

N I O Z

S O Z

Verslag van de Mauretanie I Expeditie

6 mei - 1 juni 1988

P.A.W.J. de Wilde

NIOZ - Texel

N I O Z

S O Z

VERSLAG VAN DE MAURETANIE I EXPEDITIE

6 mei - 1 juni 1988

P.A.W.J. de Wilde

NIOZ - Texel

Inhoud

	blz.
I. Inleiding	3
II. Wetenschappelijke verantwoording	5
III. Dagverslag	10
IV. Hydrografie	24
V. Lijst van bezochte stations	
1. hydrografisch	25
2. pelagisch	27
3. bentisch	28
VI. Lijst van uitgevoerde metingen, monstername en waarnemingen	29
 Bijlage 1: Tekst Welkomstrede 9 mei 1988	 43

I. INLEIDING

Pas betrekkelijk kort geleden drong de grote ecologische betekenis van de voor de Mauretaanse kust liggende banken en ondiepten, bekend onder de naam Banc d'Arguin, door tot de wetenschappelijke wereld. Uiteraard was de rijkdom aan vis, schelpdieren en garnalen reeds lang bij de plaatselijke bevolking bekend; zo ook bij Marokkaanse, Spaanse, Portugese en Franse vissers en meer recent bij ondernemers uit de Oostbloklanden, China en Korea. Achter in de zeventiger jaren werd duidelijk dat ook de eilanden en droogvallende platen van de Banc d'Arguin een uitzonderlijke betekenis hadden als broed-, rust- en fourageerplaats voor watervogels en steltlopers. Onder water werden de uitgestrekte zeegrasvelden opgemerkt. Zeegaande expedities in het offshore gebied wezen bovendien op soortgelijke rijkdommen in het pelagiaal en op de continentale helling. De drijvende kracht achter dit alles is de door afluende winden geïnduceerde opstrooming, die plaatselijk aanleiding geeft tot een zeer hoge (± 1500 g koolstof per m^2 per jaar) primaire produktiviteit. Een belangrijk deel van het geproduceerde organische materiaal wordt westwaarts gevoerd door de heersende stromingen, een deel wordt ter plaatse gemineraliseerd in de waterkolom, terwijl een ander deel op de bodem terecht komt, waar het de brandstof vormt voor het bentische systeem. Niet onwaarschijnlijk is dat er eveneens een landwaarts gericht transport van organisch materiaal plaats vindt, bijdragend tot de biologische rijkdom van de ondiepe kustwateren. Anderzijds kan de mogelijkheid niet uitgesloten worden dat het ondiepe kustgebied een min of meer op zichzelf staand systeem vertegenwoordigt, wellicht met een extra invoer van nutriënten, aangevoerd met het stof uit de Sahara, en export van organisch materiaal naar de open oceaan.

De Mauretanië expeditie 1988 was bedoeld om de bestaande kennis over dit bijzondere kustgebied verder uit te breiden met wetenschappelijke gegevens, waarmee het functioneren van het betreffende oecosysteem verklaard zou kunnen worden.

Een aanpak langs 3 hoofdlijnen was gepland:

- I. Off-shore onderzoek van de TYRO naar structuur en functioneren van het oecosysteem van de shelfzee-gebieden gelegen ten westen van de Banc d'Arguin.
- II. Taxonomisch-biogeografisch onderzoek op de continentale helling, eveneens vanaf de TYRO.
- III. Onderzoek vanaf een walstation nabij Iwik ter bestudering van de wadvogels en de bodemfauna van de droogvallende platen van de Banc. Verder zou vanuit het walstation bijzondere aandacht geschonken worden aan het functioneren van de door zeegrassen gedomineerde ondiepe kustwateren. Beschikbaarheid van een klein hulpvaartuig was daarvoor een vereiste.

Het hier gepresenteerde cruise rapport vertegenwoordigt niet meer dan een eerste verantwoording van het tijdens de Mauretanië I aan boord van het onderzoeksvaartuig TYRO, in de periode 6 mei tot 1 juni 1988, uitgevoerde onderzoek. Ofschoon het uitwerken van alle monsters en meetresultaten niet voor het eind van 1989 voltooid zal zijn, kan nu al gesteld worden, dat deze expeditie in wetenschappelijk opzicht een succes geworden is. In de offshore wateren buiten de Banc d'Arguin werd een schat aan gegevens verzameld aan de hand waarvan een veel duidelijker beeld van de structuur en het functioneren van een nog grotendeels onbekend shelf oecosysteem verkregen zal worden. Jammer was dat door het ontbreken van een adequaat hulpschip - inzetbaar onder de overwegend ongunstige weersomstandigheden ter plekke - onvoldoende aandacht aan de ondieptes van de Banc zelf geschonken kon worden. Weliswaar kon door de ploeg van Dr. Nienhuis vanuit het

walstation aanvullend onderzoek gedaan worden, terwijl anderzijds getracht werd met de TYRO zo ver mogelijk in het ondiepe gebied door te dringen; direct contact en daadwerkelijke samenwerking konden niet verwezenlijkt worden. Uit contacten met de in Nouadhibou gestationeerde Mauretaanse, Franse en Russische onderzoekers bleek dat de lokale inspanning vanuit het Centre National du Recherche Océanographique et des Pêches gericht is op aspecten van direct toegepast belang: hydrografie, visserij en het inventariseren van commerciële vis- en benthos-stocks. Omdat er nu al duidelijke symptomen van overexploitatie waarneembaar zijn, zijn de door Nederland verzamelde gegevens van groot belang om de leemtes in de bestaande kennis van het onderliggende oecosysteem in te vullen.

Graag wil ik van deze gelegenheid gebruik maken hier - zonder ieder afzonderlijk te noemen - een woord van dank richten tot allen, die op één of andere wijze een bijdrage geleverd hebben aan het welslagen van de Mauretanië I expeditie:

- Mijn collega opstappers, wetenschappers, assistenten, studenten en de leden van de technische en elektronische dienst aan boord;
- Kapitein Jan de Jong van het onderzoekschip TYRO, zijn officieren en manschappen;
- Dr. Wim Wolff van het Rijks Instituut voor Natuurbeheer, initiator en algemeen coördinator van de Mauretanië-expedities in 1988;
- Directie en technische dienst van het NIOZ;
- Staf en medewerkers van de voormalige NRZ, thans SOZ;
- Expeditieleiders van de beide andere Mauretanië-reizen, Dr. Piet Nienhuis en Dr. Jaap van der Land.

II. WETENSCHAPPELIJKE VERANTWOORDING

Voor de inhoud van het wetenschappelijke programma, uitgevoerd tijdens Mauretanië I kan in eerste instantie verwezen worden naar het in 1986 bij de toenmalige NRZ ingediende projectvoorstel en hoofdstuk 2 van het op 12-13 januari 1988 op het CRNOP te Nouadhibou opgemaakte "Procès-verbal des réunions de travail entre le CRNOP et les coordinateurs de la campagne hollandaise "Band d'Arguin 1988".

Dit programma was toegespitst op onderzoek naar de structuur van het bentische subsysteem in het kustnabije zeegebied van Mauretanië en op het ontstaan, verbruik en lot van het organische materiaal, zowel in de waterkolom als op de bodem. Vooral met betrekking tot het laatste onderdeel zou een niet onbelangrijk deel van het werk uitgevoerd dienen te worden in het ondiepe water (< 10 m) boven de Banc d'Arguin. Problemen van overwegend logistieke aard - het ontbreken van een geschikt hulpschip van voldoende omvang, en daarnaast het ruwe weer, stonden dit deel van het programma grotendeels in de weg.

Doordat een aantal van de in een vroeger stadium geïnteresseerde medewerkers om uiteenlopende redenen geen kans zag daadwerkelijk te participeren werden anderen benaderd en kwam het uiteindelijke programma en de lijst van deelnemers er als volgt uit te zien:

1. hydrografie	Youri Loktionov H. Franken J. Nieuwenhuis	CRNOP, Mauretanië NIOZ, Texel idem
2. primaire productie en org. koolstof	J. Hegeman	idem
3. zoöplankton, vislarven	H. Witte S.R. Gonzalez	idem idem
4. echosounding	H. Witte	idem
5. micro-organismen	Dr. R.P.M. Bak G. Nieuwland	idem idem
6. bentisch systeem	Dr. P.A.W.J. de Wilde Drs. G. Duineveld Drs. M. Lavaleye Drs. R. Witbaard E.M. Berghuis A. Kok	idem idem idem UvA, Amsterdam NIOZ, Texel idem
7. onderwater- fotografie	Drs. M. Lavaleye	idem
8. activiteit benthos	Dr. P.A.W.J. de Wilde E.M. Berghuis A. Kok Drs. R. Witbaard	idem idem idem UvA, Amsterdam
9. contaminanten	Dr. J. Everaarts	NIOZ, Texel
10. zeevogels	Drs. M. Leopold	idem

De elektronische dienst was in handen van H. Franken en J. Nieuwenhuis; technische assistentie aan boord werd verzorgd door J. Schilling, F.J. Schilling en J. Blom (allen van het NIOZ) en W. Polman

(SOZ, gestationeerd op het NIOZ).

De expeditie stond onder leiding van Dr. P.A.W.J. de Wilde.

In totaal bedroeg het aantal opstappers 21 personen, waarmee de beschikbare opstapcapaciteit van het onderzoeksschip vrijwel bezet was. Op de heenreis werd op het traject Las Palmas-Nouadhibou de laatste beschikbare kooi ingenomen door A. Sandee van het DIHO, Yerseke.

Na een verblijf van 1 dag op de rede van Nouadhibou, nodig voor inklaring van de TYRO en wetenschappelijk overleg door de expeditieleider op het CRNOP werd in de vroege morgen van 10 mei zee gekozen. Uit praktische overwegingen was het wetenschappelijke programma opgebouwd uit afwisselend pelagische raaien en bentische stations, voorafgegaan door een 2-3 daagse hydrografische survey. Dit laatste onderdeel met 10-15 hydrografische stations, waarop geC.T.Deet werd, werd in continu dienst afgewerkt. Gezien de zware personele bezetting tijdens de rest van het programma en de gelimiteerde mogelijkheden tot overwerk, werden de pelagische en bentische dagen zoveel mogelijk tijdens de daguren afgewerkt. Dit voornemen kon niet verhinderen dat soms (te) lange werkdagen gemaakt werden.

Een module van de dagindeling waarin de verschillende programma-onderdelen zijn ondergebracht is weergegeven in figuur 1.

Een niet goed ingeschatte factor betrof de weersgesteldheid in de maand mei, die gekenmerkt werd door harde tot stormachtige wind en ruwe zeegang. Hierdoor werd al direct in het begin van de tocht tijdens de survey een achterstand opgelopen. Omdat het belang van een goede verkenning van de hydrografische toestand van het gebied door alle deelnemers onderkend werd, werd besloten de survey in onverkorte vorm te voltooien. Dit kwam evenwel ten laste van de eerste pelagische raai. Slecht weer leidde eveneens, in overleg met het walstation in Iwik, tot het afgelasten van enig rendez-vous met de vedetta van de ondiep-water groep. Getracht werd dit gemis te compenseren door vanuit het meest kustnabije bentische station 3, met het eigen hulpscheepje van de TYRO verkenningen op de ondieptes uit te voeren. Door de zware zeegang ter plekke bleef het rendement van deze exercities beneden de verwachtingen.

Op de laatste dag van het onderzoeksprogramma, terugvarend naar Nouadhibou, werd het noordelijkste deel van de hydrografische raai nogmaals afgewerkt, dit om de mate van eventueel opgetreden veranderingen in de tijd, te kunnen inschatten.

Samenvattend werden ongeveer 4 dagen besteed aan hydrografisch onderzoek met een totaal van 69 stations en 85 CTD casts. Van de resterende tijd werden 6 dagen besteed aan het afwerken van 6 pelagische raaien (II t/m VI), en 10 dagen voor onderzoek op 8 bentische stations. Vaartijd overdag, het traject Las Palmas-Nouadhibou v.v. niet uitgezonderd, werd bovendien zoveel mogelijk benut voor het doen van zeevogelwaarnemingen en -tellingen.

Een overzicht van alle hydrografische, pelagische en bentische stations is te vinden in fig. 2, terwijl een lijst van deze stations, met de bijbehorende geografische coördinaten en de waterdiepten ter plaatse, wordt gepresenteerd in de "Liste des stations hydrographiques, pelagiques et benthiques" (blz. 25-28). Lijsten van alle verrichte waarnemingen, bemonsteringen en metingen, gerangschikt naar de belangrijkste onderzoeksprojecten, zijn tenslotte samengevat op blz. 29 en volgende.

Voor het uitwerken van de gegevens en de bijbehorende rapportage is een periode van 1-2 jaar uitgetrokken. Over de vorm waarin de uiteindelijke resultaten gepresenteerd zullen worden, losse publicaties of bundeling in een apart volume van een tijdschrift, is

Fig. 1. Dagindeling Mauretanië I tijdens hydrografische survey,
pelagische raaien en bentische stations, 9 mei-29 mei 1988

uur	hydrografische dag	pel. raai	bent. station
0	h y d r o g r a f i s c h e s u r v e y		
1			
2			
3			
4			
5		CTD rosette	
6		torpedo vert.net waterkist I.K. net (boomkor)	sed. vallen
7			plaatsen 2 meetklokken
8			water/bodem
9			
10			box coren 5-10 x
11		torpedo vert.net waterkist I.K.net (boomkor)	v.Veen happen n x
12			boomkortrek 1-2 x
13			fotografie
14			vert. net waterkist
15		torpedo vert.net waterkist I.K.net boomkor	binnenhalen klokken + sed. vallen
16			
17			
18			
19			bodemhap
20			
21			
22			
23		avondtrek met I.K.net	
24			

+ Echosounding
vogels

+ Echosounding
vogels

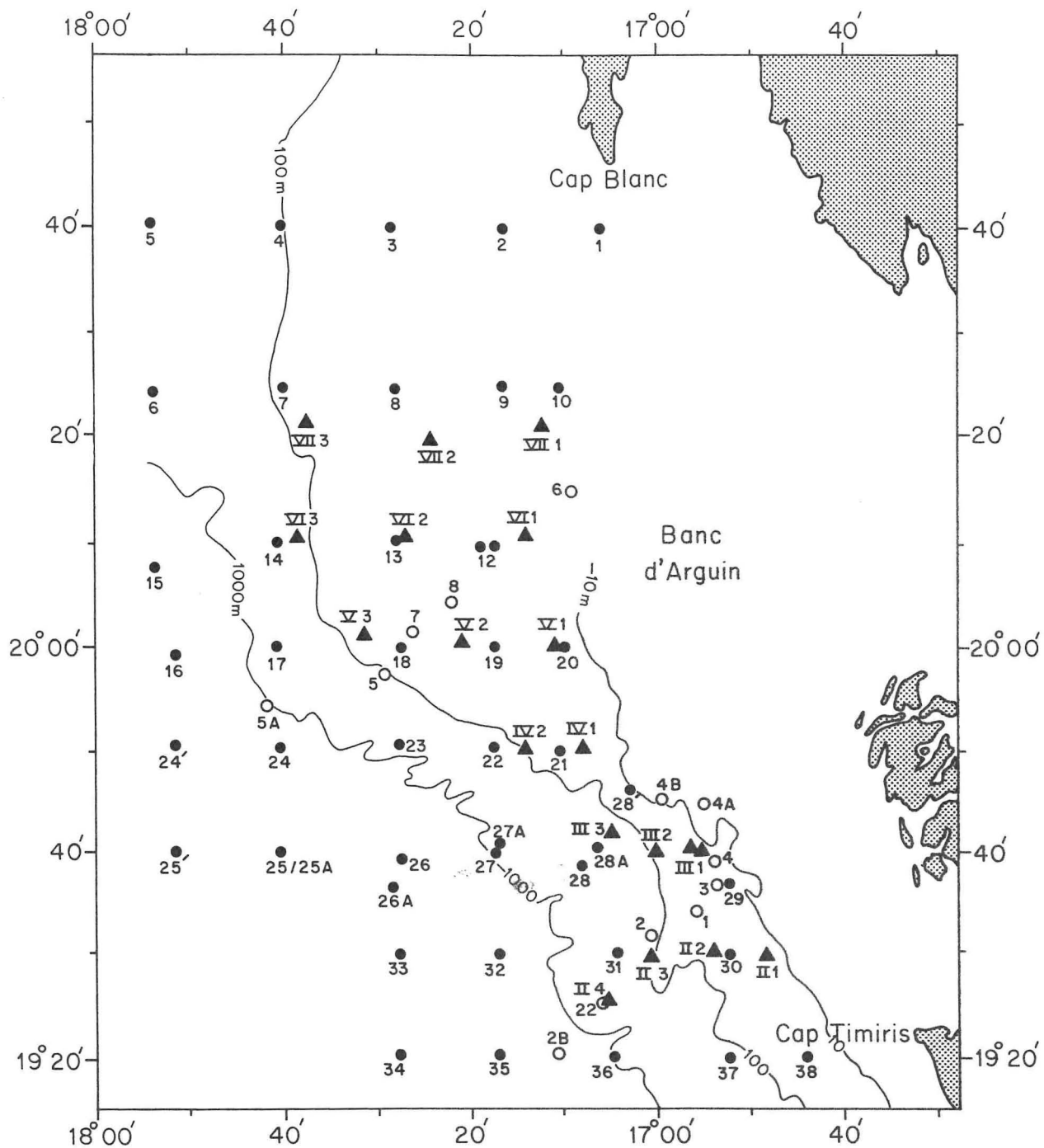


Fig. 2. Campagne recherches océanographiques hollandaises.
Résumé des stations réalisés.
●: station hydrologique, ▲: station pelagique;
○: station benthique.

nog geen beslissing genomen. Wel wordt onderkend dat de publiciteitswaarde ervan positief beïnvloed kan worden als de presentatie gepaard zou kunnen gaan met het houden van een minisymposium, hetzij in Nederland of in Frankrijk, waarbij een aantal Mauretaanse wetenschappers uitgenodigd zou moeten worden.

Vrijdag 6 mei

Aankomst opstappers in Las Palmas per Iberia, per bus/taxi naar TYRO, enige problemen met verdeling van de hutten. Voorlopig geen aparte hut voor Mauretaniërs. Wordt in Nouadhibou verder bekeken. Vertrek morgenochtend gepland om 10.00 uur.

Zaterdag 7 mei

Begonnen wordt met inrichting van de containers. Om 10 uur is alles aan boord, maar de loads laat nog op zich wachten. Vertrek zal dus wel later worden. Om 10.45 uur loads aan boord; om 11.00 uur zijn we los en vertrekken we richting Mauretanië, waar we maandagmorgen denken te arriveren. Kort na het uitvaren werd er water in de koelingsolie van de schroefas geconstateerd. We liggen een uur stil voor herstel; achteraf bleek het gelukkig loos alarm.

Op zee veel Kühls pijlstormvogels, een enkele vliegende vis en af en toe een schoolje dolfijnen.

Het weer is rustig, weinig wind en vlakke zee. De heilige atmosfeer gaat over in zon. Ideale omstandigheden voor vogel- en zoogdier-observaties.

Elders op het schip is men doende de containers in te richten. Technici verzorgen de algemene voorzieningen. Later op de middag worden tuimelaars, een grote walvis, diverse sternsoorten en Bulwers petrels gespot.

Zondag 8 mei

Helder, zonnig weer, meer wind, meer zee.

De dag wordt gevuld met het verder inrichten van de containers en andere technische voorzieningen. De hele dag vogel- en zoogdier-tellingen, grote school, $\pm$ 100 stuks, dolfijnen gezien, veel vogels!

Vaccinatieboekjes opgehaald voor samenstelling lijst die in Nouadhibou overhandigd wordt.

Om 15.00 uur technische vergadering met technici en andere belanghebbenden, programma doorgesproken. Hegeman beschikt maar over 1 radioboei en 1 sedimentsval. Dat is wel erg weinig. Sedimentsval moet $\pm$ 24 uur staan, dus al tijdens de pelagische dag uitzetten, en binnenhalen op bentische dag. Belangrijk is ook dat de dagprogramma's onmogelijk al om 4.30 uur kunnen beginnen; het is dan nog stikdonker. Daarom zal er als regel pas om 6.30 uur van start gegaan worden, terwijl er 's avonds i.v.m. het licht rustig tot 21.30 uur doorgewerkt kan worden. Bak wil op de bentische dag graag al vroeg een bodemonmonster.

Maandag 9 mei

Vannacht de klok 1 uur achteruitgezet.

Om $\pm$ 6.30 uur bereikt de TYRO de zgn. uiterton van de invaarroute naar Nouadhibou. Links rijst Cap Blanc vanuit zee op. Erg veel vogels rond het schip: meeuwen, sterns en jagers. Over de radio vernemen we dat de TYRO welkom is.

Om $\pm$ 8.30 uur gooit Kapitein De Jong het anker uit op een ligplaats nogal ver ($\pm$ 1 mijl) vanaf de wal. Vanaf dat moment is er weinig actie, voorlopig afwachten. De radio staat aan. Na 1,5 uur wachten en delibereren wat te doen, komt er een bootje van de havendienst langs om te vragen hoe laat we aangekomen zijn (onzinnige vraag!) en hoe de kapitein heet. De Jong schreeuwt zijn naam vanaf het dek, maar wordt niet verstaan. Daarna roept hij nog eens dat hij Johnny heet; grijnzend en Johnny herhalend laten ze weten het verstaan te hebben. Na nog een half uur wachten meldt Tom van Spanje zich vanuit het havenkantoor over de radio. Kapitein De Jong en de expeditieleider

worden geacht aan land te komen en zich te melden voor verdere onderhandeling. Samen met de gebroeders Schilling gaan we met de buster naar een ons aangeduide plek, waar een aantal marine schepjes ligt. Hier worden we opgewacht door een Mauretaniër in djellaba, die ons naar het havenkantoor leidt. Jack Schilling blijft achter om de boot te bewaken. We worden in een kantoortje geïnstalleerd, waar af en toe in kleine glaasjes hete mierzoete thee geserveerd wordt. Een mannetje zit achter een bureau, maar doet eigenlijk niets. We schudden handen met allerlei binnenkomers. Verder gebeurt er niets. Geen Van Spanje te bekennen. Voelen ons onbehaaglijk. Van Spanje zou zo komen, maar na 2 uur zitten we er nog. (Later horen we dat hij bezig was te onderhandelen over een vedetta voor de ploeg van Nienhuis.) We leggen uit wat we willen en vragen hoe er verder actie te nemen is. Dan komen Van Spanje en Nienhuis. Het wordt ons duidelijk, dat het binnenlopen van de TYRO in de haven van Nouadhibou 2000 Amerikaanse dollars gaat kosten. Ik heb dat geld als expeditieleider in mijn binnenzak, maar krijg van Van Spanje te horen dat het in Mauretanië streng verboden is ongeregistreerd geld bij zich te hebben. Daarom besluiten we dat De Jong met de Schillings teruggaat naar het schip om geld te halen en in de gauwigheid geef ik de expeditiekas mee terug aan Fen.

Omdat om 15.00 uur alles plat gaat in Mauretanië ga ik samen met Nienhuis en Van Spanje mee naar het CNROP, dat op $\pm$ 20 minuten rijden van Nouadhibou ligt. Daar ontmoeten we 2 Russische onderzoekers (Youri Loktionov en Alexis Goustchine) alsmede een Franse en een Mauretaanse onderzoeker. Kort daarna voegt ook de directeur van het CNROP, mr. Moctar Ba, zich bij het gezelschap. Ik overhandig hem de laatste jaargang van ons Journal als geschenk en zeg hem toe dat een complete serie vanaf 1964 per post onderweg is naar Mauretanië. Ba legt uit dat het overleg tussen Mauretanië en Nederland over het wetenschappelijke programma veel te beknopt is geweest. Ik leg hem uit dat wij zelf ook veel onzekerheid hadden omdat wij niet wisten of er een geschikt hulpschip zou komen, waarmee het ondiepe deel van de Banc d'Arguin afgewerkt kon worden. Hij deelt mee, dat in dit geval nog toestemming gegeven zal worden om ons programma af te werken, maar dat deze werkwijze bij een eventueel volgend bezoek niet meer gepikt zal worden. Kort daarop vertrekt Ba.

In de rest van de discussie wordt duidelijk wat er bekend is over biologie en hydrografie van het offshore gebied. Wij krijgen allerlei verspreidings- en biomassakaarten te zien, waaruit de rijkdom van het benthos blijkt. Loktionov (fysisch oceanograaf uit Kaliningrad) gaat in op enkele details van de upwelling en vraagt ons een deel van de hydrografische survey aan te passen. Op mijn vraag om een extra sedimentkaart (die ik vergeten was) krijg ik nog een exemplaar overhandigd. Om $\pm$ 3 uur is het gesprek afgelopen. Wij krijgen te horen dat Loktionov als opstapper gedurende deze reis met ons mee zal varen. Het lijkt ons geen slechte keus. Wij spreken af om hem om 18.00 uur bij de haven op te halen.

Terug in Nouadhibou ontmoeten we kapitein De Jong. Hij heeft inmiddels betaald, maar blijkt nog de douane op de TYRO te moeten ontvangen voor controle van de shipstore. Twee figuren, één in militair pak, de ander in lokaal kostuum gaan mee naar de TYRO. Natuurlijk vinden de beide heren allerlei zaken, die zogenaamd onvoldoende geregistreerd blijken te zijn. 137 dozen frisdrank, zakken meel en rijst en kisten verse groente. Ondanks de protesten van de kapitein, dat deze goederen volgens de internationale regels niet geregistreerd behoeven te worden, krijgen we te horen dat volgens artikel zoveel in Mauretanië dit wel moet. De bijbehorende verordeningen zouden in Nouakchott (op 350 km afstand) ter inzage liggen. Zij rekenen voor, dat dit op een zeer forse boete komt te staan. Na lange en moeizame onderhandelingen blijkt verdere vervolging

voor een afgeperst bedrag van f. 2000,- gestopt te kunnen worden. Demonstratief scheurt de douaneman zijn "proces-verbaal" in snippers en deponeert deze in de papiermand. De Jong krijgt mondelinge toezegging dat hij bij volgende bezoeken niet meer lastig gevallen zal worden. Dit is Mauretanië!

Na het gevoerde werkoverleg op het CNROP zou volgens het aanvankelijke draaiboek van de NCZ op de avond van 9 mei aan boord van de TYRO een aangeklede receptie voor de plaatselijke autoriteiten, wetenschappers en andere genodigden gehouden moeten worden. Kort voor ons vertrek naar Mauretanië werd echter duidelijk dat dit initiatief de nodige organisatorische problemen zou gaan opleveren gezien het gekozen tijdstip midden in de Ramadan. Uiteindelijk werd duidelijk dat het gastland er weinig voor voelde, waarna het hele gebeuren afgeblazen moest worden. Achteraf moet geconcludeerd worden dat dit de enig juiste beslissing was. Vervoer naar en van de ver op de rede liggende TYRO bij nacht en ontij was regelrecht op een catastrofe uitgelopen. Uiteraard kwam door dit alles het uitspreken van een welkomstwoord door de expeditieleider in het water te vallen, maar dit kan hier nog ten dele gecompenseerd worden door de hoofdzaak van dit verhaal in het cruiserapport op te nemen als bijlage 3.

Ondertussen doemen andere problemen op. De gehuurde vedetta komt langs zij de TYRO, maar het overladen van alle goederen voor het walstation is vrijwel onmogelijk door de steeds harder waaiende passaatwind en de ruwe zee. Fen Schilling besluit het werk te staken en rustiger water af te wachten. Dat betekent dat we deze avond niet meer zullen uitvaren vanwege de invallende duisternis en de gevaarlijke met wrakken bezaaide vaarroute.

Alle technici zijn nu nodig om de vedetta van de nodige technische hulpmiddelen, hijsboompje, liertje en andere technische voorzieningen (radio) te voorzien. Er wordt gelast en gesleuteld tot vrijwel in donker. De wind is inmiddels afgezwakt en de rest van de bagage wordt overgebracht.

Bij het vallen van de nacht vertrekt de tot een onderzoeksvaartuig omgetoverde vedetta met alle bagage, met zijn bemanning, die inmiddels van alles en nog wat (stukken touw, overalls etc.) gebietst hadden en Tom van Spanje en Adri Sandee naar de wal. Loktionov, die om 6 uur opgehaald is, krijgt het lege bed van Sandee.

In overleg met Kapitein De Jong en Henk Franken veranderen we nog de eerste stations van onze hydrografische survey. Morgen bij het krieken van de dag zullen we uitvaren om met het wetenschappelijke programma te beginnen. Een enerverende dag, die achteraf toch nog veel beter verlopen is, dan we hadden durven hopen.

Gedurende de middag en avond vermaken de hengelaars onder ons zich kostelijk op het achterdek. Er wordt goed gevangen. In totaal komen er 11 verschillende soorten aan dek. Alles wordt deskundig geëtiketteerd en gepreserveerd om de museumcollectie in Leiden te versterken.

Dinsdag 10 mei

Om 6.50 uur als het voldoende licht is varen we uit, zonder verder toestemming van de wal af te wachten. Radiocontact wordt overigens niet beantwoord. Het is nog fris, en de wind begint alweer op te steken; een gegeven waar we de komende weken wel last van zullen krijgen. Om $\pm$ 8.30 uur wordt bij de uiterton (op 17 m diepte) op station H1 van de gewijzigde eerste raai van de hydrografische survey de eerste CTD genomen. Daarna vertikaal net. Er blijkt een behoorlijke stroming te staan. Station H2 en 3 worden voor de middag afgehandeld. Op station 3 worden hoge dichtheden aan zoöplankton aangetroffen. Wind neemt toe tot kracht 5, ruwe zee. Vogeltellingen vanaf de boeg zijn niet meer mogelijk i.v.m. overkomend water. Verder naar het westen op st. H4 en 5 wordt het nemen van monsters steeds moeilijker door de

hoge zeegang. Op station 5, 50 mijl uit de kust, draaien we zuidwaarts en krijgen we de golven achter, waardoor het schip rustiger komt te liggen. Later op de dag worden de stations H6, 7 en 8 afgewerkt, om 22 uur station H9 (30 m diep). Stikdonkere nacht, hoge zee en harde wind. Alleen bij het in de wind draaien van het schip is het nog goed CTD-en, maar bij deze manoeuvre moet de kapitein zelf aanwezig zijn. Hoe moet dat vannacht?

Woensdag 11 mei

Het schip blijft de hele nacht flink tekeer gaan, maar ondanks dat kunnen de betreffende stations van de hydrografische survey afgewerkt worden.

De lucht is diffuus, heig van het Saharastof; overdag wil de zon niet doorkomen, ruwe zee.

Harry W. en Santiago G. nemen alleen op de oneven raaien van de survey planktonmonsters met het vertikale net. Op een aantal stations krijgt Everaarts planktonmateriaal voor het vervuilingsonderzoek. Vogeltellingen gaan de hele dag door. 's Middags worden een paar Grienden waargenomen. Op st. H23 krijgt Harry een extra planktonmonster (240 m diep). Youri Loktionov vraagt of hij in het gebied van de bentische raai nog 2 extra CTD stations kan krijgen, H24'en H25'.

Door ons verlate vertrek uit Nouadhibou en het oponthoud door het slechte weer liggen we behoorlijk achter op ons schema. Besloten wordt de hydrografische survey in zijn geheel af te maken, waarvoor we waarschijnlijk ook nog de hele volgende dag nodig zullen hebben.

Er zijn vandaag 2 jarigen aan boord: Jan Everaarts en Henk Franken. Beiden krijgen namens alle opstappers een boek overhandigd. 's Avonds borrel met garnituur in de bar.

Donderdag 12 mei

's Morgens nog in donker station H28A, waarbij bleek hoe verraderlijk snel de ondieptes op de niet al te nauwkeurige kaart opduiken. Plotseling zaten we op 9 m diep water! Hier onder de wal is het water wel veel rustiger, hetgeen meer hoop geeft voor het programma van de komende dagen. Bovendien is de wind iets afgezwakt.

Anders dan verwacht werden maar weinig zeevogels geteld in het kustnabije gebied (st. H29-30-31). Meer naar buiten nemen de aantallen echter toe, en later weer af.

Af en toe waaien er nu grote treksprinkhanen op het dek. Het weer houdt zich goed, CTD waarnemingen op stations H32, 33, 34 en 35 worden vlot afgewerkt. Evenzo casts met het vertikale net (tot op 350 m diepte). Tussen st. H35 en 36 wordt een extra bentisch station, B.2B, ingelast. De eerste boxcore met ronde kleppenhapper wordt om 20 uur genomen op $\pm$ 1300 m diepte. De box komt vrijwel tot de rand gevuld met groenbruine modder boven. De inhoud wordt verdeeld onder Jan Everaarts, Rolf Bak, Mardik Leopold en Gerard Duineveld. Omstreeks 21.00 uur wordt nog een 2e hap genomen (staat om 21.10 uur op de bodem 1354 m diep) om uit te zeven over de 1 mm zeef. De rest van de avond wordt gebruikt voor de stations H36, 37 en 38. Het voltooien van de hydrografische survey op deze dag impliceert dat de pelagische raai P.I komt te vervallen.

Vrijdag 13 mei

Bentisch station B.1

Om 6.30 uur worden de sedimentsval en radioboel gereed gemaakt. Een half uur later liggen ze in het water op een $\pm$ 100 m diep station iets ten ZW van station 1, maar helaas wordt geen signaal opgevangen. Omdat het terugvinden zonder signaal uiterst dubieus geacht wordt, besluiten we de val + boel weer binnen te halen. Later blijkt een slecht contact de oorzaak van het uitvallen.

Nog voor het ontbijt wordt op st. B.1 (62 m) een 2-tal boxen genomen om de sedimentsgesteldheid te leren. Volgens de sedimentskaart zitten we midden in een gebied met hoog (75%) slibgehalte. De inhoud van de boxen komt ten goede aan Jan Everaarts, de tweede box wordt uitgezeefd.

Inmiddels is de eerste klok gereed en gaat te water, daarna de tweede. Voor het middagmaal is nog tijd voor een tweetal happen en uitzeefwerk, daarna een flink aantal Van Veen happen voor Everaarts, waaruit vooral polychaeten verzameld worden. Tenslotte wordt nog een 10 min boomkortrek gedaan: de inhoud gaat voornamelijk naar Everaarts, de rest vormt een dankbare buit voor de taxonomen.

Na het avondeten berging van de klokken. Na enig oponthoud staat de eerste klok om 19.45 uur aan dek. De nu snel invallende nacht maakt berging van de 2e klok helaas onmogelijk. Dit zal morgenochtend na het uitzetten van de sedimentval gebeuren.

Zaterdag 14 mei

Pelagische raai P.II

Rustig, zonnig weer, kalme zee.

Om 6.00 begonnen met uitzetten van de sedimentval + radioboei. Op grotere afstand viel het signaal evenwel weer weg; slechte zender of slechte ontvangst. Na er nog een half uur omheen gevaren te hebben, uiteindelijk er een markeringsboei met radarreflector naastgelegd.

Na het ontbijt om 8.00 begonnen met de berging van de 2e meetklok. Dit verliep vlot; goede meting en goed monster. Bij aankomst op dit station een grote groep fouragerende Wilson's petrels op het water. Foto's gemaakt. Leopold gaat met schepnet in de rubberboot en doet een mislukte poging er enkele te vangen. En zowaar brengt Jan Hegeman omstreeks theetijd een nog levend Brits stormvogeltje mee, dat hij op het dek gevonden had. Het beestje had een beetje dunne olie, maar was in zeer goede conditie. Eerst foto's, daarna in diepvries. 's Avonds gesneden voor maaginhoud, vetmonsters i.v.m. pcb's etc., lever etc.

Daarna opgestoomd naar het Pelagische station P.II,1, op ± 20 m. Achtereenvolgens CTD, I.K.-net, plankton torpedo en boomkortrek en geëindigd met 2 x vertikaal net. Daarna opstomen naar P.II,2. Begonnen met CTD en vertikaal net. Vervolgens het nog klaar liggende boomkornet te water. 87 m diep. Na 8 min. vissen knapte de kabel en verspeelden we het hele tuig. Gelukkig geen ongelukken. Het echolood liet ter plaatse een geheel vlakke bodem zien met een enorme school vis, of wrak? De werkelijke oorzaak: wrak, rotsblokken of te veel vis laat zich niet meer achterhalen. Schade f. 7000. De breuk in de kabel wees op goede kwaliteit.

Wij gaan over tot de orde van de dag: de plankton torpedo gevolgd door het I.K.-net.

De reserve boomtrawl wordt in orde gemaakt. Om 16.45 uur op st. P.II,3, waar begonnen wordt met CTD en vertikaal net. Omdat er problemen zijn met de groene lier wat betreft de signaalgeleiding, worden met het I.K.-net en de torpedo alleen trekken in het oppervlaktewater gedaan.

Rond 19.00 uur zijn we klaar en vertrekken naar de positie van het bentisch station B2A (840 m diep). Eerst een CTD (st. P.II.4) voor Youri en daarna boxcore voor Jan Everaarts. De TYRO gaat op zoek naar de sedimentvallen; om 23.30 uur wordt het knipperlicht op 8 mijl afstand ontdekt (dus ver buiten het bereik van de radar; radiozender doet niets). De rest van de nacht blijven we in de buurt.

Zondag 15 mei

Bentisch station B.2

Om 6.30 uur berging van de sedimentval. Het ding was inmiddels 12,8 mijl in ZZO richting afgedreven; 0,7 mijl per uur. Er moet dus een

krachtige oppervlaktestroming staan. Juist langs de rand van de Banc. Berging verliep vlot, alles stond om 7.00 uur aan dek, er zat maar betrekkelijk weinig in.

Daarna opstomen naar station B2. Dit is een gebied dat druk bevest werd door grote Russische trawlers. Eerst CTD, vertikaal net, nogmaals CTD en 2 boxcores. Daarna uitzetten van de eerste meetklok. Op dat moment kwam een 2-motorig schroefvliegtuig van de Mauretaanse luchtmacht over, draaide 2 x om de TYRO en verdween. Net toen de klok overboord ging verscheen aan de horizon een Mauretaanse gunboat. Draaide om de TYRO en nam radiocontact met de TYRO op. Gezien het ontbreken van een officiële schriftelijke machtiging om hier onderzoek te doen (Laat dat nooit weer gebeuren!) zag de toestand er somber uit. Op dit moment verrichtte Youri evenwel voortreffelijk werk, omdat hij de Mauretananen uiteenzette wie hij was, wat wij hier deden, en bovendien blufte hij dat we een officiële permit bezaten. Ze traptten erin en kwamen niet aan boord. Ondertussen stond de eerste klok en werd begonnen met de 2e. Omstreeks 12 uur stond ook deze en kon weer met boxcores begonnen worden.

Even na 13.00 uur kwam een 2e marineboot met volle kracht op de TYRO af, remde af, observeerde ons aandachtig, en verdween toen weer in het niet. Programma voortgezet met boxcores en Van Veen happen. Daarna nogmaals coren. Om 16.30 uur besloten de eerste meetklok op te halen. Beide klokken stonden voor de 2e tafel op dek. De tweede was helaas niet gesloten. De eerste gaf een minimale consumptie, misschien te wijten aan het zeer lage (20%) O_2 verzadigingspercentage. Na het eten nog happen. Daarna één van de dekincubatiekisten van een monster voorzien om proef te draaien. Bodemwater d.m.v. waterkist. Ten overvloede nog 2 boomkortrekken: één van 5 min. voor Jan Everaarts en één van 10 min. voor epifauna en taxonomie. Zandige bodem ± 100 m diep, vlak, geen obstakels, erg veel crustaceeën.

Programma pas om 23 uur geëindigd en begonnen om 6.30 uur, dus veel te lange en zware dag. Moet uitzondering blijven.

Maandag 16 mei

Pelagische Raai P.III

Zonnig, weinig wind, rustige zee.

Beginnen ondiep op P.III,1 ± 30 m; ondieper kan niet omdat de bodem hier heel snel oploopt tot minder dan 10 m. Om 6.30 uur CTD en 2 x vertikaal net. Na het ontbijt gaat de klaarliggende boomtrawl te water, 10 min. trek goed gelukt, veel platvis.

Vervolgens de planktontorpedo en I.K.-net. Op dit station vloeit volgens Youri het zoute water van de Banc d'Arguin via het achterliggende geulenstelsel naar diep water. Duidelijk is te zien hoe een brede tong van groenig troebel water zich invoegt in het donkerblauwe, heldere oceaانwater. Op zijn verzoek zullen nog 4 extra CTD's genomen worden op een raai dwars op de uitstroomrichting, en door een front. Eén en ander leverde wel een oponthoud van $\pm 1,5$ uur op.

Op de 92 m lijn werd station P.III,2 gekozen; CTD, vertikaal net, torpedo en I.K.-net, de beide laatste alleen oppervlaktewater i.v.m. defect kabel groene lier. Tenslotte nog een 10 min. boomkortrek. Alles ging voorspoedig (volkomen vlakke bodem) totdat het net bijna aan boord kwam en de zak openscheurde door het gewicht van een buil modder. Inderdaad was de bodem ter plaatse erg slibbig en was een trek van 5 min. beter geweest. Gezien reparatie 2 uur zou vergen, werd besloten door te varen naar station P.III,3. Dit lag op slechts ± 110 -124 m diepte. Meer naar het westen loopt de slope steil af. Begonnen met CTD en vertikaal net. Na eerst een Russische trawler te hebben laten passeren torpedo en I.K.-net. De genoemde trawler liet een breed "olie"spoor na, naar we denken iets van visolie of afvalproduct van

visverwerking aan boord. In dit spoor honderden fouragerende stormvogeltjes.

Om 20.00 uur een 10 min. boomkortrek gedaan op een plateautje op 105 m juist aan de rand van de slope. Rijke vangst. Veel vis, zeeappels, garnalen, scheldieren, octopussen etc. Govert werd bij het uitzoeken gestoken door een schorpioenvis, maar na aanvankelijk veel pijn in zijn hand, zakte de pijn af en kon hij doorgaan met het sorteren en conserveren.

Dinsdag 17 mei

Bentisch station B.3

Zonnig, vrij harde wind, woelige zee.

Om 6.30 uur bodemhap genomen om sedimentsamenstelling te sonderen; bleek erg slibrijk. Daarna 1e klok uitgezet op Bentisch Station B.3. Op $\pm$ 20 m diepte om 8.30 uur stond ook de tweede klok. Daarna een proefvaart met de big buster om de acoustica van de klokken, die nog steeds niet geheel in orde zijn, te testen. Ook de zenderboei gaat mee om nog eens te kijken of de zender het deed, althans voldoende bereik had. Dit bleek niet het geval; ook de acoustica deugt niet.

Na dit onderdeel eerst een flink aantal bodemhappen voor het protozoënonderzoek, vervuiling, incubatieflessen, meiofauna, sediment en macrofauna. Om 12.30 uur CTD en rosette cast t.b.v. een primaire-productiemeting. Om 13.30 gaat de buster naar buiten om te proberen een bakken te plaatsen op een ondiepte nabij het ingangsgedebiet van het achterliggende geulenstelsel. Wij hopen daar de komende dagen plezier van te hebben bij het onderzoek van de ondieptes en banken. Ook moet dit de uitgangspositie vormen van een eventueel rendez-vous bij het Ile de Arel.

Het middagprogramma omvat vervolgens nog het nemen van 2 ongestoorde boxen voor een dekincubatie. Inmiddels bleek het niet mogelijk volledig ongestoorde incubatiekernen in het aanwezige sediment te nemen. Steeds stond het oppervlak scheef of ontbrak er een deel van de core.

Om 16.30 uur begonnen met de berging van de klokken; een dik uur later stonden ze aan denk; hadden goed gefunctioneerd.

Na het avondeten een 2e markering uitgezet bij de zuidelijke begrenzing van de inlet. Tijdens deze manoeuvre tot grote schrik van de kapitein op een ondiepte van slechts 10 m gestoten.

Later op de avond nog een 5 min. trekje met de boomkor gedaan op $\pm$ 25 m, hetgeen een kleine overzichtelijke vangst opleverde.

Woensdag 18 mei

Pelagische raai P.IV

Zonnig, windkracht 4-5, woelige zee.

In verband met opkomende vermoeidheidsverschijnselen pas om 8.00 uur begonnen op station P.IV,1. De TYRO lag inmiddels in positie, $\pm$ 14 m diep. Eerst CTD en 2 x vertikaal net, daarna 10 min. boomkortrek. De vangst was gering. Hierna een trek met het Isaac-Kid-net en de plankton torpedo. Ondertussen werden we wederom gespot door een Mauretaans verkenningsvliegtuig. Het uitblijven van verdere actie geeft ons het vertrouwen dat we inmiddels geaccepteerd zijn.

Tussen de middag heeft Eilke nog geprobeerd een incubatiemonster van 100 m diepte te nemen, maar ook deze keer geen geluk. De bodem was in tegenstelling tot wat de sedimentskaart aangaf zeer modderig en de box kwam tot de rand toe vol, dus onbruikbaar, boven.

Na de middag station P.IV,2 op $\pm$ 80-100 m: CTD, 2 x vertikaal net, I.K.-net, torpedo en tenslotte 5 min. boomkortrek op 80 m. Erg slibrijke bodem met zeer veel amphiura. Gezien de steil afdalende slope bestond deze raai uit slechts 2 stations.

Om 16.00 uur begonnen met een extra hydrografisch raaitje,

samenvallend met de pelagische raai III. De bedoeling was de stations 28, 27, 26 en 25 te herhalen (st. H28A, H27A, H26A en H25A) om te zien welke veranderingen in ongeveer 1 week tijdsverschil optreden in de hydrografische toestand. Gelijktijdig konden vogeltellingen verricht worden en trekjes met het vertikale netje gedaan worden. Al met al was het reeds 22.30 uur voor op station H25 de laatste CTD en vertikaal net genomen kon worden. Bovendien zou op dit station op speciaal verzoek van Harry en Santiago nog een diepe (180 m) trek met het I.K.-net gedaan moeten worden. Deze trek bevatte naast een grote hoeveelheid kwallen ook een aantal interessante diepzeevisjes, waarom het te doen was.

Donderdag 19 mei

Bentisch station B.4

Mooi weer, 's morgens lijkt de wind wat minder dan gewoonlijk om deze tijd van de dag.

De bedoeling is om vandaag met 2 kleine boten, de tot onderzoeksvaarttuig omgebouwde buster en een rubberboot, de ondieptes west van het geplande bentische station 4 te bemonsteren. De TYRO blijft achter ongeveer op de positie van het bentische station B.3. Naast 3 technici gaan 4 opstappers mee: De Wilde, die zal proberen met het nieuwe miniboxcorertje kwantitatieve bodemonsters te nemen; Bak die met een lange steekpijp monsters t.b.v. het protozoënonderzoek wil nemen; en Witte en Gonzalez die met een minitorpedo plankton-monsters willen verzamelen. De bedoeling is om 10.00 uur te vertrekken en in de namiddag terug te keren. Het probleem is de toch nog ruwe zee, die slechts langzaam en met veel ongerief te bevaren zal zijn, terwijl de afstand meer dan 10 km bedraagt.

Inderdaad was deze missie veel zwaarder dan voorzien was. De met 3 personen en het kastengrijpertje zwaar beladen big buster kon maar langzaam varen; de rubberboot had er minder moeite mee, maar de afspraak was dat beide schepen bij elkaar zouden blijven. Anderhalve mijl ten oosten van de plaats waar de TYRO ons te water gelaten had werd het snel ondieper tot ongeveer 5 m. In dit gebied stond een forse branding, waar we door moesten. Na 1 uur ploeteren gingen beide bootjes voor anker op een vlak plateau, hier en daar doorsneden door $\pm$ 1 m hoge ruggen. De minicorer werd gereed gemaakt en te water gelaten. Ondanks het hevig schommelen van het A-framepje tripte de corer goed en kwam na veel geploeter met veel spierkracht een bodemonster boven. Omdat we nog niet goed wisten hoe dit op het grondplaatje te verzegelen, liep het monster helaas op het dek. Grof rifachtig materiaal met veel kalkwieren. Een tweede hap leverde een vrij redelijk monster van hetzelfde materiaal met een hoogte van 7 cm op. Dit kon zorgvuldig geborgen worden. Nu werd verstoomd naar een iets diepere (8 m), zuidelijker gelegen plaats. Hier werd nog een monster genomen, dat met bovenstaand water aan dek kwam. Gezien de geringe penetratiediepte in dit weerbarstige sediment geen gekke prestatie. Inmiddels waren vanaf de rubberboot 2 trekken met het vertikale net gedaan. De bodemsampler van Bak met een lengte van 4 m was helaas te kort en ondiepere stations werden niet aangetroffen.

Toen bleek dat een van de asjes van de cardanische ophanging van de boxcorer losgeraakt en verspeeld was, werd besloten huiswaarts te keren, hetgeen nog ruim een uur in beslag nam. Om 15.30 uur werd de TYRO, die volgens afspraak inmiddels een stukje naar het zuiden was gevaren, weer bereikt. Tijdens het boxcoren had de TYRO contact met Dr. Piet Nienhuis. Later werd ook verbinding met de buster gemaakt. Na consultatie van de andere ploegleden werd besloten af te zien van het geplande rendez-vous op 20 mei. Met onze bootjes was het eenvoudig onverantwoord nog 10 mijl verder naar het oosten te varen. Later op de avond zou hierover opnieuw overlegd worden; 's avonds bleek het echter

onmogelijk contact met de wal te krijgen.

Tijdens onze verkenningen van de ondieptes van de Banc d'Arguin werd door Berghuis nog een sedimentmonster genomen voor een dekincubatie. Na het avondeten werd nogmaals geprobeerd op station P.III,2, waar eerder de boomkor verspeeld werd, een 5 min. trekje te doen. Helaas scheurde door de vracht van het modderige sample het cod-end van het net zodat de vangst grotendeels verloren ging. In het net zat nog een forse zeeëngel en een grote baarsachtige.

In de avonduren werd door de technici koortsachtig gewerkt aan een oplossing om het nemen van de miniboxcore samples te mechaniseren door plaatsing van een electromotor op het handliertje.

Vrijdag 20 mei

Vervolg Bentisch station B.4.

Meer wind, kracht 4-5, ruwe zee, zonnig.

De bedoeling was om vandaag een paar trekken met de minitorpedo en met een klein sleepnet op de banken te maken. Vertrek om 10.30 uur met Fen Schilling als schipper. Om 13.00 uur keerde de buster terug, de tocht was meegevallen, resultaat: 2 trekken met de torpedo en 1 met het net. Ondertussen wordt nog steeds aan het liertje van de minicorer gesleuteld. De oplossing wordt gezocht in een zware boormachine en een Honda aggregaatje. Om 11.30 uur wordt nog een extra hap voor de dekincubator genomen.

Om 14.00 uur wordt de nog niet eerder gebruikte maxihapper van Jack Schilling getest met als resultaat een perfect monster. Hieruit worden nog 2 flessen voor een incubatie-experiment gestoken, terwijl de rest benut wordt voor macrofauna bemonstering.

In de namiddag wordt nogmaals opgestoomd naar het bentische station B.2. Omdat de resultaten van eerdere respiratiemetingen hier onbetrouwbaar bleken, werden nog 2 extra boxen gestoken voor een dekincubatie. Tenslotte naar het pelagische station P.II,2 waar reeds 2 eerdere pogingen om een boomkortrek te doen mislukt waren. Deze keer was het raak.

Zaterdag 21 mei

vervolg Bentisch Station B.4

Zelfde weer als gisteren.

Alvorens een nieuwe poging te wagen om met de big buster en een rubberboot de ondieptes ten westen van B.4 op te gaan om bodemonsters met de miniboxcorer te nemen, eerst de TYRO laten opstomen naar een positie met 10 m waterdiepte, $\pm$ 6 mijl ten noordwesten van station B3. Dit had nogal wat voeten in de aarde, omdat het bepaald niet zonder risico's is om met een groot schip betrekkelijk dicht onder de banken te komen. Voorlopig ging alleen de buster met Fen en Jack te water, met de bedoeling vooruit te varen en het terrein voor de TYRO met de echosounder te verkennen. De wind kwam weer gemeen opzetten; de zee werd allengs ruwer. Pas na 2 mijl begon het plotseling ondieper te worden overgaand in een uitgestrekt plateau met een waterdiepte van ongeveer 10 m. Hier gooide de TYRO het anker uit. Plusminus tegelijkertijd kwam het Mauretaanse patrouille vliegtuig laag over, maar ook deze maal bleef bezoek van de marine uit. Dit zoeken naar werkelijk ondiepe plaatsen was nodig, omdat tot nu toe op de ondiepste stations nog altijd 20-30 m water stond. Vanaf de TYRO konden een flink aantal boxcores genomen worden. Het sediment bestond uit grove zanden. Wonderlijk genoeg kregen we hier in open zee bezoek van een paar nieuwsgierige Mauretaanse vissers in een kleine authentieke vedetta. Na wat handgezwaai verdwenen ze weer in de woelige vertes.

Omdat bij de eerste inzet van de big buster de antenne omgeknakt was werd de buster eerst aan boord gehesen voor reparatie. Omstreeks 10.30 uur gingen buster en rubberboot, bemand door Fen, Jack, Wim P. en

Peter de W., te water voor het eerder genoemde onderzoek op de banken. De zee werd steeds ruwer en in de brandingszone boven de 5 m dieptelijns stonden zware grondzeeën. Na $\pm$ 1 uur varen waren we op de bestemde plaats en werd besloten een eerste monster te nemen. De tot 2 m hoge golven frustreerden de werkzaamheden bovenmatig. Het bleek vrijwel onmogelijk om met de op de bodem staande corer de boot in goede positie te houden. Met man en macht kon het ding weer binnenboord gehesen worden. Wij waren unaniem van mening dat hiermee doorgaan gekkenwerk was. Na vastsjorren van alle hebben en houden werd besloten terug naar de verankerde TYRO te gaan en niet naar de zuidelijker gelegen markeringsboei, waar wij pas veel later door de TYRO zouden worden opgepikt. Omdat de bootjes door de harde wind flink naar het zuiden afgedreven waren, was de terugtocht schuin tegen de golven en brekers in een hel; een soort Parijs-Dakar over zee.

Om 15.30 uur heelhuids op de TYRO. Na nog 1 boxcore genomen te hebben werd het anker gelicht en opgestoomd naar station B.3. Hier voor het donker de 2 uitstaande markeringsboeien opgepikt. In de nacht rustig naar Bentisch Station B.5, waar we morgenochtend zullen beginnen.

Zondag 22 mei

Bentisch Station B.5

Stevige passaatwind, 5-6; zonnig; ruwe zee.

Dit station ligt boven op de slope die hier steil afloopt. Bovendien is de helling doorsneden met talrijke diepe kloven en gaten, terwijl de op de zeekaart aangegeven dieptes slechts als globale aanduiding dienen. 's Nachts werd reeds een plateau gevonden van ongeveer 2 bij 1 mijl op een diepte van 110 m. Om 6.30 uur eerst de sedimentsval uitgezet, ditmaal alleen met een markeringsboei en een klein drijfankertje. Daarna de eerste box genomen, die een slibbig zandig sediment bevatte. Om 8.00 uur met het uitzetten van de meetklokken begonnen. Maar helaas was het eerder genoemde plateau, door de gebrekkige positiebepaling, niet gemakkelijk terug te vinden. Pas om 9.00 uur werd weer een bruikbaar stuk gevonden, maar tijdens het lanceren van de klok zaten we plotseling op veel te diep water en moest de klok ijlings naar binnen gehaald worden. Om 9.30 uur was het raak en stond de klok. Toen we eenmaal een vast punt hadden volgde spoedig de 2e klok. Daarna CTD en bodemhappen. Er was toen nog enige tijd om de onderwatercamera te gebruiken en een paar Van Veen happen te nemen. Om 17.00 begonnen met de berging van de meetklokken, 1,5 uur later stonden beide aan dek en hadden ogenschijnlijk goed gewerkt. Helaas bleek bij nader inzien dat één instrumentenbus, waarin zich het elektronisch ENDECO geheugen van het meetsysteem bevindt, vol water gelopen was. Het geheugen moet als verloren beschouwd worden; schade $\pm$ 15 mille.

In de avonduren opgestoomd naar een extra bentisch station B.5A om op $\pm$ 1000 diepte sedimentmonsters voor Bak en Everaarts te nemen. Daarna begon het zoeken naar het intermitterende flitslicht van de nog rondrijvende sedimentsval. Om 22.15 werd de sedimentsval op 5 mijl afstand ontdekt. 's Nachts bleef de TYRO in de buurt.

Maandag 23 mei

Pelagische Raai P.V

Zonnig, harde wind, ruwe zee.

Om 6.30 uur sedimentsval geborgen; onderin de val betrekkelijk veel copepoden en fecal pellets. Daarna stomen naar st. P.V,3. We beginnen dus aan de diepe kant van de raai. CTD, en 2 x vertikaal net, daarna torpedo en I.K.-net. Erg rijke vangsten, vooral Phaeocystis-achtige algen, maar ook veel zoöplankton. Vervolgen met een 10 min. boomkortrek op zandige bodem, 85 m diep.

's Middags en 's avonds de stations P.V,2 en P.V,1 efficiënt en succesvol afgewerkt. Opvallend is dat vrijwel iedere boomkortrek weer andere soorten en soortensamenstelling laat zien, hetgeen wijst op een rijk en gevarieerd bodemsysteem. Meetklokken klaargemaakt voor st. B.6 morgenochtend.

Dinsdag 24 mei

Bentisch Station B.6

Zonnig, iets minder wind, zee blijft woelig.

Om 5.30 uur CTD genomen. Hegeman neemt watermonsters voor primaire productie. Om 6.00 langzaam in oostelijke richting naar st. B6 op $\pm$ 20 m. Dit station ligt in een gebied waar zeer intensief gevist wordt. In de wijde omgeving zijn constant 10 tot 20 grote, meest Koreaanse schepen aan het vissen. Volgens Youri voornamelijk op Octopus met als bijvangst garnalen en schelpdieren. Proefhap genomen; het sediment is hier zeer grof, met schelpfragmenten; zitten midden op een schelpenbank met o.a. levende Venus rosina en Glycimera. Na het ontbijt de eerste klok eruit; om 9.30 uur stonden beide. TYRO gaat voor anker in de nabijheid. Daarna begonnen met boxcoren. Deze grove sedimenten blijken heel moeilijk te bemonsteren. De beste methode is ze eerst aan dek in een bak water op te vangen, waardoor verder leeglopen verhinderd wordt. Om 15.00 een tiental foto's gemaakt met de onderwatercamera; daarna nog tot 16.30 uur Van Veen happen genomen om dieren voor het vervuilingsonderzoek te verzamelen.

Om 17.00 uur begonnen met de berging van de meetklokken. Hoge golven met omkrullende toppen maken het uitvaren van de rubberboot geen pretje. Pas om 19.00 uur stonden ze aan dek. Prima meetresultaten. Tenslotte om 20.00 uur nog een 10 min. boomkortrek op 20 m diepte; goede vangst. Erg veel grote harde tunicaten, veel bivalven (vooral Chama spec.), garnalen en ook een tiental octopussen.

Woensdag 25 mei

Pelagische raai P.VI

Somber weer, harde wind, stoffige atmosfeer waar de zon mager doorheen schijnt.

's Nachts voor anker gelegen. Op station P.VI,1 om 6.30 uur CTD en vertikaal net, daarna anker gelicht en planktontorpedo overboord, gevolgd door een trek met het I.K.-net. Geen boomkortrek, omdat deze positie vrijwel samenviel met die van gisteravond en de vangst verdeeld kon worden onder toxicologisch en faunistisch onderzoek.

Doorgevaren naar station P.VI,2 op $\pm$ 40 m diepte: I.K.-net, torpedo, CTD, vertikaal net en boomkor. Bij het ophalen bleek een deel uit de buik van het net gescheurd te zijn, een klein deel van de vangst zat nog in de zak en kon geborgen worden. Omdat reparatie of vervanging van het net te veel tijd vergde, doorgevaren naar het volgende station, P.VI,3 op 110 m. Hier CTD en vertikaal net. Daarna 10 min. boomkortrek met goede vangst en besloten met trek I.K.-net. Inmiddels was de toestand van de zee zodanig (zwarte deining) dat het werken met dit laatste net nauwelijks verantwoord was.

Mardik probeert ondertussen met een schepnet stormvogeltjes te vangen voor maagonderzoek en onderzoek PCB gehalte. Tot zijn eigen verbazing krijgt hij 2 Wilson stormvogeltjes - hier de algemeenste soort - te pakken.

Getracht zal worden om 22.00 uur nog 2 nachttrekken met het I.K.-net te doen op een diepwater station (1500 m) in het verlengde van raai VI. De eerste trek (180 m), P.VI.4, goed gelukt, interessante "diepzee" organismen. Van een tweede trek moest echter i.v.m. de zeegang afgezien worden.

Donderdag 26 meiBentisch station B.7.

Somber weer, bleke zon, harde wind, ruwe zee.

Om 6.30 uur begonnen met een proefhap op 50 m diepte, volle box met zandig slibbig sediment. Daarna uitzetten van de klokken. Ondanks het slechte weer stonden ze beide om 7.45 uur uit, een record.

Na het ontbijt eerst CTD, daarna boxcoren. Anders dan de locatie van de proefhap, waar een slibrijke bodem aangetroffen werd, deed verwachten, mislukte een groot aantal boxesamples omdat zich vlak onder het oppervlak een harde rotsachtige laag bevond. In totaal moesten een 20-tal pogingen gedaan worden om aan het vereiste aantal bruikbare samples te komen. Daarna eerst een 10-tal onderwaterfoto's genomen. In verband met de hoge zeegang al om 15.00 begonnen met het binnenhalen van de bell-jar systemen. Operatie verliep spoedig, maar de 2e klok bleek niet getript te zijn, zodat geen sedimentmonster bovengehaald kon worden.

Nog voor het avondeten een paar Van Veen happen genomen. De happen raakten echter onklaar, waarschijnlijk ook door de plaatselijk aanwezige onderlaag.

's Avonds nog een geslaagde boomkortrek gedaan t.b.v. vervuilingen- en fauna-onderzoek. Schrijfwerkzaamheden verricht (data acquisitie rapport) t.b.v. bezoek aan CNROP op zondag a.s.

Vrijdag 27 meiPelagische raai P.VII, de laatste raai van deze expeditie.

Nog steeds somber weer, geen zon, iets minder wind.

Om 6.30 uur begonnen met CTD, daarna vertikaal net en boomkortrek op st. P.VII, 1.

Om 8.00 uur planktontorpedo en I.K.-net, daarna opstomen naar st. P.VII, 2. Alle onderdelen om 13.30 uur vlot en efficiënt afgewerkt. Drie uur op station P.VII, 3. Eerst CTD en vertikaal net, dan boomkortrek met mooie vangst (veel Galathea's), daarna torpedo en Isaacs-Kidd-net. Gezien het nog redelijk vroeg klaar zijn besluiten we nog terug te varen ($\pm$ 16 mijl) naar station P.VI, 2 waar een eerdere boomkortrek op 25 mei mislukt was, omdat het net scheurde. Om 20.30 uur nog een geslaagde trek op 38 m water. Daarna achterdek opruimen en klok klaarzetten voor morgenochtend.

Gure avond met harde wind en zware zeegang.

Zaterdag 28 meiBentisch station B.8

Minder wind en zee, en meer zon.

Om 6.30 uur begonnen met laatste bentische station met een hap met de maxicorer, waarmee zowel Kok, Bak en Everaarts in één keer tevreden gesteld konden worden. Het uitzetten van beide klokken in recordtempo. Het is duidelijk dat het team van technici en onderzoekers, en niet te vergeten kapitein en stuurlieden volkomen op elkaar ingespeeld is.

Na het ontbijt boxcoren, CTD. Om 12.00 uur wordt nog een extra CTD genomen voor Jan Hegeman t.b.v. een productiemeting. Na het eten onderwaterfotografie.

Om half drie wordt op het voordek een groepsfoto gemaakt. Om 15.30 uur begonnen met het bergen van de klokken; ook ditmaal vlot en efficiënt. Ze hadden goed gewerkt. Na het avondeten een laatste 5 min. boomkortrek op 38 m diepte. Het resultaat was matig, wel veel vis maar weinig benthos. Niemand was er rouwig om, omdat inmiddels het spook van opruimwoede, schoon-schip maken en naar huis gaan door het schip waart.

Om 19.00 uur begonnen aan een laatste CTD-raai, die met een grote lus westwaarts uiteindelijk in Nouadhibou zal eindigen en waarbij de hydrografische stations H12, 10, 9, 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2 en 1 nogmaals

de revue passeren.

Vanavond is er een afscheidsborreltje om het uitluiden van onze Russische vriend te bekrachtigen. Albert heeft al de hele dag als inzamelingsbureau en tekstverwerkingscentrum gefungeerd, om de in het Frans gestelde bijdragen van de verschillende projectgroepjes aan boord in een nette vorm te gieten. Morgen zullen we de voorlopige oogst van deze reis, bestaande uit data-acquisitie formulieren, korte beschrijvingen van de uitgevoerde werkzaamheden, de stationslijsten, enkele voorlopige resultaten en een kaartje waarop alle gerealiseerde stations zijn aangegeven, op het CNROP overhandigen. Als relatie-geschenk gaat een grote, ingelijste, door kapitein en expeditieleider gesigeneerde kleurenfoto van de TYRO mee voor de directeur.

Zondag 29 mei

's Nachts de 2 noordelijke CTD-raaien nogmaals afgewerkt. De zee gaat nog behoorlijk te keer. Om kwart over negen doen we het laatste station 1, vlakbij de verkenningston en in de verte Cap Blanc. Twee uur later liggen we ten anker op de rede van Nouadhibou.

Vanaf 6.00 uur 's morgens gewerkt aan het verder in orde brengen van de stations- en projectlijsten. Albert is bereid voor iedereen tekstverwerking op zijn computer te verrichten. Even voor 12 uur is iedereen gereed om aan de wal te gaan. Het gezelschap bestaat uit Kapitein de Jong, Bak, Duineveld, Everaarts en De Wilde. Tot onze stomme verbazing krijgen we te horen dat de technici nu eerst willen eten alvorens ons met de bootjes naar de wal te brengen. Een laatste demonstratie van machtsusurpatie? Vertrek dus pas om 12.30 uur, onder protest van de heren. Een paar lieden van het CNROP staan ons met een busje bij de haven op te wachten. De kapitein gaat met Alexis Goutschine - de andere Rus van het CNROP - naar de havenautoriteiten. Wij rijden door naar het Instituut. De ontvangst viel erg tegen, er waren maar weinig mensen: 2 Fransen, 2 Mauretaniërs en Youri. De directeur was naar Frankrijk afgereisd. De foto wordt met enig vertoon overhandigd. Wij doen ons best om uit te leggen, wat we gedaan hebben, tonen onze kaarten, stations; ieder van ons houdt een kort referaat over zijn werk, we stellen vragen, wat is er al bekend, wie werkt aan identieke zaken? Alles blijft betrekkelijk negatief. De enige vorm van onderzoek betreft commerciële soorten, vooral vis, octopus en schelpen. Literatuur is er vrijwel niet. Voor andere vormen van zeeonderzoek ontbreekt de tijd. We krijgen een rondleiding door het instituut: vrijwel uitgestorven. Dan naar het aquarium: bakken zonder water met gedroogde vissen: treurig. Daarna met Youri een korte sightseeing door Nouadhibou; troosteloos, gehavend, stoffig.

Om 16.00 uur aan de haven. Twee boten van de TYRO liggen klaar. De uitklaring was zonder problemen verlopen. Om 18.00 uur wordt het anker gelicht en nog voor het vallen van de avond passeren we de uiterton en zijn op weg naar Las Palmas. Er wordt nu pal tegen de wind in gevaren, dus gaat het schip behoorlijk te keer.

's Avonds nog een lange bespreking met de technici gehad over het incident van hedenmiddag. Uiteraard was het bekend, dat een beperkt aantal mensen die middag naar de wal zou gaan, maar de oorzaak lag veel dieper. Men voelde zich gegriefd en tekort gedaan, dat niet aan alle opstappers de kans geboden werd even de wal op te gaan. Na 3 weken onafgebroken en met volle inzet in touw geweest te zijn, moet een dergelijk verzetje eerder als een recht dan als een gunst beschouwd worden. Het is het zout in de pap van het zeeonderzoek. Dit punt dient bij toekomstige vaartochten voldoende aandacht te krijgen.

Maandag 30 mei

Vaartocht Nouadhibou - Las Palmas.

Stevige passaat, ruwe zee, zon.

Behoudens vogeltellingen en microbiologie ligt het wetenschappelijk onderzoek stil. Men is druk met het opruimen van de containers. Technici proberen alles weer op zijn plaats te krijgen. Het achterdek wordt geheel leeg gemaakt. Electronici repareren de kabel van de groene lier, die bij de laatste haal met de torpedo op 27 mei stuk getrokken was. 's Avonds op het versierde achterdek een geslaagde barbecue aan met witte lakens gedekte tafeltjes. Vrijwel de hele bemanning en alle opstappers waren aanwezig.

Dinsdag 31 mei

Vaartocht naar Las Palmas.

Harde stormachtige wind uit het noorden. Door de zware zeegang is de snelheid van het schip sterk gereduceerd. De aankomst in Las Palmas zal dus wel enkele uren later worden dan aanvankelijk gemeld, maar toch nog altijd een halve dag eerder dan volgens schema. Om 20.00 uur liggen we afgemeerd aan de kade in Las Palmas.

Woensdag 1 juni

's Morgens de expeditieleidershut opgeruimd en afscheid genomen van bemanning en opstappers, voor zover die nog niet van boord waren. Vóór 12 uur moesten alle opstappers het schip verlaten hebben, om de huishoudelijke dienst in de gelegenheid te stellen het schip weer op orde te hebben voor de nieuwe ploeg. Hoewel de meesten van ons elders naar een onderkomen zochten toch naar de door de NCZ gereserveerde kamer in de Residencia Pujol gegaan om een eigen oordeel te kunnen vellen over de kwaliteit van het gebodene. Eerdere overnachters hadden reeds gewaarschuwd voor het 2e-rangs karakter van deze Residencia; inderdaad een muf en lawaaiërig onderkomen.

a/b TYRO

Las Palmas, 1 juni 1988

P.A.W.J. de Wilde, expeditieleider

IV. HYDROGRAFIE

Een voorlopige impressie van de hydrografische condities in het offshore gebied voor de Banc d'Arguin in de 2e week van mei 1988 wordt getoond in fig. 3. Het is bedoeld om als achtergrond-informatie te dienen voor de interpretatie van de tijdens de Mauretanië I-expeditie verzamelde biologische gegevens.

Een soortgelijk schetskaartje werd reeds aan boord van de TYRO samengesteld door Youri Loktionov aan de hand van de tijdens de survey verzamelde CTD-gegevens en op grond van zijn algemene kennis van dit zeegebied.

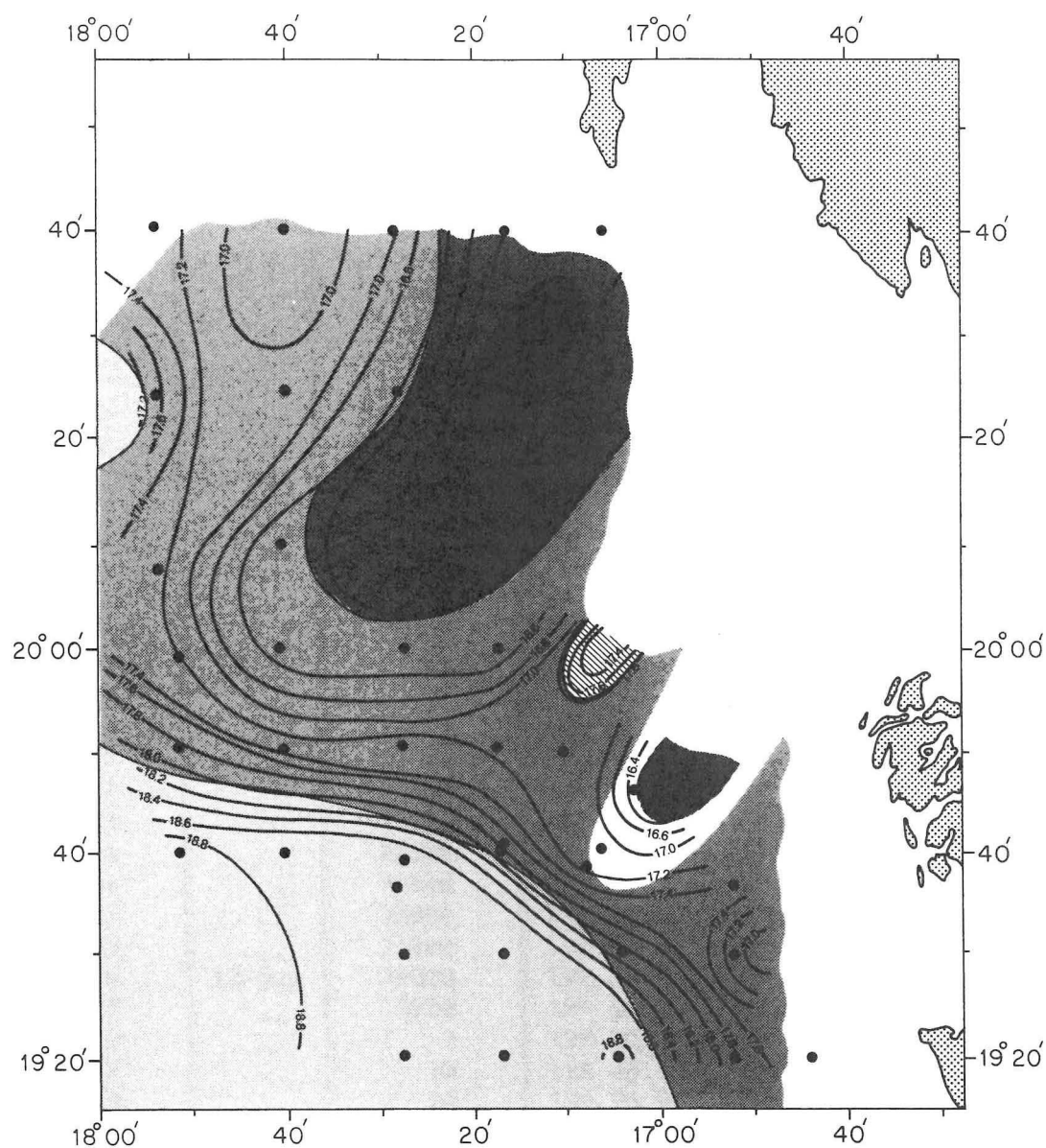
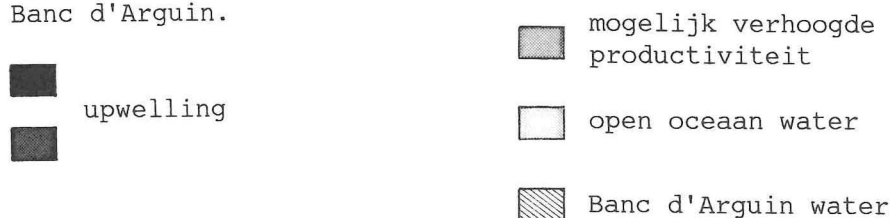


Fig. 3. Hydrografische condities in het offshore gebied voor de Banc d'Arguin.



V. LIJST VAN BEZOCHT STATIONS

Campagne de Recherches Océanographiques hollandaise "Banc d'Arguin"

5 - 29 mai 1988

V.1. Liste des Stations Hydrographiques

paramètres mesuré par CTD : température, salinité, oxygène

n°	jour	profondeur mètres	latitude Nord	longitude Ouest	remarques
H 1	10 mai	20	20° 40.2'	17° 04.1'	non visité
H 2	"	40	20° 40.0'	17° 15.0'	
H 3	"	57	20° 40.0'	17° 26.8'	
H 4	"	250	20° 40.1'	17° 38.8'	
H 5	"	580	20° 40.1'	17° 51.0'	
H 6	"	780	20° 24.1'	17° 50.8'	
H 7	"	110	20° 24.5'	17° 38.6'	
H 8	"	45	20° 23.9'	17° 27.1'	
H 9	"	30	20° 25.0'	17° 25.4'	
H 10	"	30	20° 24.5'	17° 09.0'	
H 11	"	-	-	-	
H 12	11 mai	19	20° 09.2'	17° 16.6'	
H 13	"	45	20° 10.2'	17° 27.4'	
H 14	"	830	20° 10.2'	17° 40.0'	
H 15	"	1460	20° 07.2'	17° 45.5'	
H 16	"	-	19° 59.8'	17° 51.0'	
H 17	"	720	20° 00	17° 40	
H 18	"	65	20° 00	17° 27	
H 19	"	35	20° 00	17° 17	
H 20	"	23	20° 00	17° 09.5'	
H 21	"	20	19° 50.0'	17° 09.7'	
H 22	"	350	19° 50.1'	17° 17.1'	
H 23	"	400	19° 50.6'	17° 27.5'	
H 24	"	>1000	19° 50.1'	17° 39.6'	
H 24	"	>1000	19° 50.3'	17° 51.0'	
H 25	"	>1000	19° 39.8'	17° 51.1'	
H 25	"	>1000	19° 40.0'	17° 40.1'	
H 26	12 mai	>1000	19° 39.0'	17° 27.4'	
H 27	"	1050	19° 40.0'	17° 17.0'	
H 28	"	?	19° 37.8'	17° 08.3'	
H 28	"	10	19° 45.9'	17° 01.2'	
H 29	"	21	19° 36.9'	16° 52.2'	
H 30	"	55	19° 29.8'	16° 52.3'	
H 31	"	650	19° 30.0'	17° 04.9'	
H 32	"	>1000	19° 30.0'	17° 17.0'	
H 33	"	>1000	19° 30.1'	17° 27.5'	
H 34	"	>1000	19° 20.1'	17° 27.7'	

Hydrographie (suite)

n°	jour	profondeur mètres	latitude Nord	longitude Ouest	remarques
H 36	12 mai	950	19° 20.7'	17° 05.5'	
H 37	13 mai	115	19° 20.1'	16° 52.0'	
H 38	..	17	19° 20.0'	16° 44.0'	
B 1	..	59	19° 34.6'	16° 54.7'	
P II.1	14 mai	20	19° 29.7'	16° 47.9'	
P II.2	..	81	19° 30.6'	16° 53.8'	
P II.3	..	235	19° 30.3'	17° 01.2'	
P II.4	..	820	19° 25.3'	17° 05.2'	
B 2	15 mai	103	19° 32.3'	17° 00'	extra CTD
P III.1	16 mai	30 - 54	19° 40.1'	16° 55.1'	2x
			19° 40.6'	16° 56.9'	5x
P III.2	..	83	19° 40.6'	16° 59.8'	
P III.3	..	186	19° 42.2'	17° 04.9'	
B 3	17 mai	28 - 38	19° 36.8'	16° 52.5'	2x
P IV.1	18 mai	15	19° 50.4'	17° 07.3'	
P IV.2	..	100	19° 50.0'	17° 13.4'	
H 28A	..	121	19° 40.3'	17° 04.5'	
H 27A	..	990	19° 40.5'	17° 17.1'	
H 26A	..	1500	19° 36.6'	17° 27.9'	extra stations hydrographique
H 25A	..	1800	19° 40.1'	17° 40.0'	
B 4	19 mai	44	19° 45.2'	16° 53.9'	
B 4	20 mai	42	19° 43.3'	16° 57.9'	
B 4	21 mai	56	19° 38.3'	16° 58'	
B 5	22 mai	114	19° 57.3'	17° 28.2'	2x
P V.3	23 mai	78	20° 02.1'	17° 31.0'	
P V.2	..	39	20° 00.1'	17° 20.1'	
P V.1	..	20	20° 00.3'	17° 09.8'	
B 6	24 mai	19	20° 15'	17° 08'	
P VI.1	25 mai	18	20° 11.5'	17° 12.3'	
P VI.2	..	40	20° 10.1'	17° 26.0'	
P VI.3	..	110	20° 10.1'	17° 17.5'	
B7	26 mai	50	20° 02.3'	17° 25.2'	
B7	..	53	20° 01.0'	17° 26.5'	
B7	..	55	20° 00.7'	17° 26.1'	
P VII.1	27 mai	22	20° 21.4'	17° 11.0'	
P VII.2	..	39	20° 20.1'	17° 23.0'	
P VII.3	..	80	20° 20.9'	17° 36.7'	
B8	28 mai	33	20° 04.4'	17° 21.4'	5x
H12(bis)	..	28	20° 05.7'	17° 19.1'	
H10	..	25	20° 24.0'	17° 11.9'	
H 9	..	30	20° 24.6'	17° 15.0'	
H 8	..	48	20° 24.5'	17° 27.0'	
H 7	29 mai	190	20° 25.0'	17° 39.4'	
H 6	..	220	20° 24.6'	17° 51.0'	
H 5	..	840	20° 40.0'	17° 51.1'	
H 4	..	610	20° 40.1'	17° 39.2'	
H 3	..	58	20° 40.2'	17° 28.1'	
H 2	..	39	20° 40.0'	17° 15.0'	
H 1	..	20	20° 40.2'	17° 04.1'	

V.2

Liste des Stations Pelagiques

productivité primaire, carbon organique, chlorophyle, macro- et zooplankton, pêches demersales

n°	jour	profondeur mètres	latitude Nord	longitude Ouest	remarques
P I	-	-	-	-	omis
P II.1	14 mai	20 - 26	19° 30'	16° 48'	seulement filet I.K.
P II.2	..	72 - 100	19° 30'	16° 45'	
P II.3	..	235 - 302	19° 30'	17° 01'	
P III.1	16 mai	30 - 54	19° 40'	16° 55'	
P III.2	..	83 - 99	19° 41'	16° 59'	
P III.3	..	100 - 162	19° 42'	17° 05'	
P IV.1	18 mai	15 - 19	19° 50'	17° 06'	
P IV.2	..	70 - 100	19° 50'	17° 14'	
P IV.3	..	1800	19° 40'	17° 40'	
P V.3	23 mai	78 - 85	20° 02'	17° 31'	seulement filet I.K.
P V.2	..	40	20° 00'	17° 20'	
P V.1	..	20	20° 00'	17° 10'	
P VI.1	25 mai	15 - 20	20° 11'	17° 12'	
P VI.2	..	40 - 43	20° 10'	17° 26'	
P VI.3	..	110 - 112	20° 10'	17° 37'	
P VI.4	..	1500	20° 09'	17° 52'	
P VII.1	27 mai	22	20° 21'	17° 11'	
P VII.2	..	39 - 43	20° 20'	17° 24'	
P VII.3	..	80 - 89	20° 21'	17° 36'	
P VI.2	27 mai	39	20° 12'	17° 27'	1 chalut à perche

V 3

Liste des Stations Benthiques

mesures d'utilisation de oxygène, faune benthique, meiofaune,
micro-organismes sediment, epifaune, pêches demersales, métaux lourds
et d'autres polluants

n°	jour	profondeur mètres	latitude Nord	longitude Ouest	remarques
B1	13 mai	53 - 64	19° 33.8'*	16° 54.5'*	toute le jour
B2	15 mai	99 - 152	19° 32.7'*	16° 59.9'*	toute le jour
B2A	14 mai	840	19° 24.2'	17° 05.3'	seulement 1 échantillon
B2B	12 mai	1000	19° 20.1'	17° 09.1'	seulement 1 échantillon
B3	17 mai	21 - 34	19° 37.4'*	16° 52.1'*	toute le jour
B4	19 mai	37 - 62	variable, environ		trois jours, pas des cloches
B4A	20 mai	max. 105	19° 42.8'	16° 56.7'	
B4B	21 mai	min. 10	19° 44.1'	16° 58'	
B5	22 mai	85 - 154	19° 56.7'*	17° 28.2'*	toute le jour
B5A	22 ,,	1080	19° 54.3'	17° 40.9'	seulement 1 échantillon
B6	24 mai	18 - 20	20° 15'*	17° 08'*	toute le jour
B7	26 mai	50 - 62	20° 00'*	17° 26'*	toute le jour
B8	28 mai	33	20° 05.4'	17° 21.6'	toute le jour

* lieu des cloches de mesure (bell-jars)

VI. LIJST VAN UITGEVOERDE METINGEN, MONSTERNAME EN WAARNEMINGEN

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 1 : Hydrologie

Chercheur: Y. Loktionov, H. Franken, J. Nieuwenhuis

jour	station	nombre des échantillons, observations, etc.	remarques
5-29	69 (en totalité)	85	voir liste des Stations hydrographiques

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 2 : Productivité primaire de phytoplancton et des matières organiques

Chercheur: J. Hegeman

jour	station	nombre des échantillons, observations, etc.	remarques
12/5	H 34	13	Total Organic Carbon <u>T.O.C</u> (matières organique totale) Particulate organic carbon <u>POC</u> (matières organique particulaire) Chlorophyll
14/5	P II 1	6	Tout à 6 profondeurs POC, DOC, Chlorophyll
	P II 2	6	POC, DOC, Chlorophyll
	P II 3	6	POC, DOC, Chlorophyll
16/5	P III 1	6	POC, DOC, Chlorophyll
	P III 2	6	" " "
	P III 3	6	" " "
17/5	B 3	9	POC, DOC, Chlorophyll, Productivité
18/5	P IV 1	6	POC, DOC, Chlorophyll, Primaire
	P IV 2	6	" " "
19/5	B 4	9	POC, DOC, Chlorophyll, Prod. Prim.
21/5	B 4b	9	POC, DOC, Chlorophyll, Prod. Prim.
22/5	B 5	6	POC, DOC, Chlorophyll
23/5	P V 3	6	POC, DOC, Chlorophyll
	P V 2	6	" " "
	P V 1	6	" " "
24/5	29, B 6	9	POC, DOC, Chlorophyll, Prod. Prim.
25/5	P VI 1	6	POC, DOC, Chlorophyll
	P VI 2	6	" " "
	P VI 3	6	" " "
26/5	33, B 7	9	POC, DOC, Chlorophyll, Prod. Prim.
27/5	P VII 1	6	POC, DOC, Chlorophyll
	P VII 2	6	" " "
	P VII 3	6	" " "
28/5	B 8	9	POC, DOC, Chlorophyll, Prod. Prim.

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 3 : Recherche sur la présence des concentrations de zooplankton,
macroplankton et poissons juveniles

Chercheur: H. Witte et S. Gonzalez

jour	station	nombre des échantillons, observations, etc.	remarques
10/5	H-1	1	<i>filet vertical</i>
	H-2	1	
	H-3	1	
	H-4	1	
	H-5	1	
11/5	H-12	1	" "
	H-13	1	" "
	H-14	1	" "
	H-15	1	" "
	H-21	1	" "
	H-23 ^A	1	" "
	H-22	1	" "
	H-23 ^B	1	" "
	H-24	1	" "
	H-24 ^A	1	" "
	H-25	2	" "
	H-26	1	" "
	H-27	1	" "
12/5	H-28	1	" "
	H-30	1	" "
	H-31	1	" "
	H-32	1	" "
	H-33	1	" "
13/5	H-34	1	" "
	H-35	1	" "
	H-36	1	" "
	H-37	1	" "
	H-38	1	" "

et filet Baars-Kidd

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 3 : Recherche sur la présence des concentrations de zooplankton
macroplankton et poissons juveniles (suite)

Chercheur: H. Witte et S. Gonzalez

jour	station	nombre des échantillons, observations, etc.	remarques
14/5	P II 1	4	Filet Isaacs-Kidd, Torpille de plancton et 2 filet vertical. id. id.
	P II 2	4	
	P II 3	4	
16/5	P III 1	4	id. id. id.
	P III 2	4	
	P III 3	4	
18/5	P IV 1	4	id. id.
	P IV 2	4	
19/5	P III 0	2	filet vertical
20/5	P III 0	2	torpille de plancton et filet vert.
23/5	P V 3	4	Filet Isaac's-Kidd, Torpille de plancton et 2 filet vertical id. id.
	P V 2	4	
	P V 1	4	
25/5	P VI 1	4	id. id. id. id.
	P VI 2	4	
	P VI 3	4	
	P VI 4	1	
27/5	P VII 1	4	Filet Isaac's-Kidd. Filet Isaac's-Kidd, Torpille de plancton et 2 filet vertical id. id.
	P VII 2	4	
	P VII 3	4	

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 4 : Estimation des concentrations des organismes dans la
colonne d'eau

Chercheur: H. Witte

jour	station	nombre des échantillons, observations, etc.	remarques
5-29 mai		déterminer par sonar continuellement	échogrammes

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 5 : Détermination des nombres de distribution et des biomasses
des bactéries et des protozoa

Chercheur: R. Bak et G. Nieuwland

jour	station	nombre des échantillons, observations, etc.	remarques
10/5	2	1	surface de la mer
11/5	21	1	" " " "
12/5	33	1	"
12/5	B 2b	3	sediment (0-3, 30-33, 60-63 mm)
13/5	B 1	16	"
14/5	P II 1	2	profondeur: 4.0 et 17.5 m
14/5	P II 2	2	" : 5.2 et 82.3 m
14/5	P II 3	2	" : 4.0 et 216.0 m
15/5	B 2	16	sediment (0-3, 30-33, 60-63 mm)
16/5	P III 1	2	profondeur: 4.0 et 25.7 m
16/5	P III 2	2	" : 5.8 et 80.5 m
16/5	P III 3	2	" : 4.0 et 202.0 m
16/5	10	2	" : 4.0 et 42.0 m
16/5	11	2	" : 6.0 et 57.0 m
17/5	B 3	16	sediment (0-3, 30-33, 60-63 mm)
18/5	P IV 1	2	profondeur: 3.8 et 11.3 m
18/5	P IV 2	3	" : 5.2, 31.3 et 101.0 m
19/5	Banc 2	3	sediment (0-3, 30-33, 60-63 mm)
19/5	Banc 2	1	surface de la mer
21/5	Banc 3	1	surface de la mer
21/5	B 4	16	sediment (0-3, 30-33, 60-63 mm)
22/5	B 5	16	sediment (0-3, 30-33, 60-63 mm)
22/5	B 5 I	16	sediment (0-3, 30-33, 60-63 mm)
22/5	B 5 I	1	profondeur: 1080 m (eau de mer)
23/5	P V 1	2	profondeur: 4.5 et 21.0 m
23/5	P V 2	3	" : 4.7, 17.5 et 38.5 m
23/5	P V 3	3	" : 4.1, 32.0 et 79.0 m
24/5	B 6	16	sediment (0-3, 30-33, 60-63 mm)
25/5	P VI 1	3	profondeur: 3.3, 10.0 et 17.0 m
25/5	P VI 2	3	" : 4.0, 21.6 et 36.0 m
25/5	P VI 3	3	" : 4.4, 30.0 et 109.0 m

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 5 : Détermination des nombres de distribution et des biomasses
des bactéries et des protozoa (suite)

Chercheur: R. Bak et G. Nieuwland

jour	station	nombre des échantillons, observations, etc.	remarques
26/5	B 7	16	sediment (0-3, 0-33 et 60-63 mm) profondeur: 4.0, 10.0, 20.0 m " : 4.0, 19.0, 37.5 m " : 4.5, 23.0, 80.0 m
27/5	P VII 1	3	
27/5	P VII 2	3	
27/5	P VII 3	3	
28/5	B 8	16	
			sediment (0-3, 0-33 et 60-63 mm)

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 6 : Recherche sur la structure du système benthique

Chercheur: G. Duineveld, M. Lavaleye, G. van Noort & R. Witbaard

jour	station	nombre des échantillons, observations, etc.	remarques
12-5	B 2 B	1 CAROTTIER	MACRO / MEIO FAUNE
13-5	B 1	5 "	MACRO / MEIO FAUNE
13-5	B 1	1 chalut à perche	FAUNE EPI BENTHIQUE
14-5	P II - 1	1 " "	" "
15-5	B 2	5 CAROTTIER	MACRO / MEIO BENTHOS
15-5	B 2	1 chalut à perche	FAUNE EPI BENTHIQUE
16-5	P III - 1	1 " "	" "
16-5	P III - 3	1 " "	" "
17-5	B 3	5 CAROTTIER	MACRO / MEIO BENTHOS
18-5	P IV - 1	1 chalut à perche	FAUNE EPI BENTHIQUE
18-5	P IV - 2	1 " "	" "
19-5	B 4 - a	1 CAROTTIER petite	MACRO BENTHOS .
20-5	B 3	1 CAROTTIER	MACRO / MEIO BENTHOS
20-5	P III - 2	1 chalut à perche	FAUNE EPI BENTHIQUE
21-5	B 4	2 CAROTTIER	MACRO / MEIO BENTHOS
22-5	B 5	5 "	" "
23-5	P V - 1	1 chalut à perche	FAUNE EPI BENTHIQUE
23-5	P V - 2	1 " "	" "
23-5	P V - 3	1 " "	" "
24-5	B 6	5 CAROTTIER	MACRO / MEIO BENTHOS
24-5	P VI - 1	1 chalut à perche	FAUNE EPI BENTHIQUE
25-5	P VI - 2	1 " "	" "
25-5	P VI - 3	1 " "	" "
26-5	B 7	5 CAROTTIER	MACRO / MEIO BENTHOS
26-5	B 7	1 chalut à perche	FAUNE EPI BENTHIQUE
27-5	P VII - 1	1 " "	" "
27-5	P VII - 2	1 " "	" "
27-5	P VII - 3	1 " "	" "
27-5	P VII - 2	1 " "	" "
28-5	B 8	5 CAROTTIER	MACRO / MEIO BENTHOS .

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 7 : Photographie sous-marin du système benthique

Chercheur: M. Lavaleye

jour	station	nombre des échantillons, observations, etc.	remarques
21 - 5	B 4	5 photos de fond	
22 - 5	B 5	10 photos de fond	
24 - 5	B 6	10 "	
26 - 5	B 7	10 "	
28 - 5	B 8	10 "	

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 8 : Activité du système benthique

Chercheur: E. Berghuis, A. Kok & R. Witbaard

jour	station	nombre des échantillons, observations, etc.	remarques
13 mai	B1	2 cloches in-situ	
		4 incubation à laboratoire	
15 mai	B2	2 cloches	
		8 inc. à laboratoire	
		1 inc. à bord	
17 mai	B3	2 cloches	
		8 inc. à laboratoire	
19 mai	B4	1 inc. à bord	
20 mai	B4A	1 inc. à bord	
21 mai	B4B	2 inc. à bord	
22 mai	B5	2 cloches	
		8 inc. à lab.	
		2 inc. à bord	
24 mai	B6	2 cloches	
		4 inc. à lab.	
		2 inc. à bord	
26 mai	B7	2 cloches	
		8 inc. à lab.	
		2 inc. à bord	
28 mai	B8	2 cloches	
		4 inc. à lab.	
		2 inc. à bord	

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 9 : Recherches sur le taux de métaux lourds (Cu, Zn, Cd, Pb)
et de contaminants organochlorinés

Chercheur: J.M. Everaarts

jour	station	nombre des échantillons, observations, etc.	remarques
10/5	4	1 plat verticale (300µm)	profondeur de 150 mètres
	5	1 "	150 "
11/5	22	1 "	150 "
	23	2 "	150 et 300 "
	24	1 "	150 "
	24 ⁱ	1 "	100 "
12/5	30	1 "	57 "
	31	1 "	150 "
	32	1 "	150 "
	33	1 "	150 "
	35	1 "	350 "
	36	1 "	100 "
14/5	P II - 2	1 "	75 "
	P II - 3	1 "	200 "
16/5	P III - 2	1 "	75 "
	P III - 3	1 "	150 "
18/5	P III - 4 (227)	1 "	150 "
20/5	B4	1 "	5 " *
23/5	P V - 3	1 "	75 "
25/5	P VI - 3	1 "	75 "
27/5	P VII - 3	1 "	50 "

* Torpille de plancton

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 9 : Recherches sur le taux de métaux lourds (Cu, Zn, Cd, Pb)
et de contaminants organochlorinés (suite)

Chercheur: J.M. Everaarts

jour	station	nombre des échantillons, observations, etc.	remarques
13/5	B1	11	En général les espèces des animaux macrobenthiques, collectionnées pour les analyses des métaux lourds (Cu, Zn, Cd, Pb) et des contaminants organochlorinés (pesticides et les biphényles polychlorinés) sont: des crevettes, des crabes (par exemple <i>Uca</i> sp., <i>Macbridea</i> sp., <i>Macrobrachium</i> sp.), des astéries (<i>Asterias</i> sp., <i>Luidia</i> sp.), des vers (Annelida, polychaeta), des mollusques bivalves (<i>Pitar</i> sp., <i>Venus</i> sp., <i>Glycymeris</i>), des homards • éponge (<i>Poros</i> sp.) et des coquilles (<i>Octopus</i> , <i>Nautilus</i> , <i>Squilla</i> sp.).
15/5	B2	10	
16/5	P III-3	3	
17/5	B3	11	
18/5	P IV-2	5	
22/5	B5	7	
23/5	P V-2	2	
24/5	B6	11	
25/5	P VI-3	4	
26/5	B7	11	
27/5	P VII-1	2	
27/5	P VII-3	2	
27/5	P VI-2	2	
28/5	B8	5	

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 9 : Recherches sur le taux de métaux lourds (Cu, Zn, Cd, Pb)
et de contaminants organochlorinés (suite)

Chercheur: J.M. Everaarts

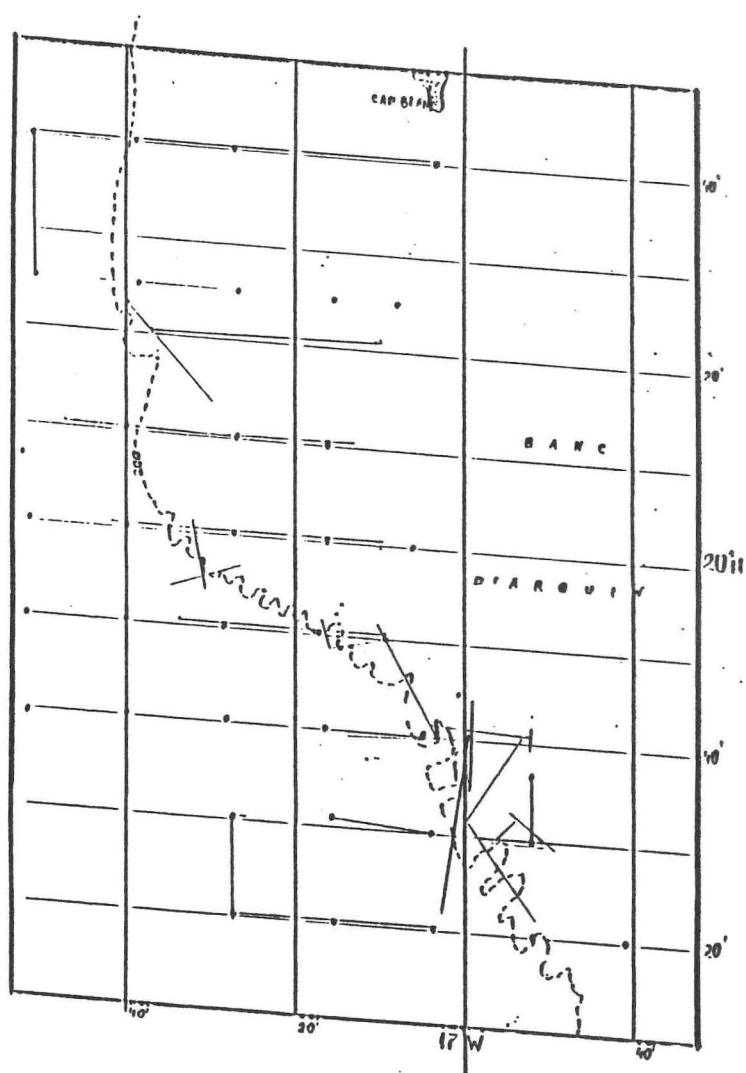
jour	station	nombre des échantillons, observations, etc.	remarques
12/5	B2B	52 (métaux lourds) 12 (cont. organochlorinés)	la température du sédiment : 7.5°C à 1374 mètres.
13/5	B1	4	température du sédiment : 15.2°C à 60 mètres
14/5	B2A	5	température du sédiment : 9.2°C à 896 mètres
15/5	B2	5	température du sédiment : 14.0°C à 115 mètres
17/5	B3	5	température du sédiment : 14.8°C à 30 mètres
19/5	B4	3	température du sédiment : 17.3°C à 7 mètres
21/5	B4	4	température du sédiment : 17.0°C à 10 mètres
22/5	B5	4	température du sédiment : 14.5°C à 115 mètres
22/5	B5A	5	température du sédiment : 5.8°C à 1080 mètres
24/5	B6	4	température du sédiment : 16.7°C à 20 mètres
26/5	B7	4	température du sédiment : 15.1°C à 54 mètres
28/5	B8	7	température du sédiment : 16.8°C à 32 mètres

Rapport d'acquérir des données scientifiques

Projet 10: Carthographie des oiseaux en pleine mer

Chercheur: M.F. Leopold

jour	station	nombre des echantillons, observations, etc.	remarques
10 mai à 27 mai	-	42 heures, 40 mins total	voir carte



Biilage 1.

Tekst (voorgenomen) welkomstrede uit te spreken aan boord van de TYRO tijdens de receptie op 9 mei 1988.

- Monsieur le directeur du Centre National du Recherches Océanographique et des Pêches,
- Monsieur le directeur du Parc National du Banc d'Arguin,
- Messieurs les autorités militaires, policier et douanières,
- Messieurs les chercheurs,
- Messieurs et mesdames,

De la part du Conseil de la Recherche Océanographique au Pays Bas, de la part de l'Institut Néerlandais de la Recherche océanographique, au nom du capitaine de Jong du TYRO et son équipage; au nom de mes collègues et chercheurs ici présent, je veux vous remercier pour offrir à nous l'opportunité de visiter votre pays, si connu par la richesse de son écosystème marine.

Nous sommes venues ici pour effectuer des recherches dans la région marine devant la côte mauritanienne et pour résoudre, en coopération avec les chercheurs mauritaniens, une partie du mystère concernant la fonctionnement de l'écosystème marine. Il est connu que la région côtière de la Mauritanie est extrêmement riche à cause d'un surgissement - "upwelling" - de l'eau à haute concentration des nutriments minéraux, arrivante du fond de l'Océan, ce qui mène à une productivité primaire très élevée. Dans les couches d'eau supérieure il est produit la nourriture organique par des algues unicellulaires. Cette nourriture est passée par la chaîne nutritive aux organismes du zooplancton, aux larves de poisson, et aux petits et grands poissons. Une partie de la nourriture arrive au fond, où elle forme la source énergétique d'une riche système benthique.

Les populations des poissons des eaux littorales constituent une grande richesse économique qui est exploitée pour le bienfait public du peuple mauritanien et des autres nations.

Aussi les nombreux invertébrés marines et les poissons forment une riche source alimentaire pour les derniers anneaux de la chaîne nutritive, les oiseaux et les mammifères marines. Les bancs qui s'exondent à marée basse au Banc d'Arguin sont fameux à cause des nombres énormes des oiseaux qui y viennent fourrager. Voilà le point cardinal de notre intérêt commun, parce qu'une grande partie des oiseaux hibernants en Mauritanie demeure au nord-ouest de l'Europe en été, pour y couvrir et y élever leurs petits.

Dans la mer des Wadden, notre pays aussi possède des vastes régions de marée où demeurent aussi de grands nombres d'oiseaux pour y fourrager - en partie les mêmes oiseaux. Ensuite les eaux peu profondes de marée ont une importance éminente comme crèche, où les poissons jeunes et les crustacées peuvent pousser en circonstances favorables. La Mauritanie aussi bien que la Hollande a compris à temps leurs responsabilités au sujet de ces héritages mondiales et ont donné un état protecteur à leurs eaux peu profondes de marée pour qu'aussi nos enfants peuvent y profiter. Le peuple de la Mauritanie mérite notre admiration et notre estimation pour la façon excellente dont il donne forme à la protection des richesses naturelles du Banc d'Arguin. Cependant une bonne administration du milieu marin demande une connaissance solide de la structure et de la fonctionnement des écosystèmes concernantes. Les recherches mauritaniennes et françaises ont contribué considérablement à la connaissance des mers littorales mauritaniennes.

La composition de la flore et de la faune sont assez bien connues. La productivité de la région de surgissement est connu aussi. Enfin il

faut reconnaître qu'aussi d'autres pays ont contribué à une meilleure connaissance. En mille neuf cent soixante-dix-sept et soixante-dix-huit notre Institut a exécuté des recherches dans le cadres des expéditions NECTAR, le long d'un transect suivant le vingtième degré de latitude nord et entre dix-huit et quarante degrés ouest. Pendant ces recherches on a suivi la production primaire et le transport des matériaux organiques vers l'ouest. Une grande série d'expéditions CANCAP, réalisé par le Musée national de l'histoire naturelle à Leiden, a procuré une meilleure connaissance taxonomique et géographique des organismes qui participent dans l'écosystème. Il est moins claire quel force dynamique excite précisément la richesse biologique du Banc d'Arguin.

Est-ce-que ce sont les champs de *Zostera*, ou bien la production primaire des eaux littorales qui produisent l'abondance de la nourriture du base? Le long de la côté de l'Europe occidentale les régions estuariennes sont généralement enrichis par un supplément de nourriture venant d'une part de la mer et d'autre part de l'intérieur. Cependant le Banc d'Arguin n'est pas un vrai estuaire avec des gradients typiques d'eau douce à l'eau salée. En plus, le courant nord-equatorial mène la nourriture produite justement vers la mer, vers l'Océan et pas dans la direction du Banc. Cependant le Banc fournit assez de nourriture à tous ces dix milliers d'oiseaux et de poissons, beaucoup plus de nourriture que la biomasse présente des organismes macrobenthiques. C'est maintenant notre but d'obtenir plus de connaissance comment la richesse de la faune s'est réalisée.

Est-ce-que l'enrichissement se produit, venant de la mer, ou les champs de *Zostera* forment une système plus fermée? Ensuite nous accorderons notre attention à la présence de gradients et de zones dans la présence d'animaux, dans la système pélagique aussi bien que dans la système benthique. Enfin le degré de contamination du sédiment et des animaux du fond sera examiné, surtout la présence de quelques métaux lourds et quelques substances organiques chlorinés.

Nous espérons et nous comptons rencontrer des populations qui sont à cet égard encore presque inentamées et qui peuvent servir comme échelle de base, pour des études pareilles dans des eaux littorales contaminées dans autres côtes.

J'espère que j'ai bien expliqué à vous le genre d'investigation que nous ferons dans votre territoire marine les prochaines trois semaines.

Maintenant, de tout mon coeur je veux vous offrir une preuve matérielle, un petit cadeau comme témoignage, de notre appréciation de votre hospitalité.

De la part de la direction de l'Institut néerlandais pour la recherche océanographique je voudrais vous offrir l'année la plus récente du Journal Néerlandais pour la recherche marine. Ce Journal est tout à fait dévoué à la recherche marine dans une sens la plus ample. Une série complète des dernier vingt-cinq ans, et comprenant plus de cent volumes est en route par la voie de la poste vers le Centre National du Recherche Océanographique et des Pêches à Nouadhibou. Nous espérons que vous allez consulter bien souvent cet ouvrage.

Messieurs et mesdames, merci bien pour votre attention.

Dr. Peter A.W.J. de Wilde,
chef de mission.