O.R.S.T.O.M. CENTRE DE NOUMÉA

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE MER

ETUDE HYDROLOGIQUE ET BIOLOGIQUE DU LAGON DE VAIRAO ET DE SES ABORDS EXTERIEURS

Rapport de la Convention ORSTOM-CNEXO

Février 1976

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE DE NOUMEA

ETUDE HYDROLOGIQUE ET BIOLOGIQUE DU LAGON DE VAIRAO ET DE SES ABORDS EXTERIEURS

GUEREDRAT. DESROSIERES - MAGNIER

Rapport de la Convention ORSTOM-CNEXO

Février 1976

R E S U M E

Deux missions du Centre ORSTOM de Nouméa ont été réalisées l'une sur le N.O. CORIOLIS du 4 au 6 décembre 1974 par trois chercheurs, l'autre sur le N.O. LE NOROIT les 31 juillet et 1er août 1975 par huit chercheurs et techniciens.

Des prélèvements ont été effectués à 8 stations dans le lagon et à 3 et 4 stations à l'extérieur. Les données physico-chimiques, les inventaires du plancton végétal et animal sont consignés dans 15 tableaux et une annexe.

A ces deux époques les caractères physico-chimiques du lagon sont ceux de la couche superficielle océanique, les influences terrigènes étant minimes. Les teneurs en sels nutritifs et pigments assimilateurs sont donc basses. Cependant à l'extérieur à moins d'un demi mille du récif des eaux froides ($<$ 8°C) très riches en sels nutritifs ont été trouvés dès 500m d'immersion.

Mise à part la fraction de la flore d'origine benthique, le plancton végétal des eaux du lagon est de même nature que celui des eaux océaniques environnantes : les Coccolithophoridés constituent l'élément prédominant aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur du récif. Les ordres de grandeur des dénombrements, au demeurant faibles, sont également les mêmes.

Les biomasses et les densités du plancton animal sont légèrement moins faibles à l'intérieur qu'à l'extérieur. Mais les structures des deux communautés sont très différentes d'où l'hypothèse de l'existence, à l'intérieur, d'une communauté bien moins stable mais ayant une plus forte production planctonique qu'à l'extérieur.

En avril 1974 le CNEXO signait avec l'ORSTOM une convention pour l'étude hydrologique et biologique des eaux du lagon de VAIRAO et de ses abords extérieurs. Le présent rapport fait le point des résultats acquis au cours des deux séries d'observations prévues par cette convention.

I - Première mission ORSTOM à VAIRAO

Cette première mission s'est déroulée les 4,5 et 6 décembre 1974, période correspondant au début de la saison des pluies, à bord du "CORIOLIS".

Participants :

- Equipage du N.O. "CORIOLIS" : Cdt VAILLANT
- Mission ORSTOM :

M. WAUTHY	Directeur de recherches, chef de mission
M. MAGNIER	Maître de recherches
M. ROUGERIE	Chargé de recherches

- Membres du personnel du C.O.P. : M. COATANEA V.A.T.
  M. MILLOUS "
  M. CALVAS "

- Observateurs du S.M.S.R. : M. TAXIT
  M. BADIE

Opérations effectuées

- le 4 décembre 1974 :

. 07h.00 - 12h.00	- Installation du matériel de prélèvement et d'analyse par l'équipe ORSTOM.
. 12h.00	- Appareillage de VAIRAO.
. 13h.00 - 17h.00	- Série de stations au large pour essais.
. 18h.00	- Accostage à VAIRAO.

- le 5 décembre 1974 :

. 08h.00	- Appareillage de VAIRAO.
. 08h.30 - 14h.00	- 8 stations hydrologiques dans le lagon.
. 14h.30 - 20h.00	- Analyses à bord et mise au point de la bouteille de 50 litres pour une opération annexe de prélèvements profonds.
. 20h.00 - 21h.00	- 1 station hydrologique.

- le 6 décembre 1974 :

A 01h.15 - fin de l'opération de prélèvements profonds : 500 litres d'eau prélevés à des profondeurs comprises entre 600 et 650 m.

. 01h.45 - 02h.15 - 2 traits verticaux au filet à plancton, de 200m à la surface, à la station 2.

. 06h.30 - 08h.00 - 3 stations hydrologiques sur l'alignement de l'entrée de la passe Tapuaeraha sur sondes de 1.000, 700 et 500 m.
- 2 traits verticaux de filet à plancton de 50 à 0 entre les stations 2 et 3.

. 08h.30 - 12h.00 - 8 stations de zooplancton à raison de 2 traits verticaux du fond à la surface sur les positions des stations hydrologiques de la veille.

La position et la numérotation des stations est indiquée sur la carte (fig. 1). Les stations à l'extérieur du lagon sont numérotées de 1 à 4, celles de l'intérieur le sont de A à H.

Méthodes

Les prélèvements ont été effectués avec des bouteilles Général Océanic de 1,7 litres équipées de deux ou trois thermomètres à renversement. L'angle du câble ayant chaque fois été nul, les immersions calculées d'après les lectures des thermomètres non protégés ont coïncidé avec les lectures de la poulie, dans la limite de précision des thermomètres.

Les échantillons ont été analysés à bord, sauf ceux destinés à la détermination de l'oxygène dissous qui ont simplement été fixés pour analyse ultérieure. La salinité a été déterminée par mesure de la conductivité dans un salinomètre à induction étalonné à l'eau normale, sur des échantillons de 200 cm^3. Les teneurs en nitrate et en silicate ont été mesurées avec une chaîne automatique Technicon II. L'oxygène dissous a été mesuré en laboratoire à Nouméa à l'aide d'un titrateur automatique à contrôle potentiométrique de fin de réaction, par la méthode de Winkler.

Par suite d'une panne de l'irradiateur à U.V. les mesures de matière organique n'ont pas pu être effectuées. Un malfonctionnement du Technicon a également conduit à éliminer les résultats concernant le phosphate et le nitrite.

Les pigments chlorophylliens ont été mesurés au fluorimètre Turner après filtration de 100 cm^3 d'eau sur Millipore 0,45 μ.

La composition du phytoplancton a été déterminée sur des échantillons d'eau de 500 ml prélevés à la bouteille d'hydrologie et fixés au formol désacidulé par un apport de potasse (pH 7,5 - 8,0). Les échantillons ont été examinés et analysés sous microscope inversé (méthode d'Utermöhl).

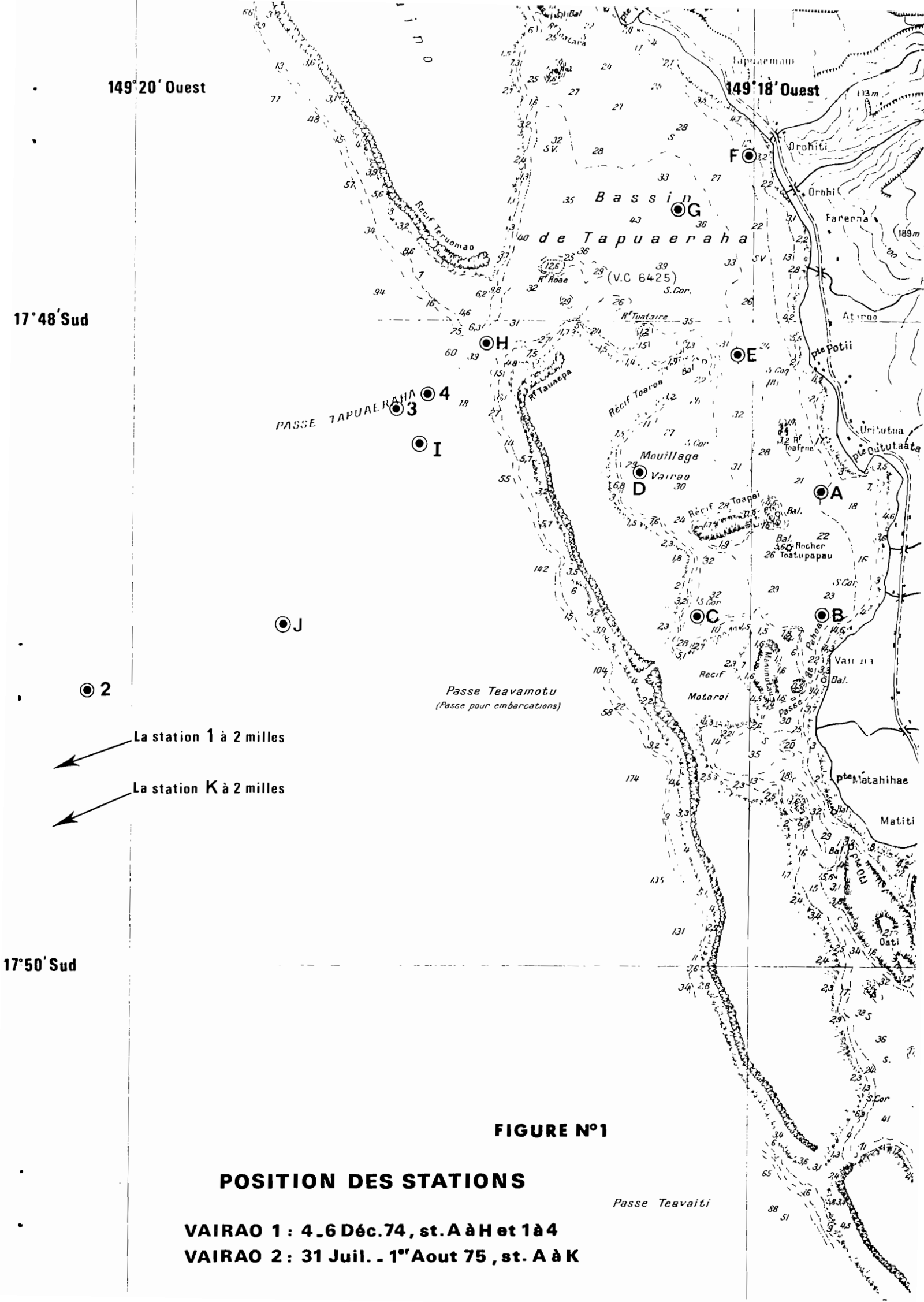


FIGURE N°1

POSITION DES STATIONS

VAIRAO 1 : 4-6 Déc.74, st. A à H et 1 à 4

VAIRAO 2 : 31 Juil. - 1er Aout 75, st. A à K

Les prélèvements de zooplancton ont été effectués à l'aide d'un filet conique de 1m de diamètre et de maille n° 2 (vide de maille : 0,33mm). Les biomasses ont été obtenues par pesées après essorage, par centrifugation pendant 30 secondes.

Pour rapporter les biomasses et les effectifs à un volume unitaire donné, le volume échantillonné a été calculé à partir de la distance parcourue par le filet et non, plus correctement, à partir de la longueur de la colonne d'eau filtrée. Les valeurs des biomasses et des effectifs qui en résultent sont donc légèrement sous-estimées.

Les résultats des mesures apparaissent dans les tableaux ci-dessous et dans les diagrammes de la figure 2 avec les unités suivantes :

- Profondeur (Z) en mètres
- Température (T°C) en degrés Celsius
- Salinité (S°/oo) en grammes de sel par kilogramme d'eau
- Anomalie de volume spécifique (Δst) en centilitres par tonne, par rapport à une eau à 0° et 35°/oo .
- Oxygène dissous (O_2 ml/l) en millilitres d'oxygène gazeux par litre d'eau
- Nitrate (NO_3 mol/l) : teneur en anions azotés (nitrate + nitrite) exprimée en micro-moles par litre.
- Silicate (Si O_3 mol/l) : teneur en silicate exprimée en micro-mole par litre.
- Chlorophylle a (Chl a) et phaeopigments (Phaeo.) en milligrammes par mètre cube.

Tableau I - CORIOLIS-VAIRAO 1 - Stations A à H - 5 Déc.74

Lagon de Vairao

STATION	PROF. m	T° C	S°/₀₀	△ st cl/t	O_2 ml/l	NO_3 mol/l	SiO_3 mol/l
	0	26.78	35.79	448.9	5.7	0.1	3.9
A	10	26.62	35.88	437.5	5.8	0.2	2.6
	18	26.54	35.86	436.6	6.1	0.2	3.1
	0	26.81	35.73	454.1	6.0	-	4.3
B	10	26.65	35.84	441.3	5.6	0.2	3.2
	18	26.55	35.89	434.7	5.4	0.2	2.6
	0	26.87	35.81	450.2	6.3	-	3.4
C	10	26.68	35.79	445.8	5.4	-	3.6
	28	26.45	35.91	430.4	5.9	-	-
	0	26.84	35.79	450.7	5.5	-	3.5
D	10	26.72	35.81	445.6	6.3	-	3.5
	25	26.28	35.92	424.4	5.0	0.2	2.4
	0	26.99	35.83	452.3	6.2	0.1	12
E	10	26.64	35.89	437.4	6.3	0.1	2.3
	24	26.32	35.78	435.6	5.8	0.1	2.2
	0	26.86	35.72	456.3	6.4	-	4.5
F	10	26.57	35.85	438.2	6.4	-	2.6
	13	26.50	35.86	435.4	6.2	-	2.8
	0	27.02	35.68	464.0	6.3	-	5.4
G	10	26.58	35.87	437.0	6.3	-	2.5
	34	26.00	36.02	408.8	5.7	0.1	2.5
	0	26.93	35.77	454.8	6.4	-	3.6
H	10	26.55	35.87	436.1	5.0	-	2.3
	32	25.42	36.08	387.3	6.5	0.2	2.1

Tableau II- CORIOLIS-VAIRAO 1 - Station 1 - 4 Déc.74

Position : 17°50' sud, 149°22' ouest

PROF. m	T° C	S°/₀₀	△ st cl/t	O_2 ml/l	$NO_2 + NO_3$ mol/l
0	26.66	36.03	427.9	6.4	0.2
50	25.78	36.25	385.7	6.5	0.5
100	25.15	36.29	364.3	5.6	0.6
150	23.93	36.15	339.3	5.9	0.9
200	21.26	35.92	291.1	5.9	2.8
250	20.57	35.80	274.0	5.4	2.9
300	17.58	35.38	231.6	5.5	5.4
350	15.50	35.11	205.1	5.0	8.3
400	12.83	34.81	173.2	4.6	14
450	11.12	34.68	151.8	4.4	19
500	9.27	34.55	131.1	4.2	25
600	-	34.43	-	4.2	32
700	5.95	34.43	94.3	4.0	34
800	-	34.45	-	4.3	35
900	4.97	34.47	80.1	4.0	36
1000	4.14	34.49	70.0	4.1	-
1200	3.58	34.50	63.7	3.5	-

Tableau III- CORIOLIS-VAIRAO 1 - Station 2 - 5 Déc.74

Position : 17°49,16 sud, 149°20', 15 ouest

PROF. m	T° C	S °/oo	△ st cl/t	O_2 ml/l	$NO_2 + NO_3$ mol/l	SiO_3 mol/l
0	26.68	36.03	428.5	5.9	0.1	2.0
50	25.64	36.15	389.7	6.3	0.1	2.0
100	25.10	36.28	363.5	5.5	0.2	2.0
150	24.44	36.20	350.2	5.6	0.4	-
200	-	35.98	-	5.9	2.2	1.9
250	19.38	35.63	256.4	5.5	2.8	-
300	16.68	35.24	221.3	5.0	6.7	-
350	14.57	35.00	193.6	4.7	10	5.0
400	12.48	34.79	168.2	4.1	14	6.7
450	9.83	34.60	136.3	4.5	22	12
500	-	34.49	-	4.0	27	16
600	6.48	34.44	100.1	4.2	32	24
700	5.73	34.47	88.7	4.6	34	30
800	5.03	34.48	80.0	4.7	36	39
900	4.47	34.49	73.3	4.5	37	41
1000	4.04	34.50	68.2	4.5	37	45

Tableau IV- CORIOLIS-VAIRAO 1 - Station 3 - 6 Déc.74

Position : 17°48',30 sud, 149°19',28 ouest

PROF. m	T° C	S °/oo	△ st cl/t	O_2 ml/l	$NO_2 + NO_3$ mol/l	SiO_3 mol/l
0	26.81	36.08	428.9	5.7	0.1	2.0
50	25.32	36.21	375.0	6.8	0.1	2.0
100	24.89	36.26	358.9	5.6	0.1	2.1
150	23.87	36.14	338.3	6.6	1.0	2.0
200	21.40	35.94	285.4	5.5	3.2	2.2
250	18.64	35.56	243.5	5.5	4.6	-
300	16.42	35.26	214.1	4.6	8.1	-
350	14.08	34.97	185.8	4.3	12	4.4
400	12.21	34.80	162.4	4.7	17	8.1
450	9.92	34.66	133.3	4.4	22	11
500	8.51	34.54	120.4	4.0	28	18
550	7.64	34.48	112.4	4.4	32	19

Tableau V- CORIOLIS-VAIRAO 1 - Station 4 - 6 Déc. 74

Position : 17°48',25 sud, 149°19',08 ouest

PROF. m	T° C	S °/oo	△ st cl/t	O_2 ml/l	$NO_2 + NO_3$ mol/l	SiO_3 mol/l
0	26.75	35.87	442.2	5.5	-	3.0
50	25.17	36.18	372.8	6.2	0.1	-
100	24.67	36.18	358.3	5.9	0.2	2.2
150	23.65	36.13	332.8	5.4	1.2	1.0
200	21.74	35.88	298.8	4.9	2.9	2.3
250	19.02	35.59	250.6	4.9	4.5	-

Tableau IV- CORIOLIS-VAIRAO 1

Phytoplancton : pigments chlorophylliens

Chl a : Chlorophylle a (mg/m^3)
Phaeo. : Phaeopigments (mg/m^3)
Prof. : Profondeur du prélèvement (m)

Prof.	Chl a	Phaeo.
	Station A	
0	0,36	0,38
10	0,41	0,55
18	0,41	0,64
	Station B	
0	0,27	0,53
10	0,25	0,62
18	0,41	0,68
	Station C	
0	0,42	0,51
10	0,42	0,51
28	0,64	0,78
	Station D	
0	0,43	0,43
10	0,40	0,41
25	0,64	0,60

Prof.	Chl a	Phaeo.
	Station E	
0	0,38	0,41
10	0,47	0,50
24	0,89	1,10
	Station F	
0	0,41	0,51
10	0,37	0,69
13	0,43	1,07
	Station G	
0	0,46	0,42
10	0,36	0,64
34	0,75	1,21
	Station H	
0	0,35	0,51
10	0,32	0,73
32	0,25	0,55

Prof.	Chl a	Phaeo.
	Station 1	
0	0,14	0,17
20	0,07	0,15
40	0,07	0,15
60	0,17	0,14
80	0,22	0,30
100	0,33	0,69
130	0,20	0,35
160	0,14	0,35
200	0,06	0,14
250	0,00	0,08

Tableau VII- CORIOLIS-VAIRAO 1

Zooplancton - Densité des taxons pour 100m^3

Taxons \ Stations	A	B	C	D	E	F	G	H	2	2-3
MEDUSES	7									5
SIPHONOPHORES (cloches)	7		10					12	50	85
CTENOPHORES										
ANNELIDES	7	14	30			7	4	12	8	45
LAMELLIBRANCHES (Larves)		14								
GASTEROPODES (Larves)		28	10	15	5	7	7	66	12	5
CEPHALOPODES	7			5						
HETEROPODES										5
PTEROPODES						7	22	8	11	
OSTRACODES	30	199	714	1132	115	975	1516	70	109	25
CLADOCERES									13	55
AMPHIPODES (- Phronimes)			41	5			4	8	7	15
PHRONIMES								8	4	5
COPEPODES	2268	9400	18175	4370	972	8907	2657	6734	2654	4480
ANOM-BRACHYOURES (Larves)	210	1108	602	102	82	82	133	226	15	15
STOMATOPODES (Larves)										
CIRRHIPEDES (Larves)							4	12	17	5
PALINURIDES (Larves)							4			
AUTRES CRUSTACES et LARVES	1125	6830	2805	1173	715	1642	857	2683	132	215
ECHINODERMES (Larves)										
CHAETOGNATHES	142	504	810	464	99	577	22	43	123	632
OIKOPLEURA	487	1512	1162	1112	379	3097	317	1903	2	20
FRITILLARIA								97	12	40
SALPES										5
DOLIOLES									1	10
PYROSOMES										
POISSONS (oeufs)	97	171	60	10	5	37	15	156	27	30
POISSONS (Larves)	37	199	92	46	11	262	40	74	24	25
EFFECTIF TOTAL	4424	19979	24511	8434	2383	15600	5602	12112	3221	5722

Tableau VIII- CORIOLIS-VAIRAO 1

Zooplancton - Densité des Copépodes pour $100m^3$

Genres \ Stations	A	B	C	D	E	F	G	H	2-3	2
UNDINULA	172	2059	2071	1061	71	1935	1234	31	30	2
NANOCALANUS	172	383	805	15	44	847	79	94		
EUCALANUS	-	14						8	15	16
RHINCALANUS	-					157			10	4
MECYNOCERA	-							8	5	1
ARIETELLUS	-									
HALOPTILUS	-		10						10	11
EUCHIRELLA	-									5
EUCHAETA	7					7	39	137	380	261
GAETANUS	-								5	
PLEUROMAMMA	-							4	35	320
EUAETIDEUS	-						4			14
SCOLECITHRIX	-	14	10				4		115	64
LUCICUTIA	-							23		61
CENTROPAGES	-							4		2
HETERORHABDUS	-									14
CANDACIA	-			5			4	31	75	66
TEMORA	-						4	16		1
LABIDOCERA	22	128	204	168	44	120	79	292	5	
PONTELLINA	-								15	1
ACARTIA	1732	6362	14892	3065	764	5407	936	4828	80	18
CORYCEUS	37				38	60	68	117	155	173
ONCEA	37	57	20	20	11	67	65	292	425	289
COPILIA	-							19	35	58
SAPHIRINA	-			5				12	20	19
OITHONA	7					7	22	253	570	84
AUTRES COPEPODES	82	383	163	31	-	300	119	565	2485	1170
EFFECTIF TOTAL	2268	9400	18175	4370	972	8907	2657	6734	4470	2654

II - Deuxième mission ORSTOM à VAIRAO

Cette seconde mission s'est déroulée le 31 juillet et le 1er août 1975, à bord du N.O. LE NOROIT, à l'occasion de l'embarquement de l'équipe ORSTOM exécutant la croisière océanographique ALIOPEE.

Participants :

- Equipage du "LE NOROIT" : Cdt PAQUET
- Mission ORSTOM :

M. JARRIGE	Chargé de recherches, chef de mission
M. DESROSIERES	Maître de recherche Principal
M. OUDOT	Chargé de recherches
M. RUAL	Chargé de recherches
M. DE GEOFFROY	Assistant à la mer
M. SUPRIN	"
M. FERRER	"
M. HOFFSCHIR	"

- Observateur du SMSR : M. MINOT.

Opérations effectuées

- le 31 juillet 1975 :

  . 6 stations hydrologiques et récoltes planctologiques dans le lagon (A à F)

- le 1er août 1975 :

  . 2 stations hydrologiques et récoltes planctologiques dans le lagon (G et H);
  . 3 stations hydrologiques et récoltes planctologiques au large de la passe Tapuaeraha (I à K).

La position des stations est indiquée sur la carte (fig.1). Les stations A à H sont aux mêmes emplacements que lors de la première mission.

Méthodes

Les méthodes de prélèvement, d'analyse et de mesure étaient les mêmes que lors de la première mission, ainsi que les unités de mesures utilisées dans la présentation des résultats : figure 3 et tableaux ci-après.

Les mesures supplémentaires sont données avec les unités suivantes :

Nitrite (NO_2 mol/l) : teneur en nitrite en micro-mole par litre

Nitrate (NO_3 mol/l) : teneur en nitrate en micro-mole par litre

Phosphate (PO_4 mol/l) : teneur en phosphate en micro-mole par litre.

Tableau IX- LE NOROIT-VAIRAO 2 - Stations A à H

Lagon de Vairao

Station	Prof. m.	T° C	S °/₀₀	Δst cl/t	O_2 ml/l	% O_2	NO_2 µmol/l	NO_3 µmol/l	NO_2 +NO_3	PO_4 µmol/l	SiO µmol/l
A	0	25,93	36,15	398	4,8	102,6	0,1	0,3	0,4	0,4	4,5
	5	25,94	36,17	396	4,8	102,6	0,1	0,3	0,4	0,6	3,7
	10	25,93	36,16	396	4,8	102,6	0,1	0,3	0,4	0,6	3,7
	17	25,93	36,16	396	4,7	102,6	0,1	0,3	0,4	0,6	5,6
B	0	25,95	36,18	395	4,9	105,2	0,1	0,3	0,4	0,6	3,7
	5	25,95	36,18	395	4,9	105,7	0,1	0,4	0,5	0,7	4,3
	10	25,93	36,19	396	4,9	106,0	0,1	0,8	0,9	0,5	12,2
	18	25,93	36,19	396	4,9	105,8	0,1	0,8	0,9	0,6	9,2
C	0	26,00	36,19	397	5,1	109,5	0,1	0,4	0,5	0,6	4,6
	5	26,00	36,19	396	5,1	110,4	0,1	0,4	0,5	0,5	3,6
	10	26,00	36,22	395	5,0	108,9	0,1	0,3	0,4	0,5	2,7
	25	26,00	36,22	395	5,1	109,7	0,1	0,3	0,4	0,5	2,8
D	0	26	36,20	396	5,2	112,6	0,1	0,3	0,4	0,6	4,8
	5	26,1	36,21	396	5,2	112,6	0,1	0,4	0,5	0,6	3,0
	10	26	36,22	396	5,2	112,8	0,1	0,4	0,5	0,7	3,0
	25	26	36,22	395	4,8	104,5	0,1	0,3	0,4	0,6	3,0
E	0	25,94	36,19	395	4,8	104,5	0,1	0,2	0,4	0,6	3,6
	5	25,94	36,19	395	4,8	103,9	0,1	0,3	0,4	0,6	3,6
	10	25,94	36,19	395	4,8	104,5	0,1	0,3	0,4	0,6	3,7
	23	25,94	36,19	395	5,2	112,6	0,1	0,5	0,6	0,6	3,7
F	0	25,94	35,76	426	4,9	105,0	0,1	0,5	0,6	0,7	11,6
	5	26,03	36,17	399	4,8	104,8	0,1	0,6	0,7	0,6	10,5
	10	25,94	36,20	394	4,8	103,9	0,1	0,2	0,3	0,7	3,9
	17	25,91	36,19	394	4,7	102,4	0,1	0,2	0,3	0,7	3,9
G	0	25,82	36,13	395	4,6	99,6	0,1	0,3	0,4	0,6	3,8
	5	25,86	36,15	395	4,6	100,0	0,1	0,4	0,5	0,5	3,9
	10	25,86	36,15	395	4,6	100,2	0,1	0,3	0,4	0,6	3,6
	35	25,85	36,16	394	4,6	98,7	0,1	0,3	0,4	0,5	3,8
H	0	25,81	36,15	394	4,7	100,9	0,1	0,3	0,4	0,5	3,5
	5	25,84	36,16	394	4,7	101,3	0,1	0,3	0,4	0,6	3,8
	10	25,84	36,17	394	4,7	101,1	0,1	0,3	0,4	0,5	3,3
	33	25,94	36,20	394	4,6	99,8	0,1	0,3	0,4	0,5	3,5

Tableau X- LE NOROIT-VAIRAO 2 - Station I

Position: 17°48', 36 Sud, 149°19', 12 Ouest

Prof. m.	T° C	S °/oo	△ st cl/t	O_2 ml/l	% O_2	NO_2 µmol/l	NO_3 µmol/l	NO_2+NO_3	PO_4 µmol/l	SiO µmol/l
0	25,85	36,17	394,1	4,7	101,1	0,1	0,1	0,2	0,5	2,7
50	25,87	36,17	394	4,6	99,6	0,1	0,6	0,7	0,4	2,7
100	25,35	36,26	372	4,5	95,5	0,2	2,1	2,3	0,6	2,7
150	23,43	36,23	319	4,2	86,6	0,1	2,6	2,7	0,6	2,7
200	22,30	36,07	300	4,1	83,2	0,1	-	-	0,6	2,7
450	09,99	34,62	137	3,5	55,1	0,1	21,3	21,4	1,8	16,1

Tableau XI- LE NOROIT-VAIRAO 2 - Station J

Position: 17°48',95 Sud, 149°19',50 Ouest

Prof. m.	T° C	S °/oo	△ st cl/t	O_2 ml/l	% O_2	NO_2 µmol/l	NO_3 µmol/l	NO_2+NO_3	PO_4 µmol/l	SiO µmol/l
0	25,84	36,18	392	4,7	100,2	0,1	0,3	0,4	0,5	3,1
48	25,88	-	-	4,4	95,0	-	0,3	-	-	2,8
96	25,68	36,24	383	4,2	91,2	0,2	1,9	2,1	0,5	2,7
142	23,64	36,28	321,8	4,2	86,3	0,1	2,6	2,7	0,7	2,8
188	22,72	36,14	306,4	4,3	87,2	0,1	3,4	3,5	0,6	2,8
233	20,51	35,81	271,7	4,2	82,8	0,1	4,9	5,0	0,8	3,5
276	18,38	35,50	241,3	4,3	80,0	0,1	4,9	5,0	0,7	3,6
318	16,47	35,24	216,6	4,2	75,9	0,1	7,4	7,5	0,9	5,0
396	13,60	-	-	4,4	74,8	0,1	12,7	12,8	1,3	8,4
450	09,65	34,60	133	3,5	53,7	0,1	22,5	22,6	1,9	16,8

Tableau XII- LE NOROIT-VAIRAO 2 - Station K

Position : 17°50',40 Sud, 149°22',20 Ouest

Prof. m.	T° C	S °/oo	Δ st cl/t	O_2 ml/l	% O_2	NO_2 µmol/l	NO_3 µmol/l	NO_2+NO_3	PO_4 µmol/l	SiO µmol/l
0	25,77	36,19	390	5,2	111,9	0,1	-	-	0,6	2,8
24	25,84	36,20	390	4,8	103,4	0,1	-	-	0,5	2,5
49	25,83	36,20	390	4,8	102,8	0,1	0,1	0,1	0,5	2,7
73	25,82	36,29	384	4,7	100,9	0,2	0,1	0,3	0,5	2,7
98	25,44	36,25	375	4,3	92,9	0,3	0,1	0,4	0,5	2,5
122	24,60	36,32	347	4,3	91,1	0,1	0,8	0,9	0,6	2,4
146	23,79	36,28	326	-	-	0,1	1,8	1,9	0,6	2,4
195	22,84	36,17	308	4,3	88,2	0,1	2,6	2,7	0,7	2,4
244	21,71	35,99	290	4,4	87,4	0,1	2,7	2,8	0,7	2,4
293	19,38	35,59	259	4,4	83,2	0,1	4,2	4,3	0,8	2,8
342	15,85	35,26	202	4,2	74,7	0,1	6,3	6,4	0,8	4,2
391	13,97	34,89	189	4,1	69,6	0,1	10,5	10,6	1,2	5,0
440	10,00	-	-	3,5	55,4	0,1	-	-	-	-
489	8,68	34,53	123	3,2	48,4	0,1	24,1	24,2	2,0	18,8
586	6,51	34,40	103	3,6	51,4	0,1	28,4	28,5	2,3	24,8
684	5,70	34,38	95	3,7	52,4	0,1	29,0	28,1	2,4	28,7
782	5,43	34,39	91	3,5	49,2	0,1	30,2	30,3	2,5	33,2
881	4,82	34,42	82	3,4	47,4	0,1	30,7	30,8	2,5	37,2
980	4,45	34,65	61	3,2	44,7	0,1	31,4	31,5	2,6	39,7

Tableau XIII- LE NOROIT - VAIRAO 2

Phytoplancton : pigments chlorophylliens

Chl a : Chlorophylle a (mg/m^3)

Phaeo. : Phaeopigments (mg/m^3)

Prof. : Profondeur en prélèvement (m)

Prof.	Chl a	Phaeo.
	Station A	
0	0,36	0,54
5	0,40	0,51
10	0,40	0,40
17	0,45	0,47
	Station B	
0	0,36	0,40
5	0,38	0,40
10	0,40	0,37
18	0,36	0,40
	Station C	
0	0,33	0,42
5	0,32	0,40
10	0,30	0,42
25	0,31	0,50
	Station D	
0	0,27	0,36
5	0,27	0,38
10	0,26	0,35
25	0,45	0,68

Prof.	Chl a	Phaeo.
	Station E	
0	0,42	0,42
5	0,46	0,40
10	0,45	0,42
23	0,40	0,45
	Station F	
0	0,41	0,50
5	0,64	0,64
10	0,60	0,60
17	0,67	0,67
	Station G	
0	0,27	0,52
5	0,37	0,38
10	0,30	0,43
35	0,27	0,36
	Station H	
0	0,33	0,41
5	0,32	0,42
10	0,32	0,42
33	0,31	0,37

Prof.	Chl a	Phaeo.
	Station I	
0	0,33	0,47
50	0,31	0,40
100	0,19	0,30
150	0,16	0,31
200	0,04	0,04
	Station J	
0	0,32	0,42
48	-	-
96	0,22	0,37
142	0,09	0,14
188	0,04	0,06
	Station K	
0	0,25	0,19
24	0,24	0,20
49	0,22	0,20
73	0,24	0,17
98	0,26	0,47
122	0,20	0,41
146	0,15	0,10
195	0,04	0,06

Tableau XIV- LE NOROIT-VAIRAO 2

Zooplancton - Densité des taxons pour 100 m^3

Taxons \ Stations	A	B	C	D	E	F	G	H	I 35	I 100	J 35	J 100	K 35	K 100
MEDUSES								12	14	5	4	10		4
SIPHONOPHORES (Cloches)								35	7	10	11	36	11	21
CTENOPHORES								4						
ANNELIDES				25	5	37	7	8	43	20	7	18	25	62
LAMELLIBRANCHES (Larves)			5											
GASTEROPODES (Larves)		78	5						7	5	7	8		5
CEPHALOPODES			5											
HETEROPODES													4	
PTEROPODES									4		7	1		4
OSTRACODES					5	15	7	8	14	19	29	21	7	74
CLADOCERES		7												
AMPHIPODES									11			3	7	13
PHRONIMES										1				
COPEPODES	1760	11664	3153	1708	1703	18919	6963	7181	1402	805	853	1337	1288	1262
ANOM-BRACHYOURES (Larves)	67	170	178	26	16	45	125	101	58	26	101	107	43	183
STOMATOPODES (Larves)			5	5					4			1		3
CIRRHIPEDES (Larves)		7		5			10	4	29	10	32	52	25	43
PALINURIDES (Larves)														
AUTRES CRUSTACES et LARVES	195	405	546	107	104	592	522	632	238	86	176	235	263	295
ECHINODERMES (Larves)								4		1				
CHAETOGNATHES			5			75	14	47	137	36	65	113	191	266
OIKOPLEURA	825	2229	1770	189	308	2467	2016	2324	169	48	551	162	14	36
FRITILLARIA											4	1		
SALPES								4		1				1
DOLIOLES								8	11	4		5		6
PYROSOMES										1				
POISSONS (Oeufs)	15	21	91	112	66	112	43	48	18	7	18	17		13
POISSONS (Larves)		43	20			7	4	12	25	1	7	16	7	10
EFFECTIF TOTAL	2862	14624	5783	2177	2207	22269	9711	10432	2191	1085	1872	2143	1885	2301

Tableau XV- LE NOROIT-VAIRAO 2

Zooplancton - Densité des Copépodes pour 100 m^3

Genres \ Stations	A	B	C	D	E	F	G	H	I 35	I 100	J 35	J 100	K 35	K 100
UNDINULA			15	5		7	14	55	22	4		5	54	21
NANOCALANUS	7				11	330	205	31						
EUCALANUS										1			25	1
RHINCALANUS														
MECYNOCERA														
ARIETELLUS									7					
HALOPTILUS									4	4	7	22	11	4
EUCHIRELLA										1				
EUCHAETA						7			8	5	14	3	14	21
GAETANUS														
PLEUROMAMMA			5			7	4			4				1
EUAETIDEUS														
SCOLECITHRIX										3				1
LUCICUTIA								4		1		12	7	4
CENTROPAGES									4				11	
HETERORHABDUS									4		7	4		9
CANDACIA	7	7	25		10	7	7	47	158	55	22		129	209
TEMORA	15	7	15							1				1
LABIDOCERA		21	30			22				1		1		
PONTELLINA								4	4	1		1	4	1
ACARTIA	1695	11573	2932	1673	1061	18060	6664	6509	500	386	216	458	115	155
CORYCEUS	7		15	5	16	22	4	281	284	104	281	265	453	431
ONCEA			20	10				4	11	1	22	17		27
COPILIA									11	6	11	19	11	22
SAPHIRINA								12	18	17	14	21	11	19
OITHONA	7		5	5				234	119	58	79	174	51	101
COPEPODES AUTRES	22	56	91	10	605	457	65		248	152	180	335	392	234
EFFECTIF TOTAL	1760	11664	3153	1708	1703	18919	6963	7181	1402	805	853	1337	1288	1262

III - Commentaires et essai d'interprétation

A. Le lagon de Vairao

1. - Evaluation hydrologique

Aux deux époques d'observation, l'eau du lagon, par sa salinité partout supérieure à 35,72°/°°, présentait un caractère essentiellement océanique, la dilution entraînée par les eaux terrestres étant au maximum de 0,3 unité de salinité, ce qui correspond à une proportion de moins d'1% d'eau douce. L'influence des apports terrigènes sur les concentrations en sels nutritifs était également très peu marquée; les teneurs représentatives de l'eau du lagon étaient :

0,4 à 0,7 mol/l de phosphate contre 0,5 à 0,6 à l'extérieur en surface
0,3 à 0,9 mol/l d'anions azotés contre 0,1 à 0,4 " "
3 à 12 mol/l de silicate contre 2 à 3 " "

Les teneurs en nitrite étaient très faibles à toutes les stations et l'eau du lagon était partout largement sursaturée en oxygène. L'écart des températures moyennes entre les deux époques d'observation était d'à peu près 1°C.

Il est à remarquer que la quantité d'information obtenue à ces deux époques est très inférieure à celle contenue dans les résultats de l'étude entreprise par l'équipe du C.O.P.sur les mêmes paramètres et qui comporte, depuis déjà deux cycles annuels des observations hebdomadaires. Du rapprochement des résultats fournis par le C.O.P. avec ceux de l'ORSTOM il ressort que ces derniers correspondent à deux périodes d'influence minimale des eaux terrestres sur le lagon et que les teneurs en sels nutritifs dissous sont habituellement très supérieures, les valeurs maximales relevées étant de 17 mol/l pour le phosphate, 112 mol/l pour le silicate et 5 mol/l pour le nitrate. Il est donc bien évident que seul ce genre d'étude par prélèvements répétés sur une longue période peut conduire à une bonne connaissance hydrologique du lagon. Les mesures de l'ORSTOM ont surtout pour intérêt de préciser le cadre physico-chimique des prélèvements biologiques effectués simultanément.

2. - Phytoplancton

a. Pigments assimilateurs

Des concentrations en pigments photosynthétiques des eaux du lagon peu différentes ont été observées :

- en décembre, moyenne 0,44 mg/m^3 Chl a, pour l'ensemble du lagon,
- en juillet-août, moyenne 0,38 mg/m^3 Chl a, après élimination des valeurs trouvées à 5m non recencées en décembre, pour l'ensemble du lagon.

Les teneurs rencontrées correspondent à des valeurs classiquement reconnues en milieu tropical et sur lesquelles il est peu de commentaires précis à faire; à noter cependant que quelques mesures de A. Sournia (1975, C.R. Acad. Sc. Paris, t. 280, sér. D, 741-743) dans le lagon de Moorea ont fourni des concentrations environ dix fois plus faibles, sans toutefois que de tels rapprochements soient nécessairement significatifs, compte-tenu de méthodologies légèrement différentes.

b. Nature du phytoplancton

Dans les eaux du lagon soumises à l'influence immédiate du rivage, du fond et du récif, l'élément typique, et la plus visible, de la flore planctonique est constitué par les grandes Diatomées pennées, normalement benthiques ou épiphytiques, détachées de leur substrat. Bien peu d'individus pour un grand nombre d'espèces, telle est la caractéristique première de ce groupe particulièrement difficile : très peu de déterminations spécifiques ont été atteintes, ni même tentées, pour ce rapport, les Diatomées pennées faisant déjà, d'autre part, l'objet d'une étude approfondie de M. RICARD (Lab. de Cryptogamie, Muséum). Numériquement dominants sont les Coccolithophoridés, à raison de plusieurs milliers de cellules par litre en décembre 1974 (maximum observé de 7600 cel./l à la st. G, près du fond) et d'environ un millier en juillet-août 1975; les espèces les plus abondantes sont Gephyrocapsa oceanica, puis Coccolithus huxleyi et parfois, à proximité du fond, une petite espèce non identifiée de Syracosphaera. Les Péridiniens sont représentés principalement par les Gymnodiniens et Oxytoxum cf. variabile. Est également présent, un flagellé rapporté, sous réserve, au genre Eutreptiella.

Ces observations ne préjugent pas de l'importance éventuelle de la flore benthique et de sa productivité.

La liste des taxons rencontrés dans le lagon est donnée en annexe.

3. - Zooplancton

a. Biomasses

Les biomasses de zooplancton déterminées à l'intérieur du lagon, varient de 44 à 157 mg/m^3, avec une moyenne globale de 75 mg/m^3. Ces valeurs sont assez faibles; certains auteurs en ont trouvé de semblables dans les lagons, d'autres de beaucoup plus grandes.

D'une mission à l'autre les moyennes 83 et 67 mg/m^3 sont à peu près les mêmes, cependant, en décembre, la plupart des échantillons sont plus riches et les autres à peu près équivalents à ceux de juillet-août. Comme pour les pigments il semblerait que la fin du "printemps" soit très légèrement plus riche que le milieu de "l'hiver". Rappelons que l'eau de surface était, en décembre, plus chaude de 1°C et que l'amplitude thermique annuelle est de l'ordre de 3,5°C.

b. Taxons

Un peu plus de la moitié des taxons retenus dans cette étude ont été échantillonnés dans le lagon. On y observe un phénomène très net de prédominance des Copépodes. En effet ceux-ci représentent 71 et 52% des effectifs en décembre et août respectivement, puis viennent les larves de Crustacés et les Oikopleura.

Dans l'ordre des Copépodes les individus appartenant à une vingtaine de genres ont pu être dénombrés. A ce niveau s'accentue le phénomène de prédominance, car le genre Acartia (seulement représenté ici par l'espèce A. hamata) constitue à lui seul 68 et 91% des effectifs de Copépodes à Vairao 1 et 2 .

B. Les abords extérieurs du lagon de Vairao

1. - Evaluation hydrologique

Les situations observées en décembre 1974 et en août 1975 sont schématisées par les figures 2 et 3 qui montrent en particulier la similitude des profils T-S, qui ne diffèrent que par un léger refroidissement superficiel en août. Le maximum sub-superficiel de salinité de l'eau subtropicale se situe vers 100 mètres d'immersion avec une valeur proche de 36,30°/oo . Le minimum de salinité accompagné d'un maximum d'oxygène dissous, correspondant à l'eau antarctique intermédiaire, apparaît entre 600 et 800 m. La stratification thermique, assez régulière ne fait ressortir aucune thermocline marquée, le passage de T = 25°C à T = 10°C se faisant progressivement entre 100 et 500 m. Le point le plus intéressant à signaler est le fait que l'isotherme 5°C, qui se relève légèrement en se rapprochant du talus insulaire, coupe la ligne des fonds vers 750 mètres de profondeur alors que la distance horizontale qui sépare ce point de l'aplomb du récif n'est que d'environ 1/2 mille. Cette distance remarquablement courte, pour un écart thermique de plus de 20 degrés Celsius entre la surface et le fond, constitue une circonstance favorable à une éventuelle extraction de l'énergie thermique.

D'autre part, la répartition en profondeur du nitrate et du phosphate, illustrée par les figures 4 et 5, indique qu'il suffit d'atteindre l'immersion de 500 mètres pour que les teneurs en nitrate et en phosphate dépassent respectivement 20 et 2 mol/l. La ligne des 500 mètres de profondeur se trouvant seulement à 1/3 de mille du récif l'eau pompée sur le fond à cette distance pourrait être utilisée comme un milieu favorable à la culture du phytoplancton destiné à l'alimentation des stades larvaires des organismes élevés au C.O.P. Un échantillon de 500 litres de cette eau a été prélevé pour essais en décembre 1974.

FIGURE N°2

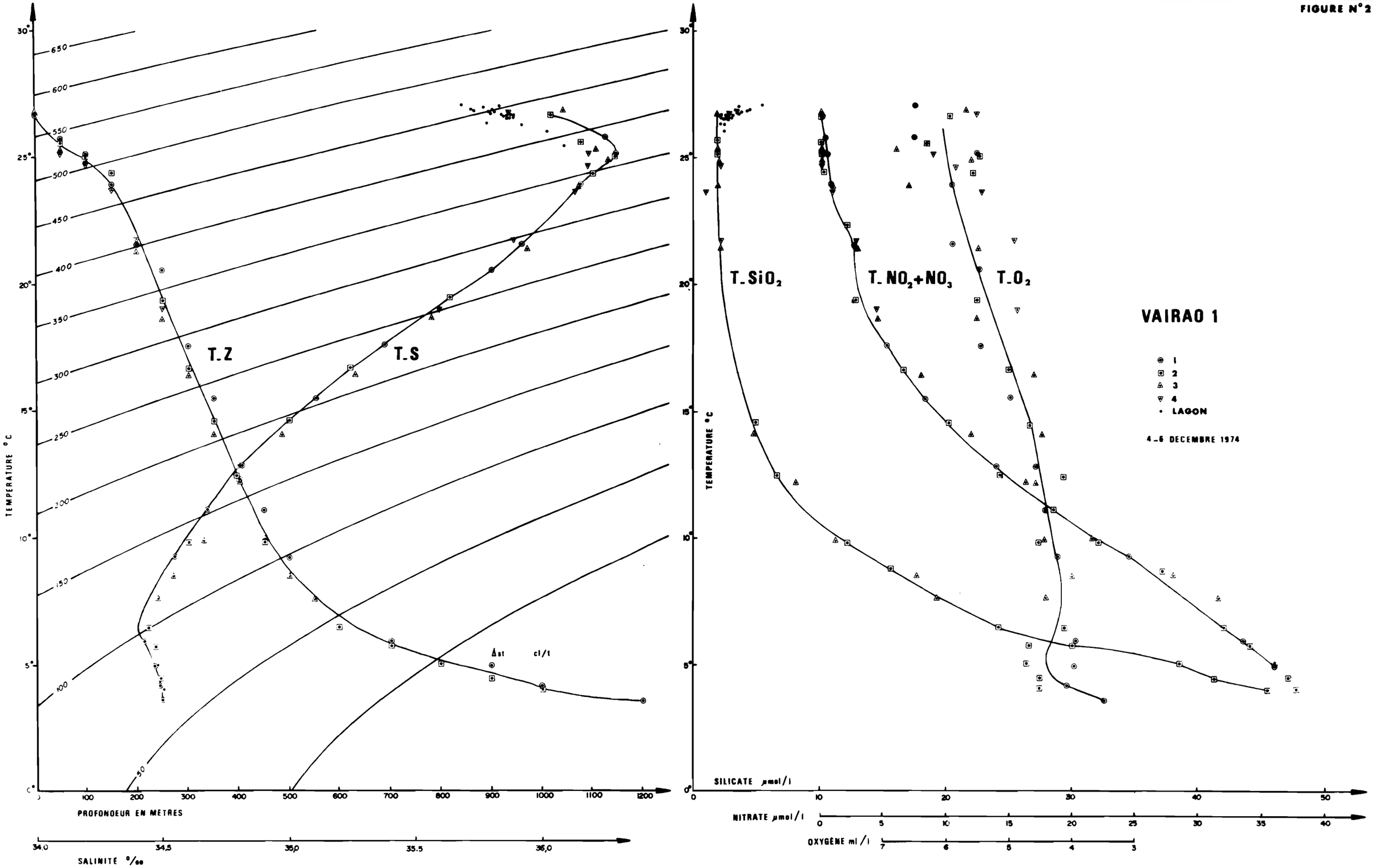
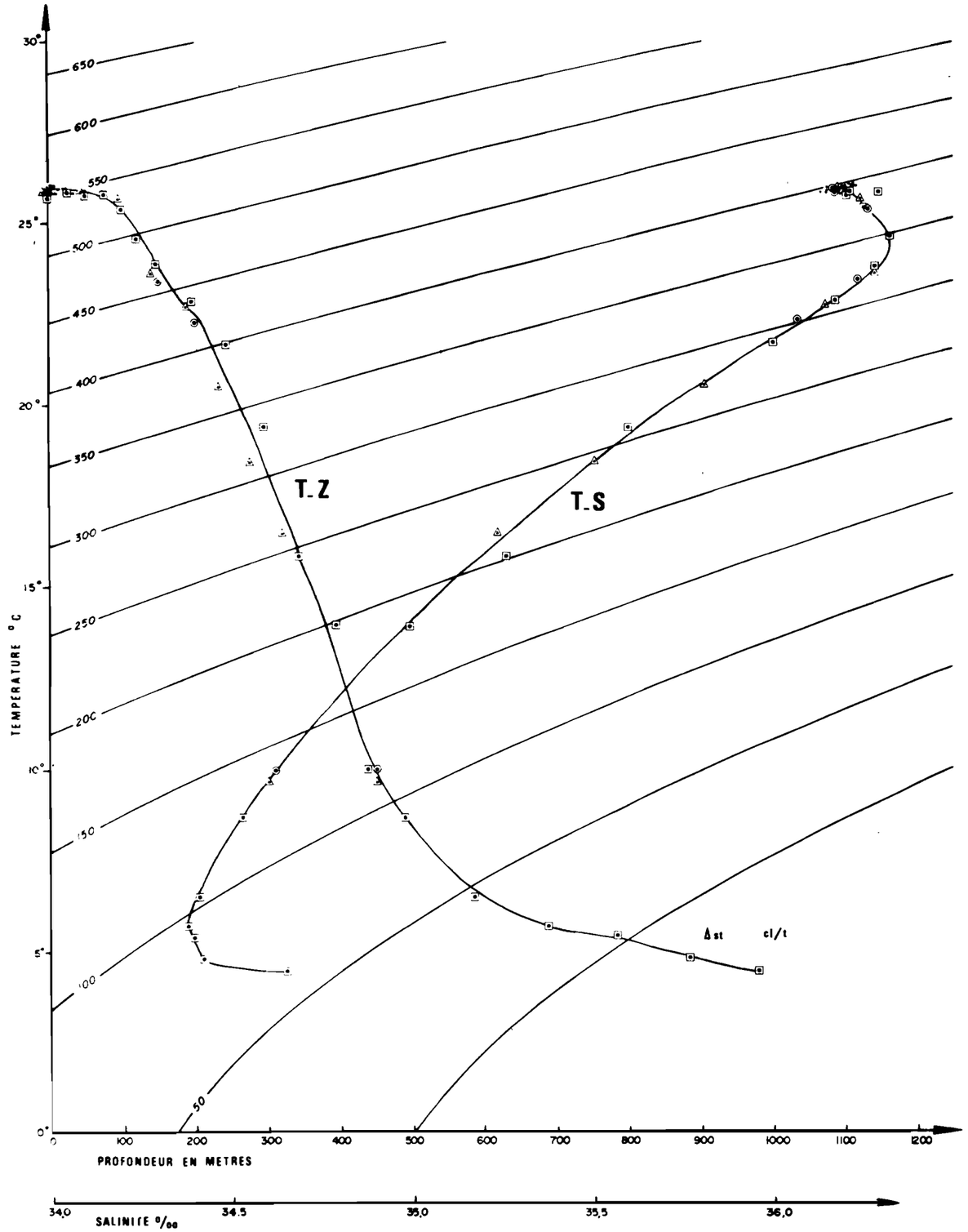
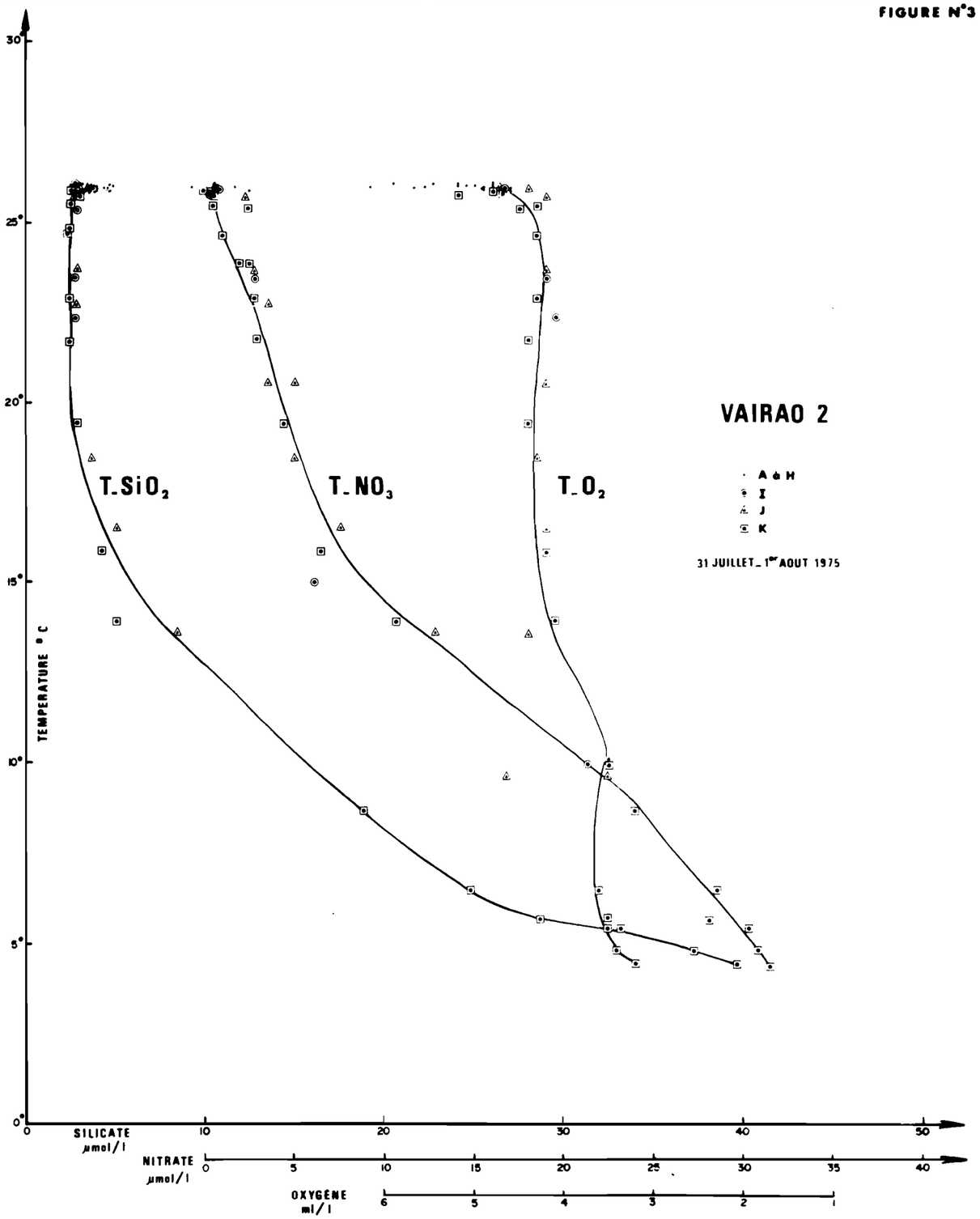

TEMPERATURE °C
30°
25°
20°
15°
10°
5°
0°
650
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
T_Z
T_S
Δst cl/t
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
PROFONDEUR EN METRES
34,0
34,5
35,0
35,5
36,0
SALINITE °/oo
T_SiO2
T_NO2+NO3
T_O2
SILICATE µmol/l
0
10
20
30
40
50
NITRATE µmol/l
0
5
10
15
20
25
30
35
40
OXYGENE ml/l
7
6
5
4
3
VAIRAO 1
1
2
3
4
LAGON
4-6 DECEMBRE 1974

FIGURE N°3


TEMPERATURE °C
30°
25°
20°
15°
10°
5°
0°
650
600
550
500
450
400
350
300
250
200
150
100
50
T_Z
T_S
Δst cl/t
0
100
200
300
400
500
600
700
800
900
1000
1100
1200
PROFONDEUR EN METRES
34,0
34,5
35,0
35,5
36,0
SALINITE °/oo


TEMPERATURE °C
30°
25°
20°
15°
10°
5°
0°
T_SiO2
T_NO3
T_O2
VAIRAO 2
A & H
I
J
K
31 JUILLET_1er AOUT 1975
0
10
20
30
40
50
SILICATE µmol/l
NITRATE µmol/l
0
5
10
15
20
25
30
35
40
OXYGENE ml/l
6
5
4
3
2
1

FIGURE°N 4

RÉPARTITION DE LA TENEUR EN ANIONS AZOTÉS EN FONCTION DE LA PROFONDEUR

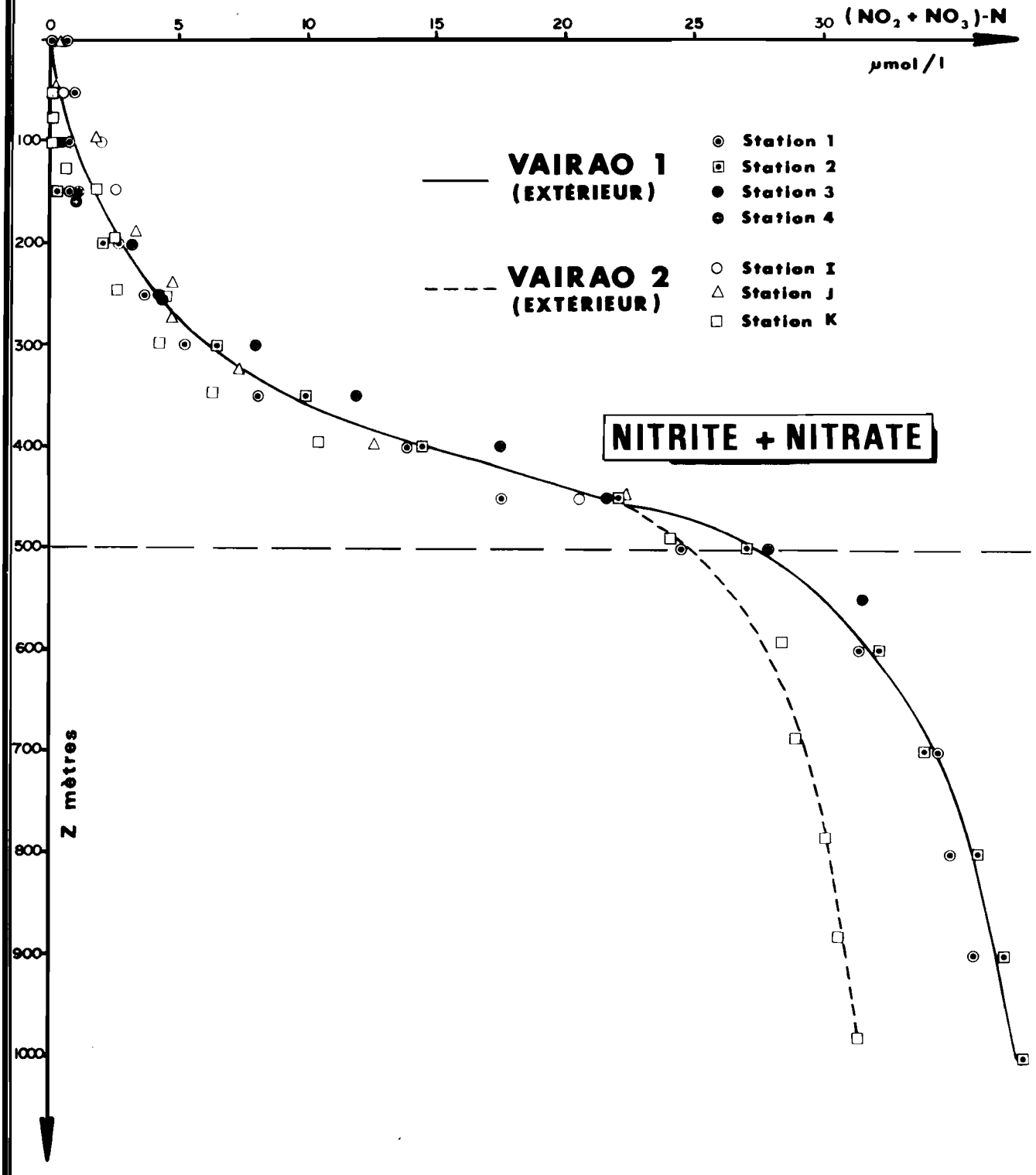
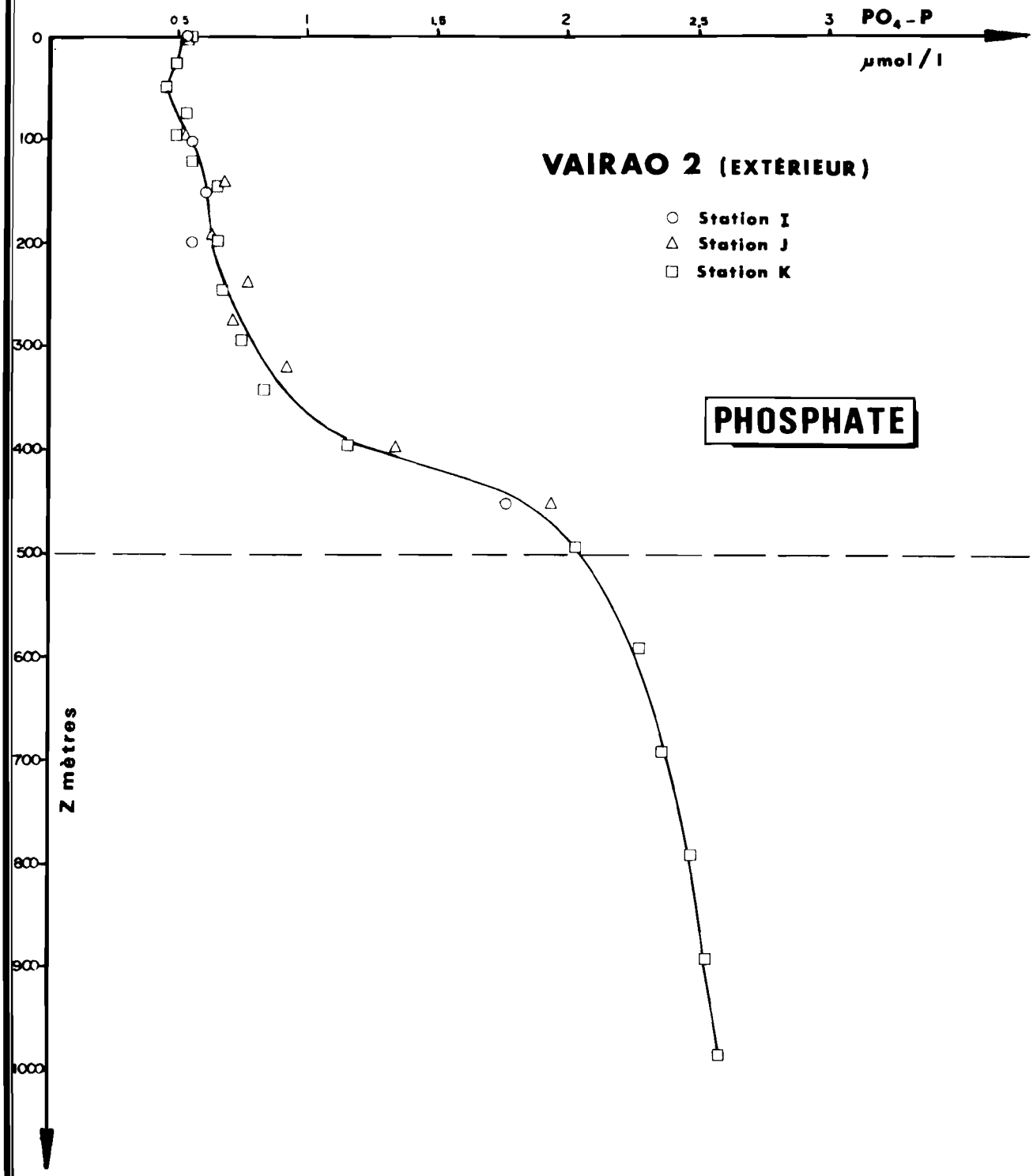


FIGURE N°5

RÉPARTITION DE LA TENEUR EN PHOSPHATE EN FONCTION DE LA PROFONDEUR



2. - Phytoplancton

a. Pigments assimilateurs

Les profils des teneurs en pigments chlorophylliens des stations extérieures ne présentent pas de particularité notable, encore qu'en juillet-août 1975 les concentrations soient homogènes sur plus de 100 m sans qu'apparaisse le maximum profond habituel en milieu pélagique tropical, lié au gradient de densité, qui avait été observé en décembre 1974. En valeur absolue, les quantités mesurées sont celles normalement rencontrées dans les eaux du large sous ces latitudes oligotrophes.

b. Nature du phytoplancton

Les observations sont très peu différentes d'une saison à l'autre. Le constituant principal du phytoplancton au large du récif est, comme dans le lagon, le groupe des Coccolithophoridés représentés par quelques milliers d'individus par litre, mais les espèces y sont nettement plus diversifiées; les prédominantes, par ordre décroissant, sont : Gephyrocapsa oceanica, Coccolithus huxleyi, Umbilicosphaera sibogae et Umbellosphaera irregularis dans les couches superficielles, et Florisphaera profunda et Cyclococcolithus fragilis en profondeur. Les grands Dinoflagellés, peu nombreux, jouent à l'extérieur du récif le même rôle ornemental que les Diatomées pennées dans le lagon. Les Diatomées, numériquement, aussi bien les centriques que les pennées, sont pratiquement absentes.

La liste des taxons rencontrés à l'extérieur du récif est donnée en annexe.

3. - Zooplancton

a. Biomasses

Les valeurs de biomasses obtenues à partir des différents types de traits effectués à l'extérieur, vont de 18 mg/m^3 dans la couche 0-200m ou 57 mg/m^3 dans les 50 premiers mètres, de nuit en décembre, à 50 mg/m^3 de 0 à 35 m de jour en août. Dans la couche 0-100m du Pacifique tropical, il est admis que la densité ne dépasse pas 50 mg/m^3 en zone océanique ou au abords immédiats des atolls.

Les valeurs que nous avons rencontrées lors de nos deux missions sont donc assez cohérentes et faibles. Il n'y a cependant qu'une très légère supériorité des biomasses dans le lagon.

b. Taxons

Le nombre de taxons rencontré est plus petit à l'intérieur qu'à l'extérieur ou ceux-ci sont représentés de façon plus nette, tels les Méduses, Siphonophores, Ptéropodes, Amphipodes, Salpes, Dolioles et les Fritillaria.

Aux deux époques les densités de Copépodes sont nettement inférieures à l'extérieur, où beaucoup plus de genres sont présents. Dans ce groupe Acartia hamata ne domine plus ou presque plus. Cette espèce bien qu'elle soit fortement euryvalente est essentiellement néritique et présente même, dans notre cas un fort taux d'endémicité lagonaire. On la retrouve à l'extérieur surtout en août quand elle représente 90% des Copépodes du lagon.

Pour quantifier la structure des communautés de Copépodes, nous avons utilisé la formule

$$I = -\sum_{1}^{s} p_i \log_2 p_i$$

(où p_i est le pourcentage du genre i dans l'effectif total des s genres). Les valeurs moyennes obtenues en décembre et août. sont respectivement : 1,41 et 0,45 bit/ind. à l'intérieur, contre 2,55 et 2,45 bits/ind. à l'extérieur . Au niveau spécifique les différences entre l'intérieur et l'extérieur sont encore beaucoup plus grandes car l'information au niveau spécifique est toute entière contenue dans le genre Acartia qui prédomine dans le lagon, alors qu'elle est considérablement sous-estimée à l'extérieur dans les différents genres composés, presque tous, de beaucoup plus d'espèces qu'à l'intérieur. Les compositions trophiques des communautés s'accordent avec cette différence de diversité;les carnivores, représentés par les Chaetognathes, les Candacia,par exemple,sont nettement plus abondants à l'extérieur, alors que les herbivores tels que les Acartia, Oikopleura sont plus nombreux à l'intérieur.

Mieux que par leurs biomasses respectives, c'est par leur composition taxinomique qualitative et leur structure faunistique que les stations du lagon se distinguent donc nettement de celles de l'extérieur et ces dernières présentent un caractère océanique assez franc. Notons qu'à la station H située dans la passe de Tapuaeraha, quelques taxons indicateurs d'eau du large s'observent mais que la structure faunistique est celle d'une station lagonaire. De même pour la station C où la présence d'Amphipodes,de Pleuromamma et d'Haloptilus signale l'entrée d'eau par la petite passe de Teavamotu. Par ailleurs les échanges du lagon vers l'extérieur s'observent, par exemple, par l'intermédiaire des zoés et mégalopes de crabes, leur densité assez faible à l'extérieur, est, en août tout à fait comparable à ce qu'elle est dans le lagon. Cette influence est sensible jusqu'à la station K, la plus éloignée du récif.

L'échange faunistique paraît plus important dans le sens lagon-large. Si l'entrée d'eau se fait principalement par dessus le récif, elle ne peut y introduire que les rares espèces du large qui par moments se trouvent tout à fait en surface.

La signification écologique généralement attribuée à la diversité conduit à considérer que la communauté du large est très stable alors que celle du lagon ne l'est pas et serait une zone de plus forte production. Bien que dans le lagon les taux de Chl a soient à peine supérieurs aux taux extérieurs, la productivité lagonaire peut être bien plus importantes grâce aux fortes concentrations de matière organique en suspension communément signalées dans les lagons et qui conduisent à l'hypothèse d'un racourcissement du cycle de la matière. L'intensification de la productivité peut aussi se traduire par des pullulations assez brèves de certaines espèces.

C'est semble-t-il le cas d'Undinula vulgaris, qui en décembre représente 17,6% des effectifs, a un grand sex-ratio (0,90) et un rapport très élevé du nombre de femelles porteuses de spermatophores au nombre total de femelles (0,49); cette espèce est donc en pleine période de reproduction. Or en août elle est à peine présente (12 individus/100m^3), c'est l'indice d'une production intense dans un laps de temps très court. De telles amplitudes de variations d'abondance pourraient expliquer les grandes différences de biomasses signalées par les auteurs.

Notre rapport n'étant basé que sur deux séries de prélèvements, nos conclusions ne sauraient aller au delà de simples hypothèses. Celle que nous formulons relative à la possibilité, dans le milieu lagonaire, d'une forte productivité zooplanctonique liée davantage à des facteurs biotiques qu'aux caractéristiques physico-chimiques mérite d'être plus solidement étayée. Il serait souhaitable d'entreprendre une série de prélèvements tout au long d'une année au moins, à une ou deux stations afin de suivre la production nette d'un petit nombre d'espèces caractéristiques. Cette étude apporterait une meilleure connaissance de la productivité planctonique susceptible de permettre de mieux apprécier les possibilités d'utiliser le lagon comme milieu d'aquaculture.

A N N E X E

Liste des taxons phytoplanctoniques reconnus dans le lagon de Vairao

DIATOMEES

Diatomées pennées :

Achnanthes sp.
Amphiprora sp.
Amphora obtusa
A. sp.
Campylodiscus sp.
Chrysanthemodiscus floriatus
Climacosphenia moniligera
Cocconeis sp.
Diploneis sp.
Epithemia sp.
Fragilaria sp.
Gomphonema exiguum
Grammatophora sp.
Gyrosigma sp.
Licmophora abbreviata
Mastogloia sp.
Navicula sp.
Nitzschia bicapitata
N. longissima
N. paradoxa
N. cf. seriata
N. sicula
N. tuscula
Plagiogramma atomus
Pleurosigma sp.
Podocystis adriatica
Rhabdonema punctatum
Rhoicosigma sp.
Surirella comis
S. sp.
Synedra sp.
Thalassionema elegans
T. mitzschioides
Thalassiothrix frauenfeldii
Trachineis sp.
Tropidoneis sp.

Diatomées centriques :

Asterolampra marylandica
Asteromphalus flabellatus
Coscinodiscus sp.
Hemidiscus sp.
Leptocylindrus danicus
Rhizosolenia calcar-avis
R. styliformis
Triceratium shadboltianum

DINOFLAGELLES

Amphisolenia schauinslandi
Ceratium buceros
C. contrarium
C. furca
C. fusus
C. inflatum
C. kofoidii
C. lineatum
C. setaceum
C. teres
C. trichoceros
Goniaulax sp.
"Gymnodiniens"
Histioneis sp.
Oxytoxum curvatum
O. sceptrum
O. scolopax
O. turbo
O. cf. variabile
Parahistioneis sp.
Peridinium grande
P. sp.
Phalacroma ovum
Podolampas spinifer
Prorocentrum micans
Pyrocystis robusta

COCCOLITHOPHORIDES

Acanthoica quattrospina
Anoplosolenia brasiliensis
Anthosphaera robusta
Calciosolenia murrayi
Ceratolithus cristatus
Coccolithus huxleyi
C. meteori
Cyclococcolithus fragilis
Discosphaera tubifera
Gephyrocapsa oceanica
Halopappus adriaticus
Helicosphaera hyalina
Pontosphaera sp.
Rhabdosphaera sp.
Syracosphaera pulchra
S. schilleri
S. sp.
Thoracosphaera heimii
Umbellosphaera irregularis
Umbilicosphaera sibogae
Zygosphaera sp.

CYANOPHYCEES

Anabaena sp.
Lyngbya sp.
Oscillatoria sp.
Richelia intracellularis

AUTRES ORGANISMES

Asterogloea undicola
Danasphaera indica
? Eutreptiella sp.
Flagellés divers

Liste des taxons phytoplanctoniques reconnus à l'extérieur du récif de Vairao

DIATOMEES

Diatomées pennées :

Amphiprora sp.
Amphora sp.
Diploneis sp.
Grammatophora sp.
Licmophora sp.
Mastogloia rostrata
Navicula sp.
Nitzschia bicapitata
N. longissima
N. sicula
Pleurosigma sp.
Rhobdonema adriaticum
Rhopalodia gibba
Surirella sp.
Synedra sp.
Thalassionema nitzschioides

Diatomées centriques :

Asterolampra marylandica
Asteromphalus sarcophagus
Coscinodiscus sp.
Gossleriella tropica
Hemiaulus sinensis
Planktoniella sol
Rhizosolenia alata
R. bergonii
R. calcar-avis

CYANOPHYCEES

Katagnymene spiralis
Oscillatoria sp.

AUTRES ORGANISMES

Danasphaera indica
Flagellées divers

COCCOLITHOPHORIDES

Acanthoica cf. acanthos
A. quattrospina
Anoplosolenia brasiliensis
Anthosphaera oryza
A. robusta
A. sp.
Calciosolenia murrayi
Calyptrosphaera cf. oblonga
Ceratolithus cristatus
Coccolithus huxleyi
C. meteori
Corisphaera spinosa
Cyclococcolithus fragilis
C. leptoporus
Deutschlandia anthos
Discosphaera tubifera
Florisphaera profunda
Gephyrocapsa oceanica
Halopappus adriaticus
Helicosphaera hyalina
? Helladosphaera aurisinae
H. cornifera
Michaelsarsia splendens
Ophiaster membranaceus
Periphyllophora mirabilis
Pontosphaera sp.
Rhabdosphaera clavigera
Sphaerocalyptra gracillima
? Syracolithus variabilis
Syracosphaera binodata
? S. corii
S. mediterranea
S. cf. nodosa
S. pulchra
Thoracosphaera heimii
Umbellosphaera irregularis
Umbilicosphaera sibogae
Zygosphaera sp.

DINOFLAGELLES

Amphisolenia sp.
Centrodinium sp.
Ceratium buceros
C. elongatum
C. euarcuatum
C. fusus
C. kofoidii
C. lineatum
C. pentagonum
C. symetricum
C. teres
Dinophysis schuetti
Goniaulax oxyrhynchus
G. sp.
"Gymnodiniens"
Oxytoxum curvatum
O. elegans
O. milneri
O. sceptrum
O. scolopax
O. turbo
O. cf. variabile
Parahistioneis sp.
Peridinium grande
P. sp.
Podolampas palmipes
P. spinifer
Pyrocystis pseudonoctiluca