

Gain	0	-10	-20*	-30*
G (dB)	0	-9,97	-20,73	-30,16
Upp (V)	0,56	0,19	0,066	-
Urms (V)	0,20	0,067	0,023	-
UdB	-14,07	-23,40	-32,64	-
SL + VR	118,73	119,37	120,39	-

2.12.2 - Mesures effectuées sur la sortie 20 Log R

$$SL + VR = -TS + UdB + (20 \text{ Log } R_0 + 2 \alpha R_0) + 20 \text{ Log } R_m - G$$

Rm : distance de la cible à la base : 5,55 m

Dans ces conditions $SL + VR = UdB + 113,05 - G$

Transducteur étroit - Puissance High

Gain	0	-10	-20	-30
G (dB)	0	-9,97	-20,23	-30,16
Upp (V)	18	8	2,8	0,88
Urms (V)	6,36	2,83	0,99	0,31
UdB	16,07	9,03	-0,09	-10,1
SL + VR	129,12	132,05	133,19	133,11

Transducteur étroit - Puissance Low

Gain	0	-10	-20	-30
G (dB)	0	-9,97	-20,23	-30,16
U _{pp} (V)	10,62	3,9	1,24	0,4
U _{rms} (V)	3,75	1,38	0,44	0,14
U _{dB}	11,49	2,79	-7,16	-16,98
SL + VR	124,54	125,81	126,12	126,23

Transducteur Large - Puissance Low

Gain	0	-10	-20	-30
G (dB)	0	-9,97	-20,23	-30,16
U _{pp} (V)	5,3	1,76	0,56	0,186
U _{rms} (V)	1,87	0,62	0,20	0,066
U _{dB}	5,45	-4,12	-14,06	-23,73
SL + VR	118,50	118,90	119,22	119,48

3) - Echo-intégrateur "AGENOR"

3.1 - Contrôle du gain de l'écho-intégrateur

Gain nominal dB	U entrée (V)	U sortie (V)	Gain (dB)
- 12 + 0 = - 12	1,41	0,3	-13,44
- 12 + 3 = - 9	1,41	0,42	-10,52
- 12 + 6 = - 6	1,41	0,595	- 7,49
- 12 + 9 = - 3	2,125	1,25	- 4,61
- 6 + 0 = - 6	2,125	0,82	- 8,27
- 6 + 3 = - 3	2,125	1,16	- 5,26
- 6 + 6 = - 0	3,125	2,40	- 2,29
- 6 + 9 = + 3	3,125	3,40	- 0,75
0 + 0 = 0	3,125	3,05	- 0,21
0 + 3 = + 3	3,7	5,25	3,04
0 + 6 = + 6	3,7	7,45	6,08
0 + 9 = + 9	3,7	10,5	9,06
20 + 0 = + 20	1,3	13,8	20,52
20 + 3 = + 23	0,68	10,3	23,61
20 + 6 = + 26	0,68	14,6	26,64
20 + 9 = + 29	0,5	14,9	29,48

3.2 - Détermination de la constante Kv de l'écho-intégrateur :

L'intégration de 1 volt efficace a donné une réponse à l'écho-intégrateur de $4,356 E + 04$ soit un gain de 46,39 dB.

Caractéristique de la base

Fréquence nominale : 38 KhZ

Base Simrad de type 38 - 29/25 - E n° série 5383

Mesures effectuées par SIMRAD le 15.06.82

	Narrow beam	Wide beam
Directivity index, DI (dB)		
<u>Beam width :</u>		
Vertical /Longitudinal (°)	8,0	7,5
Horizontal/Transversal (°)	2,5	23,0
Circular		
Equivalent two-way ideal (dB) beam width, ψ		
<u>Side lobe level :</u>		
Vertical/Longitudinal (dB)	-17,5	-13,0
Horizontal/Transversal (dB)	-17,5	-14,0
Circular (dB)		
Back radiation (dB)	-25,0	-24,5
Impedance et nominal fréquence (ohm)	55-75	63-79
Transmitting Power Response (dB)// $1\mu Pa$ per. Watt, at 1m)* Sp	195,5	191,3
Transmitting Current Response (dB)// $1\mu Pa$ per. A., at 1m)* S	212,9	209,3
Receiving Power Response (Matched) (dB//1 Watt per. μPa)* Mp	-196,5	-200,7
Receiving Voltage Response (Open circuit) (dB//1V per. μPa)* Mv	-173,1	-176,7
(Efficiency η) (%)		
Isolation (Mohm)		
dB// $1\mu Pa$ = dB// $1\mu bar$ + 100 dB		

ANNEXE 2

REGLAGES STANDARDS UTILISES LORS DE LA CAMPAGNE

ND 83-09

1) Echo-sondeur EK 400

1.1 - Réglages du sondeur

Recorder gain	7	Variable
Recorder mode	contour	fixe
TVG	20 Log R	fixe
Sound velocity	1498 m/s	fixe
Main range	0,50 - 0,100 - 0,200 - 0,300	
Exp. readout	BOT. CONTOUR	fixe
Scale division	Full	fixe
Bandwidth	3,3 kHz	fixe
Transducer	1	fixe
Attenuator	-10 dB	variable
Pulse duration	0,6 ms	fixe
Transmitter power	High	fixe
Exp. mode	Bottom Lock	fixe
Exp. range	5m	fixe

1.2 - Sortie utilisée pour AGENOR

20 Log R

2) - Echo-intégrateur AGENOR

2.1 - Gain de l'écho-intégrateur

En entrée le gain nominal -6 ± 3 dB a été retenu

2.2 - Paramètres

Séquence	1...	Variable
Emissions	0	-
Temps	5 mn	fixe
Lock	0	-
Seuil	100 mV	variable
Fenêtre	4 ms	variable
Surface	30 dM	variable
Décollement	10 dM	variable
Perte de fond	4	variable
Mode d'arrêt	2	fixe
Tranche	10	fixe
Constante A	0,0331	fixe

Tranche	Borne	Constante B
1	100 dM	1
2	200 dM	1
3	300 dM	1
4	400 dM	1
5	500 dM	1
6	750 dM	1
7	1000 dM	1
8	1500 dM	1
9	2000 dM	1
10	3000 dM	1
11	25 dM*	1
12	25 dM*	1

* Dans la région de la pente du talus continental les bornes des tranches 11 et 12 ont été le plus souvent mises à 250 dM.

ANNEXE 3

DETERMINATION DE LA CONSTANTE D'INTEGRATION

La constante d'intégration est calculée à partir de la formule :

$$C = \text{Antilog} \frac{1}{10} \left[(-SL - VR + 20 \text{Log } R + 2 \alpha R - 10 \text{Log} \frac{c \tau}{2} - 10 \text{Log} \Psi - (A + Kv) - TS \text{ 1kg}) \right]$$

Cette constante globale peut s'écrire sous la forme d'un produit de 2 constantes :

$$C = C \text{ inst.} \times C \text{ pois.}$$

- où C inst. = Antilog $\left[\frac{1}{10} (-SL - VR + 20 \text{Log } R + 2 \alpha R - 10 \text{Log} \frac{c \tau}{2} - 10 \text{Log} \Psi - (A + Kv)) \right]$

et représente la constante instrumentale liée aux seules caractéristiques des appareils utilisés ;

- et c pois. = Antilog $\left[\frac{1}{10} (-TS \text{ 1 kg}) \right]$ qui est une constante ne dépendant que du poisson qui a été détecté.

1) Constante instrumentale

En fonction des réglages standards utilisés lors de la campagne et des caractéristiques de la base, les valeurs suivantes ont été retenues pour le calcul de la constante instrumentale :

SL	128,84 dB
VR	11,02 dB
20 Log R + 2 α R (R = 581m)	64,58 dB
c	1498 m/s
τ	0,6 ms
10 Log $\frac{c \tau}{2}$	-3,47 dB
10 Log Ψ ²	18,81 dB
A	(-9,97) + (-5,26) = -15,23 dB
Kv	46,39 dB
soit C inst = Antilog (-8,416)	

2) Constante liée au poisson

Nous avons utilisé pour cette campagne la même valeur de Ts que celle utilisée pour les campagnes précédentes :

soit TS 1kg = -34 dB. Cette valeur correspond à des sardinelles de 17,2 cm de longueur à la fourche.

$$C \text{ pois.} = \text{Antilog} (+3,4)$$

3) Constante globale

$$C = C \text{ inst.} \times C \text{ pois} = 10^{-8,416} \times 10^{+3,4} = 10^{-5,016}$$

$$C = 9,638 \cdot 10^{-6} \text{ kg/m}^2$$

$$\text{soit en grammes par m}^2 \quad C = 9,638 \cdot 10^{-3} \text{ g/m}^2$$

$$\text{ou en tonne par milles carrés} \quad C = 3,3057 \cdot 10^{-2} \text{ t/mn}^2$$