

COMPTE RENDU DE LA CAMPAGNE ECHOBAL I
N/O CAPRICORNE DU 18 AOUT 1980 AU 24 AOUT 1980

par

A. CAVERIVIERE¹

R E S U M E

Ce document est le compte rendu d'une campagne d'échointégration qui a eu lieu devant la Côte d'Ivoire en saison froide 1980. La biomasse moyenne obtenue sur le plateau continental (20-125m) a été de 15 tonnes par milles carré.

A B S T R A C T

This paper related an echosounding survey located off Ivory Coast in cold season 1980. Biomass mean for the continental platform (20-125m) was 15 metric tons for one square mile.

¹ Centre de Recherches Océanographiques - B.P. V 18 ABIDJAN (Côte d'Ivoire)

PERSONNEL SCIENTIFIQUE EMBARQUE

- . CAVERIVIERE Alain, Biologiste (Chef de mission)
- . ROUSSEL Gilles, Electronicien
- . ELDIN Gérard, Physicien
- . BERT André, Biologiste
- . CILLAUREEN Espérance, Biologiste
- . OKOMA Koffi, Laborantin

1 - BUT DE LA CAMPAGNE

La campagne était primitivement prévue d'une durée de trois semaines et devait se dérouler au dessus des plateaux continentaux du Togo, du Ghana, de la Côte d'Ivoire et du Libéria ; l'objectif étant l'estimation par échantillonnage et pêches de contrôle des biomasses de poissons en saison froide, et plus particulièrement de celles de l'espèce semi-pélagique *Balistes carolinensis*. En effet cette espèce, qui est devenue l'une des plus importantes d'Afrique de l'Ouest, diminue considérablement d'importance dans les prises des chalutiers (Caverivière, 1980) en saison froide, et semble-t-il également dans celles des sardiniers d'après des enquêtes auprès des patrons de pêche. Le projet initial prévoyait donc la prospection des zones à forts upwellings (Ghana-Côte d'Ivoire) et des zones adjacentes plus chaudes (Togo-Libéria) afin de pouvoir déceler et quantifier des différences de biomasses pouvant traduire une migration latérale des balistes. Quelques radiales vers le large ont également été prévues pour vérifier si un déplacement de la biomasse de baliste, centrée au dessus du plateau continental pendant la majeure partie de l'année, n'aurait pas lieu perpendiculairement à la côte.

Malheureusement, par suite d'une immobilisation imprévue du navire, la campagne a dû être considérablement raccourcie et seul le plateau continental de Côte d'Ivoire a été prospecté.

2 - MATERIEL

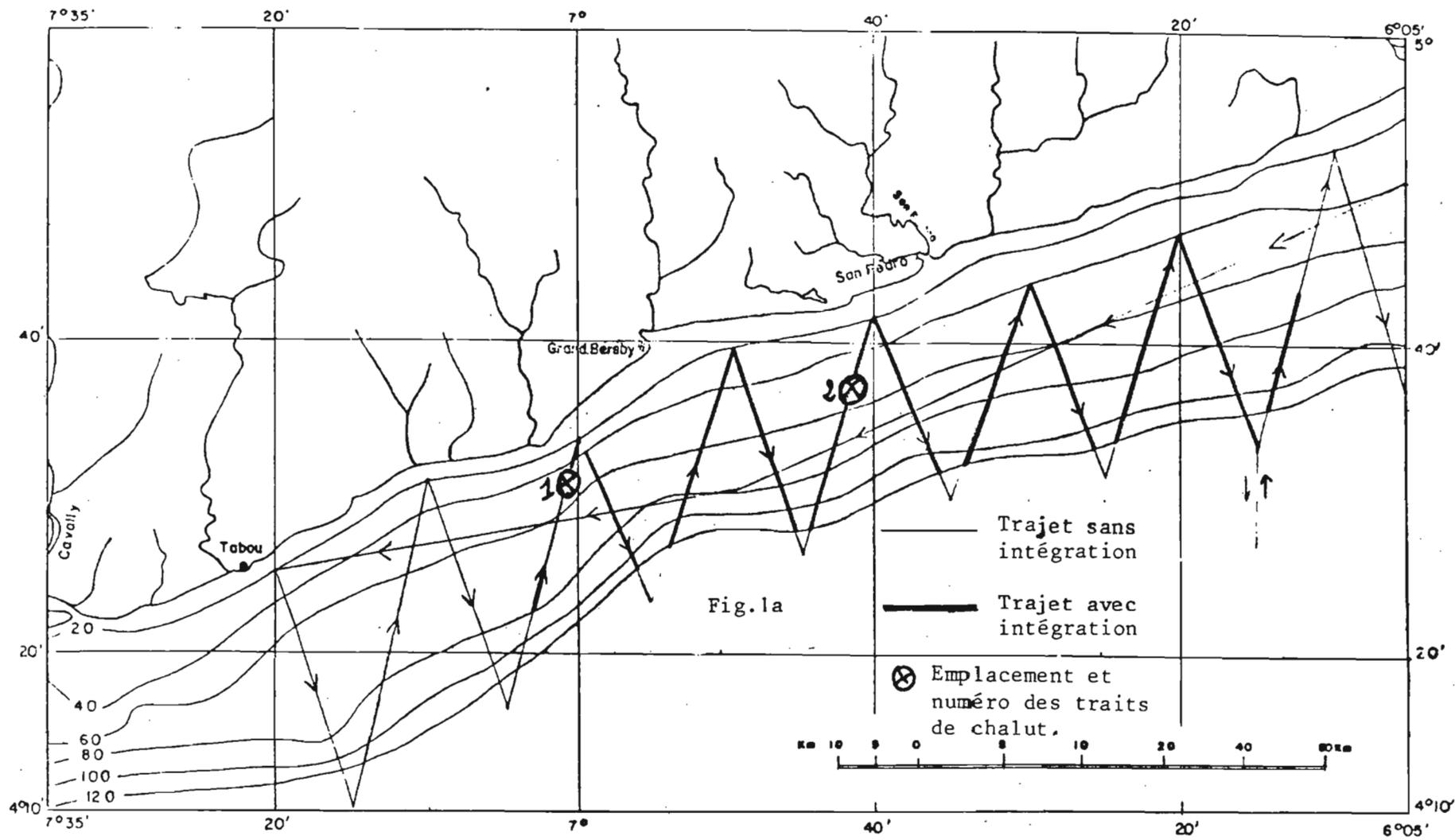
La campagne s'est déroulée à bord du N/O CAPRICORNE dont les caractéristiques principales sont données en fin de rapport. Le gros matériel scientifique proprement dit se composait principalement d'un ordinateur PDP8 couplé à un sondeur SIMRAD EK 120 et d'un chalut pélagique de 31,6 x 28,1 m.

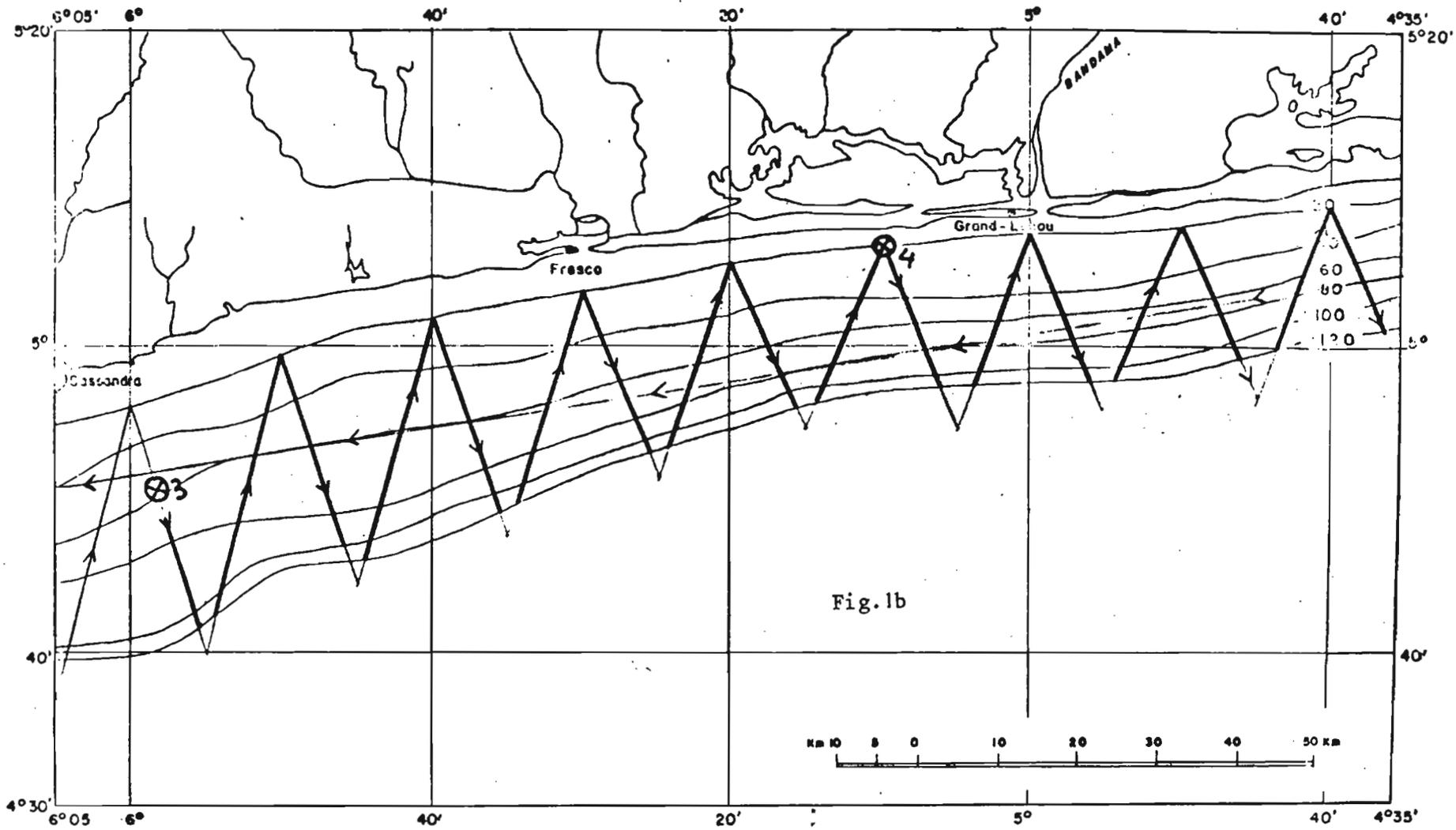
3 - METHODE D'ETUDE

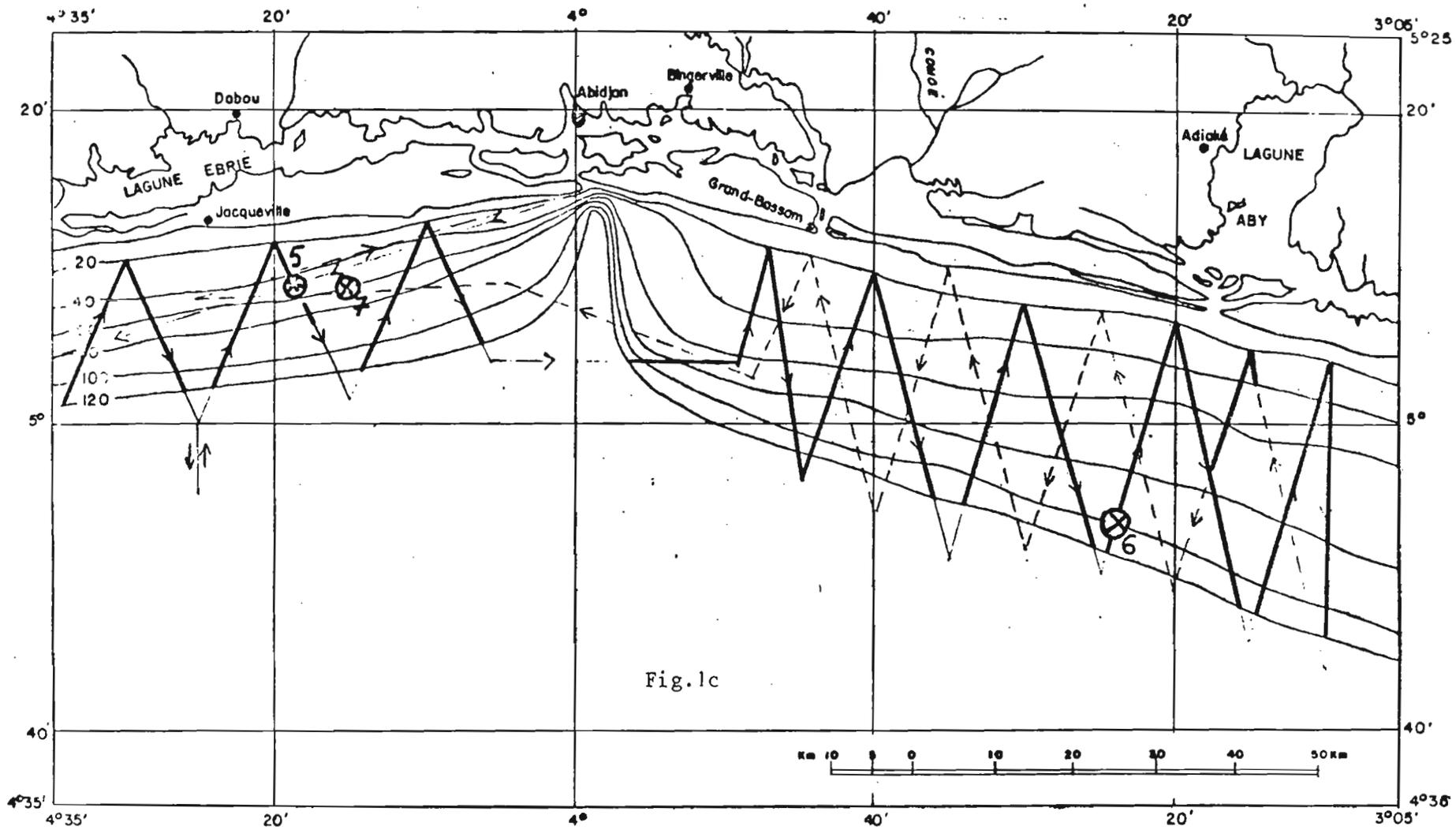
Le ordinateur PDP8 était programmé pour intégrer douze tranches d'eau : dix dont les intervalles sont fixés à partir de la surface et deux à partir du fond. Les intervalles choisis ont été de :

2,5 à 5 m	!	50 à 75 m
5 à 10 m	!	75 à 100 m
10 à 20 m	!	100 à 125 m
20 à 30 m	!	125 à 150 m
30 à 40 m	!	Fond à 1,5 m du fond
40 à 50 m	!	1,5 du fond à 6,75 m du fond

L'échointégration a eu lieu lors de trajets en zig-zags des fonds de 20 m à ceux de 125 m (Fig.1) ; 480 émissions du sondeur, soit 5 minutes ou encore environ 1,5 km à la vitesse de 10 noeuds, ont été choisies comme intervalle d'intégration. Lors du traitement à terre des données nous avons sommé pour chaque intervalle les intégrations moyennes par émission dans les quatre premières tranches (soit de 2,5 à 30m), les balistes pélagiques se trouvant très généralement dans cette couche. Nous avons également sommé les intégrations de l'ensemble des dix tranches définies à partir de la surface (ce qui correspond à l'intégration 2,5m-fond) en enlevant du total l'intégration de la première tranche définie à partir du fond, les valeurs de cette dernière étant dues à une intégration du fond d'après les observations faites au sondeur. La valeur de la constante d'intégration (0,27 tonnes au mille carré pour une unité d'intégration) nous a été fournie par E.Marchal qui a utilisé le même matériel lors de la mission suivante au large des côtes du Sénégal et de la Mauritanie et qui a effectué la calibration du matériel.







4 - DEROULEMENT DE LA CAMPAGNE
(18 AU 24 AOUT 1980)

Le trajet aller entre Abidjan et Tabou, avant le début de l'écho-intégration, s'est effectué principalement pendant la nuit au dessus des fonds de 50 à 70 m, zone préférentielle de répartition des balistes. Aucune forte détection n'a été enregistrée au sondeur. Le trajet pendant lequel l'échointégrateur a fonctionné est indiqué sur la figure 1 ainsi que l'emplacement des coups de chalut réalisés. Les changements de cap du large vers la terre ont eu lieu au dessus des fonds de 250-500 m, la rupture de pente du plateau étant au niveau des 120 m. Trois radiales ont été prolongées jusqu'à des fonds de 2000 m.

Quelques difficultés au niveau de l'intégrateur, dont c'était la première sortie en mer, sont la cause de petites interruptions de l'échointégration pendant les radiales. Une panne grave du sondeur scientifique a mis définitivement fin à l'intégration le 23 août 1980 au matin. La campagne s'est cependant poursuivie par des observations sur le sondeur de pêche du navire et par un dernier coup de chalut dans la nuit du 23 au 24 août, dans une zone où un trait précédent avait ramené des balistes. Au total l'ensemble du plateau ivoirien a cependant été prospecté, l'intégrateur en fonction, d'une manière satisfaisante. Huit traits de chalut pélagique, d'une durée inférieure à une heure, ont été effectués sur les quelques détections rencontrées (Annexe I).

Des stations physiques ont eu lieu toutes les douze heures afin d'obtenir des relevés de température, salinité, oxygène, à diverses profondeurs (Annexe II).

5 - RESULTATS

Les résultats concernant l'intégration dans les deux couches (2,5-30 m et 2,5m-fond) sont donnés dans les tableaux 1 à 4. Le plateau continental a été divisé en trois secteurs supposés homogènes : secteur San-Pédro (de Tabou à Sassandra), secteur Grand-Lahou (de Sassandra à Abidjan, secteur Grand-Bassam (d'Abidjan à la frontière ivoiro-Ghanéenne). Ces

secteurs ont eux-mêmes été divisés en trois strates : au dessus des fonds de 20 à 50 m, 50 à 80 m et 80 à 125 m. Avant d'effectuer les moyennes, les valeurs des intervalles d'intégration ont de plus été séparées entre le jour et la nuit, les différences entre ces deux périodes pouvant en principe être importantes. Dans les regroupements aucune correction n'a été apportée pour tenir compte de ces différences et de la surface des strates (les corrections n'augmenteraient que peu - environ 1 unité - la biomasse globale en tonne par mille carré).

Pour les deux couches les valeurs les plus élevées concernent le secteur San-Pédro pour les strates 20-50m et 50-80m. Le trait de chalut effectué sur les détections rencontrées dans la strate la plus côtière laisse supposer, avec la forme des bancs (en "pile"), que la biomasse est constituée principalement de *Sardinella eba* ; le trait correspondant à la strate 50-80 m a fourni des anchois de petite taille. Les détections dans les autres secteurs ont été nettement plus faibles, en particulier la région de Grand-Bassam s'est montrée particulièrement pauvre.

Pour les deux couches et d'une manière générale (ensemble Côte d'Ivoire) les valeurs par unité de surface diminuent quand on passe de la strate côtière à celle la plus au large. Ceci bien que la colonne d'eau intégrée soit de plus en plus importante pour la couche 2,5m-fond.

En ce qui concerne les balistes il n'en a été pêché que dans la zone Grand-Lahou, soit dans trois traits de chalut qui ont eu lieu de nuit dans la zone de répartition préférentielle des balistes en saison chaude (au dessus des fonds de 40 à 80m). Les détections se présentaient sous la forme habituelle de petites taches clairsemées sur le sondeur, la montée des balistes était visible à la tombée de la nuit. Deux traits ont eu lieu dans la couche de surface et un près du fond ; comme l'on pouvait s'y attendre les tailles des balistes capturés près du fond sont plus importantes que celles de ceux pris près de la surface (Annexe III), elles sont cependant inférieures à celles de ceux capturés au chalut de fond pendant la même période par le N/O A. NIZERY (mode à 19cm contre 22).

Les balistes étaient donc présents devant la Côte d'Ivoire pendant la saison froide 1980. Nous savons par les résultats de la campagne CHALCI 80.01 (Caverivière, 1980) que leur abondance au niveau du fond est bien moindre qu'en saison chaude (CHALCI 78.01 et 79.01). Pour ce qui est de l'abondance dans la

	STRATE	San-Pédro		Grand-Lahou		Grand-Bassam		Côte d'Ivoire	
		N	B	N	B	N	B	N	B
JOUR	20 - 50 m	9	39,3	26	11,4	20	0,5	55	17,1
	50 - 80 m	12	9,7	17	0,5	26	1,1	55	3,8
	80-125 m	6	4,6	24	2,7	32	0,4	62	2,6
NUIT	20 - 50 m	21	29,6	35	5,8	15	13,5	71	16,3
	50 - 80 m	24	33,8	51	4,8	25	1,2	100	13,3
	80-125 m	17	10,1	39	7,5	18	0,2	74	5,9
JOUR + NUIT	20 - 50 m	30	34,5	61	8,6	35	7,0	126	16,7
	50 - 80 m	36	21,8	68	2,7	51	1,2	155	8,6
	80-125 m	23	7,4	63	5,1	50	0,3	136	4,3

Tableau 1 - Biomasses (en tonnes par mille carré) pour la couche d'intégration 2,5-30 m : par secteur, période et strate bathymétrique. Les moyennes des regroupements (Côte d'Ivoire, jour + nuit) ne sont pas pondérées.

N = Nombres d'intervalles d'intégration.

B = Biomasse moyenne.

	STRATE	San-Pédro		Grand-Lahou		Grand-Bassam		Côte d'Ivoire	
		N	B	N	B	N	B	N	B
JOUR	20-125 m	27	18,4	67	5,5	78	0,7	172	8,2
NUIT	20-125 m	62	25,9	125	5,9	58	4,1	245	12,0
JOUR + NUIT	20-125 m	89	22,2	192	5,7	136	2,4	417	10,1

Tableau 2 - Biomasses (en tonnes par mille carré) pour la couche d'intégration 2,5-30 m : par secteur et période.

	STRATE	San-Pédro		Grand-Lahou		Grand-Bassam		Côte d'Ivoire	
		N	B	N	B	N	B	N	B
JOUR	20 - 50 m	9	50,8	26	11,6	20	0,5	55	21,0
	50 - 80 m	12	29,5	17	6,1	26	1,7	55	12,4
	80-125 m	6	9,7	24	10,2	32	5,7	62	8,5
NUIT	20 - 50 m	21	29,7	35	6,3	15	13,8	71	16,6
	50 - 80 m	24	35,3	49	9,1	25	1,4	98	15,3
	80-125 m	17	17,8	38	19,7	18	1,4	73	13,0
JOUR+NUIT	20 - 50 m	30	40,3	61	9,0	35	7,2	126	18,8
	50 - 80 m	36	32,4	66	7,6	51	1,6	153	13,9
	80-125 m	23	13,8	62	15,0	50	3,6	135	10,8

Tableau 3 - Biomasses (en tonnes par mille carré) pour la couche d'intégration 2,5m-fond : par secteur, période et strate bathymétrique. Les moyennes des regroupements (Côte d'Ivoire, jour + nuit) ne sont pas pondérées.

N = Nombres d'intervalles d'intégration.
B = Biomasse moyenne.

	STRATE	San-Pédro		Grand-Lahou		Grand-Bassam		Côte d'Ivoire	
		N	B	N	B	N	B	N	B
JOUR	20-125 m	27	32,2	67	9,7	78	3,0	172	15,0
NUIT	20-125 m	62	28,6	122	11,6	58	4,6	242	14,9
JOUR + NUIT	20-125 m	89	30,4	189	10,7	136	3,8	414	15,0

Tableau 4 - Biomasses (en tonnes par mille carré) pour la couche d'intégration 2,5 m-fond : par secteur et période.

couche d'eau de sub-surface il nous semble, sans que cela soit quantifiable, que les observations au sondeur étaient plus fournies pendant les campagnes de chalutage en saisons chaudes que pendant cette campagne ECHOBAL et la partie de la campagne CHALCI 80.01 qui lui a fait immédiatement suite. Il n'a pas été observé de détections au delà du plateau continental lors des changements de cap et lors des trois radiales prolongées jusqu'aux fonds de 2000 m. Il apparaît donc qu'il y aurait très probablement une émigration des balistes en saison froide, celle-ci pouvant être plus marquée pour les gros individus que l'on peut capturer sur le fond que pour les petits qui ne sont pris que près de la surface. L'émigration pourrait avoir été plus faible en 1980 que lors d'une année "normale", en effet la saison froide a été assez peu marquée. Ainsi la température moyenne à 10 m au mois d'août 1980 a été de 20°3 (station côtière d'Abidjan) contre 19°6 pour le mois type (1966-1978).

Pour finir nous comparerons les biomasses obtenues par échointégration sur le plateau continental ivoirien (20-120m) au cours de plusieurs campagnes ayant eu lieu à différentes époques de l'année (Tab.5).

La différence de biomasse entre ECHOBAL et les deux autres campagnes (saison chaude et transition chaud-froid) peut être due à plusieurs sortes de variabilités ; il est cependant possible de supposer que cette différence rend en partie compte de la migration des balistes.

CAMPAGNES	Tonnes par mille carré	Biomasse
CAP. 74.01 (5 au 15.1.74) .	18,6	64.250
ECHOPREG 1 (16.6 au 4.7.77)	18,7	64.500
ECHOBAL 1 (18 au 24.8.80) .	15-16	52000-55000

Tableau 5 - Biomasses obtenues par échointégration pour le plateau continental ivoirien (20-120m).
Surface totale du plateau : 3450 mille².

BIBLIOGRAPHIE

- ANONYME, 1977 - Compte rendu de la mission ECHOPREG 1. N/O CAPRICORNE - 16 juin - 4 juillet 1977.
Centre Rech. Océanogr. Dakar, Rapp. miméo : 10 p + 4 cartes.
- CAVERIVIERE, A., 1979 - Estimation des potentiels de pêche des stocks démersaux ivoiriens par les modèles globaux. Effets de la prolifération du baliste (*Balistes capriscus*).
Doc. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, X (2) : 95-164.
- CAVERIVIERE, A., 1980 - Campagne CHALCI 80.01 (20.08.80 - 10.09.80). Résultats des chalutages.
Arch. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, 6 (3) :
- CAVERIVIERE, A. et CHAMPAGNAT, C., 1978 - Campagne CHALCI 78.01 (30.01.78 - 12.02.78). Résultats des chalutages.
Arch. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, 4 (1) :
- CAVERIVIERE, A. et CHAMPAGNAT, C., 1979 - Campagne CHALCI 79.01 (13.03.79 - 31.03.79). Résultats des chalutages.
Arch. Scient. Centre Rech. Océanogr. Abidjan, 5 (4) :
- MARCHAL, E. et PICAUT, J., 1977 - Répartition et abondance évaluées par échantillonnage des poissons du plateau ivoiro-ghanéen en relation avec les upwellings locaux.
J. Rech. Océanogr., II (4), 19 p.

A N N E X E I

CHALUTAGES

TRAIT n°1 - le 19.08.80 de 16h55 à 17h25 par 4°33,5'N et 7°00,0'W. Fonds de 25-30m. Détections d'importantes piles de poissons. Déchiré le chalut sur un pointement rocheux. Prise : 10 kg.

- . *Scyris alexandrinus* (un de grande taille)
- . *Cybium tritor* (8) : LF_{cm} = 43(2), 44(3), 45, 49(2)
- . *Sardinella eba* (6) : LF_{cm} = 9, 10 (2), 23, 26, 27
- . *Brachydeuterus auritus* (10) : LF_{cm} = 8,9(3), 10(3), 11(3)

La majorité des détections était probablement composée de sardinelles.

TRAIT n°2 - le 19.08.80 de 23h55 à 0h30 par 4°35,2'N et 6°42,4'W. Fonds de 50 m. Pêché 50 kg sur une forte détection, dont 19 kg de *Trichiurus lepturus* (45 individus) et 27 kg de *Brachydeuterus auritus*. De nombreux *Anchoa guineensis* étaient maillés, la détection en était probablement constituée pour la plus grande partie.

TRAIT n°3 - le 20.08.80 de 18h30 à 19h00 par 4°48,03'N et 5°57,46'W. Fonds de 55 m. Détections de 20 m à la surface. Pêche de 754 kg de *Balistes carolinensis*.

TRAIT n°4 - le 21.08.80 de 11h25 à 11h58 par 5°05,39'N et 5°10,28'W. Fonds de 20-23 m. Petites taches au sondeur entre deux eaux qui n'ont pas été capturées. Prise totale de 35 kg dont :

- . *Brachydeuterus auritus* (26 kg)
- . *Ilisha africana* (6 kg)
- . *Sardinella eba* (2 individus)

Les détections étaient peut-être formées de *S.eba*, trop rapides pour être capturées.

TRAIT n°5 - le 22.08.80 de 2h40 à 3h10 par 5°10,67'N et 4°17,91'W. Fonds de 40 m. Toutes petites taches au sondeur décollées du fond et éparpillées assez régulièrement. Travail du chalut de 3-3,5 m du fond à 10-11 m. 110 kg au total.

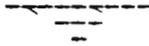
- . *Balistes carolinensis* (53 kg)
- . *Cephalacanthus volitans* (53 kg). Poids moyen par individu = 146 grammes.

.../...

TRAIT n°6 - le 22.08.80 de 20h13 à 21h05 par 4°53,29'N et 3°22,66'W. Fonds de 100 m. Détection de "piles" étroites entre 20 et 45 m. Prises de 6 *Paracubiceps ledanoisi* et de Myctophidés. Sardines ou chinchards qui auraient évité le chalut ? Myctophidés seuls ?

TRAIT n°7 - le 24.08.80 de 0h50 à 0h30 par 5°09,16'N et 4°13,48'W. Fonds de 60 m. Nombreuses petites taches entre la surface et 10 m.

. *Balistes carolinensis* (750 kg)



ANNEXE II

STATIONS PHYSIQUES

STATION n°1 - le 19.08.80 à 10h25 par 4°24,46'N et 7°19,51'W. Fonds de 20 m.

- . Température à 10 m =
- . Salinité à 10 m = 35,713 ‰
- . Oxygène à 10 m = 2,09 ml/l

STATION n°2 - le 19.08.80 à 22 h par 4°26,50'N et 6°44,80'W. Fonds de 500 m.

- . Température à 10 m = 21°0C ; 25 m = 18°7C ; 50 m = 16°6C
- . Salinité à 10 m = 35,631‰ ; 25 m = 35,497‰ ; 50 m = 35,339‰
- . Oxygène à 10 m = 3,31 ml/l ; 25 m = 2,64 ; 50 m = 2,93

STATION n°3 - le 20.08.80 à 13h30 par 4°46,70'N et 6°08,20'W. Fonds de 50 m.

- . Température à 10 m = - ; 25 m = 17°7 ; 50 m = 17°1
- . Salinité à 10 m = 35,626 ‰ ; 25 m = 35,707 ; 50 m = 35,706
- . Oxygène à 10 m = 4°58 ml/l ; 25 m = 2,08 ; 50 m = 2,17 ..

STATION n°4 - le 20.08.80 à 21h35 par 4°52,2'N et 5°52,7'W. Fonds de 50 m.

- . Température à 10 m = 19°6 ; 27 m = 17°6
- . Salinité à 10 m = 35,528‰ ; 27 m = 35,712
- . Oxygène à 10 m = 3,38 ml/l ; 27 m = 2,44

STATION n°5 - le 21.08.80 à 10h par 5°01,23'N et 5°12,78'W. Fonds de 45 m.

- . Température à 10 m = 19°4 ; 25 m = 18°3 ; 45 m = 16°8
- . Salinité à 10 m = 35,611‰ ; 25 m = 35,713 ; 45 m = 35,701
- . Oxygène à 10 m = 3,02 ml/l ; 25 m = 2,01 ; 45 m = 2,15

STATION n°6 - le 21.08.80 à 20h30 par 5°04,59'N et 4°38,09'W. Fonds de 63 m.

- . Température à 10 m = 21°5 ; 25 m = 17°5 ; 50 m = 16°9
- . Salinité à 10 m = 35,294‰ ; 25 m = 35,740 ; 50 m = 35,715
- . Oxygène à 10 m = 4,83 ml/l ; 25 m = - ; 50 m = 2,12

STATION n°7 - le 22.08.80 à 10h50 par 5°04,24'N et 3°45,40'W. Fonds de 60 m.

- . Température à 10 m = 19°1 ; 25 m = 17°5 ; 50 m = 16°6
- . Salinité à 10 m = 35,701‰ ; 25 m = 35,737 ; 50 m = 35,700
- . Oxygène à 10 m = 2,24 ml/l ; 25 m = 2,23 ; 50 m = 2,27

STATION n°8 - le 22.08.80 à 19h30 par 4°53,38'N et 3°23,23'W. Fonds de 100 m.

- . Température à 10 m = 23°8 ; 25 m = 18°0 ; 50 m = 16°6
- . Salinité à 10 m = 35,324‰ ; 25 m = 35,746 ; 50 m = 35,526
- . Oxygène à 10 m = 5,08 ml/l ; 25 m = 2,48 ; 50 m = 2,35 ..

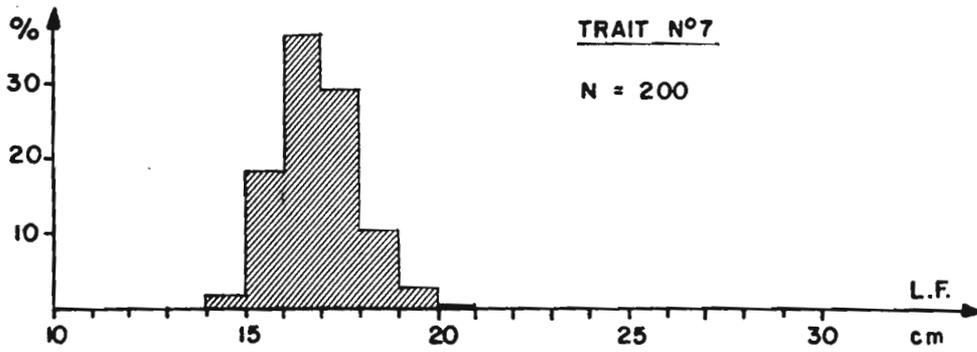
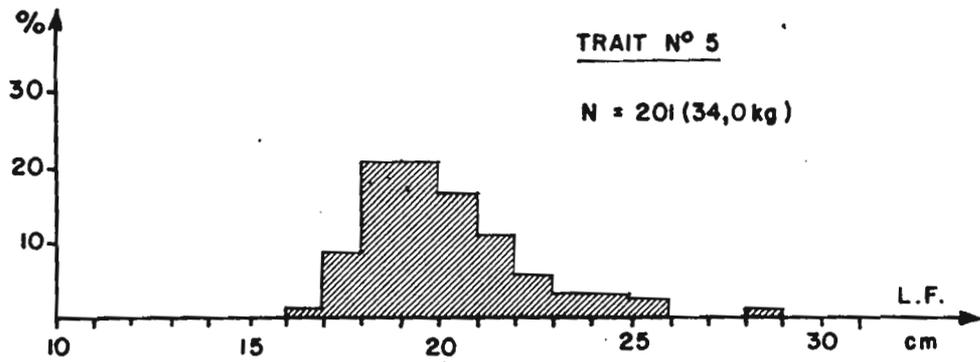
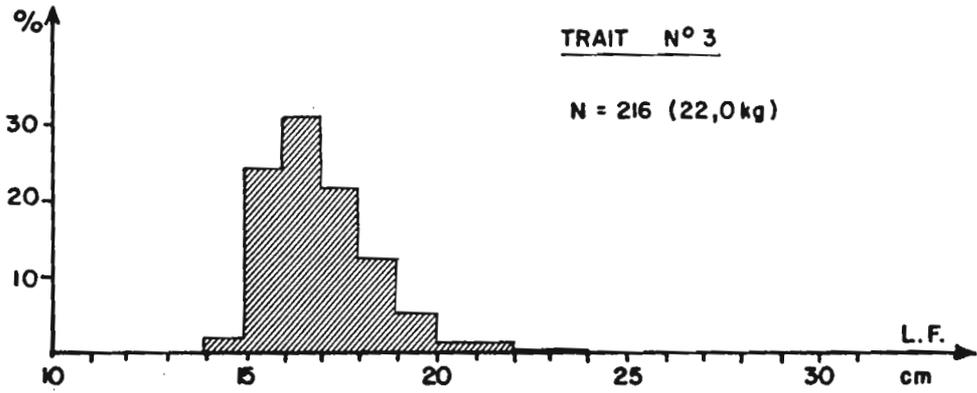
STATION n° 9 - le 23.08.80 à 8h45 par 4°53,68'N et 3°20,24'W. Fonds de 85 m.

- . Température à 10 m = 22°1 ; 25 m = 17°1 ; 50 m = 16°5
- . Salinité à 10 m = 35,364‰ ; 25 m = 35,681 ; 50 m = 35,563
- . Oxygène à 10 m = 4,05 ml/l ; 25 m = 2,08 ; 50 m = 2,19

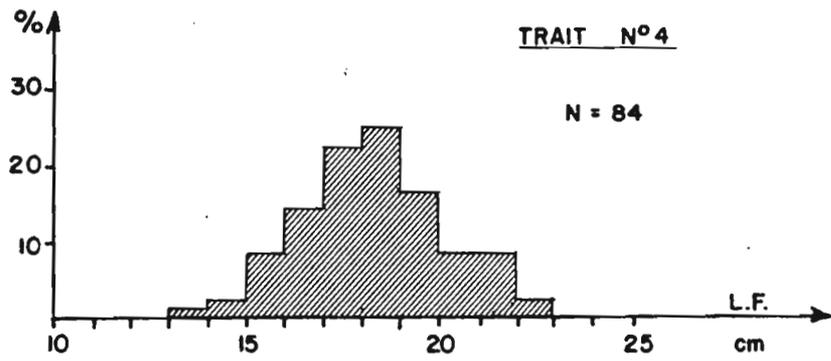
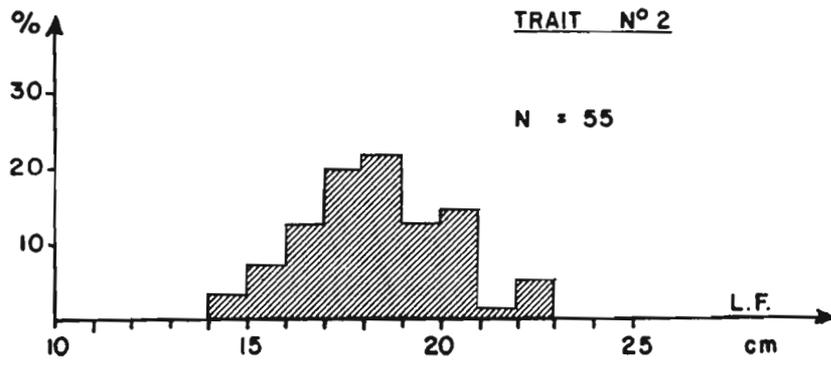
STATION n°10 - le 23.08.80 à 21h30 par 5°07,4'N et 4°02,4'W. Fonds de 100 m.

- . Température à 10 m = 18°7 ; 25 m = 17°4 ; 50 m = 16°6
- . Salinité à 10 m = 35,709‰ ; 25 m = 35,713 ; 50 m = 35,674
- . Oxygène à 10 m = 2,33 ml/l ; 25 m = 2,01 ; 50 m = 2,42

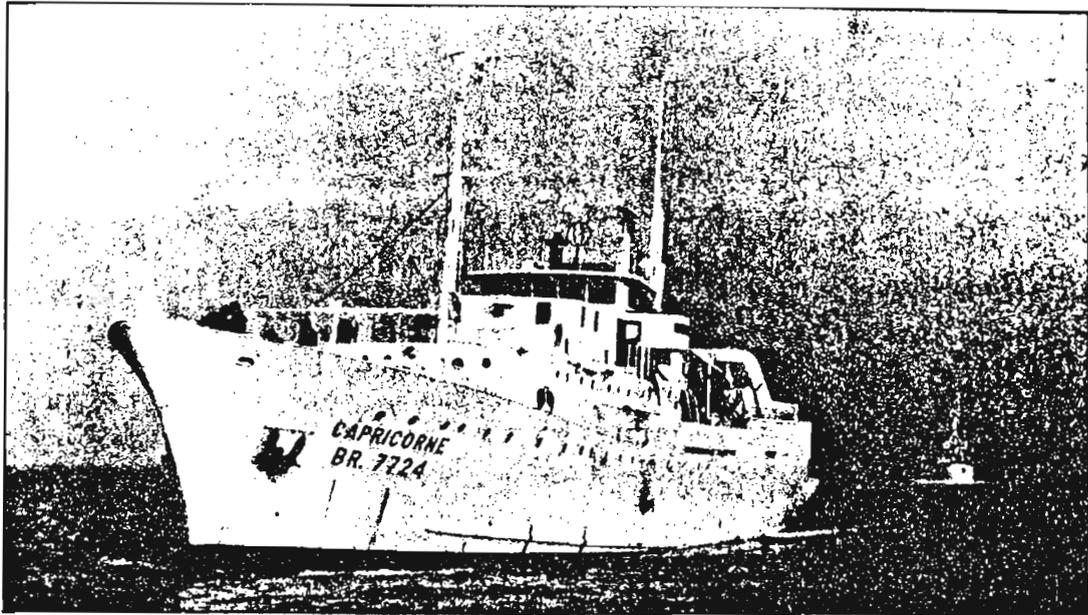
ANNEXE III a Balistes capriscus



ANNEXE III b Brachydeuterus auritus



FICHE N° 7 : N/O « CAPRICORNE »
NAVIRE DE RECHERCHE (OCÉANOGRAPHIQUE ET PÊCHE)
POUR LES MERS CHAUDES



Construit à DIEPPE par les Ateliers et Chantiers de la Manche, le N/O "CAPRICORNE" a été lancé le 12 novembre 1969. Il fait partie des 2 premiers navires lourds construits pour le CNEXO après sa création.

Sa mise en service date de Février 1970.

Ce navire, immatriculé à BREST, est armé à la Grande Pêche.

CARACTERISTIQUES PRINCIPALES

Classification Bureau Veritas 1-3-3 F (Haute Mer) I.I.A. et CP.

Indicatif radio FNBG

. Longueur hors tout	: 46,55 m
. Largeur hors membres	: 9,30 m
. Tirant d'eau moyen	: 4,40 m
. Déplacement en charge	: 710 tonnes
. Jauge brute	: 476 tonneaux
. Vitesse maximum	: 12,5 noeuds
. Vitesse de croisière	: 11 noeuds
. Vitesse minimum	: 1,5 noeuds
. Autonomie propulsion	: 30 jours à 10 noeuds (7 000 milles)
. Réserve d'eau douce	: 38 m3
. Combustibles	: 146 m3
. Volume des magasins	: 1 cale à poissons réfrigérée à 0°C de 29 m3 et 2 viviers de 10 m3 chacun.
. Superficie des laboratoires	: 70 m2
. Capacité d'embarquement de conteneur	: nulle
. Effectif embarqué	: 27 équipages dont 7 officiers, 12 scientifiques

E N E R G I E

. Propulsion principale

2 moteurs diesel jumelés BAUDOIN DVX 12 de 600 CV chacun, entraînant 1 hélice à pales orientables.