

PHYTOPLANCTON ET PRODUCTION PRIMAIRE DE LA REGION DE NOSY-BE

Décembre 1963 à Mars 1964

par

Michel ANGOT *

Cet article fait suite à celui figurant au sommaire de ce même "Cahier" et qui concerne les observations faites entre août et novembre 1963. Les résultats ci-dessous proviennent de l'exploitation des données recueillies lors de quatre croisières du bateau de recherche du C.O.P.N., l'"AMBARIKA", effectuées aux dates suivantes :

17 à 20 Décembre 1963
22 à 24 puis 27 Janvier 1964
25 Février puis 27 Février puis 2 à 4 Mars 1964
24 à 27 Mars 1964

Le programme de la croisière de Février a été fortement perturbé, ainsi qu'il apparaît d'après les dates, par le passage successif de deux cyclones tropicaux sur Madagascar.

L'itinéraire de la croisière a été le même que celui précisé dans le texte déjà cité, De toute façon, sept stations ont toujours été occupées, celle des Mitsio l'étant à 06.00 et à 12.00 heures le même jour. De même que lors des croisières faisant l'objet du texte déjà cité, chaque station "phytoplancton" était faite au même point que les stations "océanographie physique" et "zooplancton".

Les méthodes de travail sont restées identiques à celles déjà décrites, aussi bien en ce qui concerne le travail à la mer que le travail au laboratoire.

PRESENTATION DES RESULTATS

Les résultats numériques sont portés dans les tableaux placés en annexes.

La table 1 présente les résultats "pigments" et "C 14" en fonction des positions des stations et des heures de prélèvement. Les symboles sont donnés avec les unités suivantes :

Chl a : chlorophylle a en mg/l
Chl b : chlorophylle b en mg/l
Chl c : chlorophylle c en MUSP/m³ (Richards et Thompson)
Ast. : caroténoïdes astacènes en MUSP/m³ (Richards et Thompson)
incubé (heure) : durée de la période d'incubation "in situ simulé" en heures exprimées dans le système décimal
mgC/h/m³ : mg de carbone fixé par heure et par m³.

(*) Océanographe biologiste de l'ORSTOM, Chef du Centre ORSTOM de Nosy-Bé (Madagascar).

La table 2 présente les résultats obtenus après détermination des espèces de phytoplancton capturées au filet de surface et examinées au microscope ordinaire. Sous chacun des noms des stations sont placés les mois et heures de prélèvement, les dates étant celles de la table 1. La présence de l'espèce est signalée par le signe +.

Les tables 3,4,5,6 et 7 sont les résultats des comptages au microscope inversé des espèces phytoplanctoniques après sédimentation dans une cuve de 100 cc ; les échantillons ont été conservés entre leur récolte à l'échantillonneur Van Dorn et leur examen microscopique grâce à la solution de Lugol (10 g. iode bisublimée, 20 g. IK neutre, 10 g. CH₃COONa, 140 cc. eau distillée) sur la base d'une quinzaine de gouttes pour 250 à 300 cc. d'eau de mer. Les comptes obtenus ont été convertis en nombre d'individus par litre d'eau. Chacune des tables présente les résultats des comptes à la profondeur où pénètre le pourcentage suivant de la lumière de surface : 100 % (surface) pour la table 3, 50 % pour la table 4, 25 % pour la table 5, 12,5 % pour la table 6, 5 % pour la table 7.

Les valeurs des taux de fixation du carbone et des teneurs en chlorophylle a en ce qui concerne les eaux de surface ont permis la construction des courbes des graphiques 1 à 8, à savoir 1 à 4 pour le taux de fixation du carbone et 5 à 8 pour la concentration en chlorophylle a.

Les graphiques 9 à 12 illustrent les variations avec la profondeur de la teneur en chlorophylle a, du taux de fixation du carbone et de l'énergie lumineuse lors de chacun des quatre mois étudiés.

RESULTATS QUANTITATIFS

A - Eau de surface

La productivité primaire mesurée par la technique du C¹⁴ indique une variation considérable de cette caractéristique dans l'intervalle de temps étudié (voir figures 1,2,3 et 4). En décembre et janvier, il existe une zone bien productive (> 3,0 mgC/h/m³) autour de Nosy Bé, le point le plus actif se situant au sud de l'île ; dans le même temps, la productivité des eaux du large diminue, la ligne de 2,0 mgC/h/m³ se rapprochant du rivage. En février, cette répartition est bouleversée par suite de la présence d'une avancée d'eau très productive (5,0 mgC/h/m³) depuis le nord au voisinage des Mitsio ; cependant, son influence est limitée à la partie septentrionale de la région étudiée et les eaux du large ont une productivité encore plus basse qu'en janvier (autour de 1,0 mgC/h/m³). En mars, cette même influence est sensible sur une beaucoup plus grande surface : c'est ainsi que les eaux du large fixent une quantité de carbone voisine ou même supérieure à 2,0 mgC/h/m³ tandis que toute la zone maritime située à l'est de Nosy-Bé a une productivité supérieure à 3,0 mgC/h/m³.

La concentration en chlorophylle a est, elle aussi, sujette à de grandes variations avec le temps (voir figures 5,6,7 et 8). En décembre, la zone la plus riche (>0,30 mg/l) se trouve dans le quart sud-ouest de la région étudiée, la baie d'Ampasindava y étant totalement incluse. En janvier, cette même zone s'est rétrécie en se plaquant le long du rivage ; parallèlement, la teneur en chlorophylle a des eaux du large a diminué (autour de 0,20 mg/l) tandis qu'elle s'est accrue dans la baie d'Ampasindava (0,40 mg/l). En février, cette répartition des concentrations en chlorophylle a disparaît complètement : elle est remplacée par une succession régulière de couches d'eaux de moins en moins riches suivant une direction nord-est - sud-ouest ; c'est ainsi que la concentration près des Mitsio atteint 0,60 mg/l alors que la baie d'Ampasindava est devenue une région aussi pauvre que les eaux du large (<0,25 mg/l). En mars, cette avancée d'eau riche en chlorophylle a depuis le nord-est a fait sentir son influence sur toute la zone étudiée : les eaux du large atteignent et dépassent une teneur de 0,40 mg/l tandis qu'il reste encore un noyau d'eau relativement pauvre (< 0,30 mg/l) dans le nord de la baie d'Ampasindava à proximité immédiate de Nosy-Bé.

B - Eaux subsuperficielles

Les figures 9, 10, 11 et 12 illustrent les variations avec la profondeur des trois caractéristiques étudiées au cours de chaque mois : concentration en chlorophylle a, taux de fixation du C et pourcentage de l'énergie lumineuse par rapport à celle de surface.

En décembre, les caractéristiques sont encore relativement peu perturbées. Il faut noter cependant de fortes valeurs de la productivité primaire dans les eaux superficielles côtières. Mais les concentrations en chlorophylle a sont encore assez stables de la surface à la profondeur maximum étudiée (qui est, rappelons-le, très voisine de celle du fond de la mer sauf aux stations 6 et 7).

En janvier, les courbes des teneurs en chlorophylle a sont beaucoup plus mouvementées, la valeur la plus profonde tendant à s'accroître dans de considérables proportions. Mais cette augmentation ne correspond pas à un accroissement parallèle de la productivité primaire en profondeur, caractéristique dont les variations restent très semblables à celles de décembre.

En février, les teneurs en chlorophylle a restent très variables avec la profondeur, les valeurs profondes lors des stations côtières étant le plus souvent plus fortes qu'en surface. Les taux de fixation du C atteignent de très fortes valeurs superficielles près des rivages ; mais il faut encore noter que ces valeurs restent assez fortes jusqu'à une quinzaine de mètres.

En mars, les teneurs en chlorophylle a selon les profondeurs d'échantillonnages varient de manière moins irrégulière qu'en février. Il en est de même pour les valeurs de la productivité primaire où les seules valeurs fortes sont superficielles. Il faut encore noter que les courbes de la station 7 sont celles d'une station côtière, et non plus celles d'une station du large : ceci tient à une position de la station effectivement très proche du récif comparée à celles des mois précédents.

RESULTATS QUALITATIFS ET ABONDANCE RELATIVE DES ESPECES.

A - Eau de surface

La table 2 rend compte de la présence ou non des espèces dans le phytoplancton recueilli au filet de surface. Il est à noter que 173 formes ont été observées au lieu de 114 pour les mois d'août à novembre 1963 ; cependant cette différence ne correspond pas a priori à une variation dans la population phytoplanctonique mais bien à une amélioration des connaissances taxonomiques de l'observateur responsable des déterminations.

Il n'est toujours pas possible de définir une ou plusieurs espèces seulement caractéristiques des eaux du large. Par contre, il semble que les eaux côtières puissent être opposées aux eaux du large par la présence chez celles-là de 3 espèces de *Chaetoceros* : *C. atlanticus*, *C. coarctatus* et *C. danicus*.

Outre les données de la table 2, les observations ont mis en évidence un certain nombre de caractères propres à chaque échantillon.. Ces caractères sont portés dans le tableau ci-dessous:

Station 1	Décembre	très pauvre ; beaucoup de débris végétaux ou minéraux ; surtout <i>Trichodesmium</i> .
	Janvier	très riche en <i>Chaetoceros</i> (<i>diversus</i> , <i>lorenzianus</i> , <i>affinis</i>), <i>Nitzschia</i> (<i>seriata</i>) et <i>Cerataulina</i> (<i>bergonii</i>)
	Février	riche en <i>Chaetoceros</i> (<i>affinis</i>) et <i>Trichodesmium</i> .
	Mars	riche en <i>Rhizosolenia</i> (<i>alata</i>), <i>Chaetoceros</i> (<i>affinis</i> , <i>lorenzianus</i>), <i>Hemiaulus</i> (<i>membranaceus</i>) <i>Cerataulina</i> (<i>bergonii</i>) et <i>Trichodesmium</i> .

Mitsio	Décembre	riche en <i>Rhizosolenia (alata, styliformis)</i> , <i>Chaetoceros (lorenzianus, pseudocurvisetus)</i> , <i>Nitzschia</i> , <i>Striatella</i> , <i>Navicula</i> .
	Janvier	riche en <i>Chaetoceros (lorenzianus)</i>
	Février	riche en <i>Trichodesmium</i> , <i>Chaetoceros (compressus)</i> et <i>Bacteriastrium</i> .
	Mars	riche en <i>Rhizosolenia</i> et <i>Trichodesmium</i> .
Station 6	Décembre	riche en <i>Rhizosolenia (calcar avis)</i> , <i>Trichodesmium</i> , <i>Ceratium (furca)</i> et <i>Ornithocercus (magnificus)</i>
	Janvier	très riche en <i>Chaetoceros</i>
	Février	riche en <i>Rhizosolenia (styliformis, cylindrus)</i> <i>Chaetoceros</i> , <i>Bacteriastrium</i> et <i>Coscinodiscus</i> .
	Mars	riche en <i>Rhizosolenia (alata)</i> , <i>Ceratium</i> , <i>Dinophysis (miles)</i> et <i>Trichodesmium</i> .
Station 7	Janvier	très riche en <i>Chaetoceros</i>
Station 10	Décembre	riche en <i>Guinardia</i> , <i>Chaetoceros (affinis)</i> , <i>Rhizosolenia (setigera, styliformis)</i> , <i>Leptocylindrus</i> et <i>Corethron</i> .
	Janvier	riche en <i>Trichodesmium</i> et <i>Hemiaulus (membranaceus)</i>
	Février	riche en <i>Rhizosolenia (hyalina)</i> et <i>Chaetoceros</i>
	Mars	riche en <i>Rhizosolenia (alata)</i> , <i>Trichodesmium</i> , <i>Ceratium</i> et <i>Hemiaulus (membranaceus, sinensis)</i>
Station 9 B	Décembre	riche en <i>Rhizosolenia (hyalina, castracanei)</i> et <i>Dinophysis (miles)</i> .
	Janvier	riche en <i>Chaetoceros (affinis, lorenzianus, diversus, laevis)</i> et assez riche en <i>Ceratium (furca)</i> .
	Février	riche en <i>Bacteriastrium</i> , <i>Ceratium (trichoceros)</i> , <i>Dinophysis</i> et <i>Trichodesmium</i>
	Mars	riche en <i>Rhizosolenia (alata)</i> , <i>Trichodesmium</i> et <i>Chaetoceros (diversus, affinis)</i> .

La table 3 donne les résultats des comptages de phytoplancton de l'eau superficielle au microscope inversé. Les variations au cours des mois sont variables selon les stations mais il apparaît qu'en règle générale l'abondance du phytoplancton est toujours bien plus considérable après le mois de décembre. L'évolution de chaque station avec le temps peut se résumer ainsi :

- 1) Station 1 - Richesse relative en espèces la plus forte en janvier, aussi en février.
- nombre total des formes $> 5 \mu$ en très fort accroissement en janvier et en mars ; l'augmentation de mars est causée par une véritable explosion de *Rhizosolenia alata*.
 - nombre total des formes $< 5 \mu$ à peu près constant avec un maximum en février.
 - principaux constituants du phytoplancton $> 5 \mu$.

Leptocylindrus sp.
Rhizosolenia alata
Guinardia flaccida
genre *Chaetoceros*
Nitzschia sp.
Trichodesmium thiebautii en filaments

- 2) Mitsio - Eaux de plus en plus riche en espèces jusqu'en février.
- nombre total des formes $> 5 \mu$ s'accroissant considérablement (25 fois le total de décembre en février).
 - nombre total des formes $> 5 \mu$ en accroissement avec une augmentation subite en mars (2 à 3 fois le total de février).
 - principaux constituants du phytoplancton $> 5 \mu$.

Leptocylindrus sp.
Rhizosolenia fragilissima
stolterfothii
alata, principalement en mars

Bacteriastrum sp., principalement en février
Chaetoceros sp., principalement en février
genre *Nitzschia*
Trichodesmium thiebautii en filaments

- 3) Station 6 - pauvreté en espèces considérable en décembre ; après une explosion d'espèces en janvier, on retrouve en mars les chiffres des mois précédant décembre.
- nombre total des formes $>5\mu$ suivant la même évolution que celle décrite dans les lignes ci-dessus.
 - nombre total des formes $<5\mu$ accusant un maximum bien plus net en mars.
 - principaux constituants du phytoplancton $>5\mu$.

Leptocylindrus sp
Rhizosolenia fragilissima
genre *Bacteriastrum*
genre *Chaetoceros*
genre *Nitzschia*

- 4) Station 7 - cette autre station du large possède d'abord la même caractéristique que la station 6 : explosion en janvier. Cependant les espèces sont encore très nombreuses en mars, observation qui doit être rapprochée du fait que la position de cette station en mars est très proche du plateau continental ce qui entraîne une modification de ses caractéristiques par rapport aux vraies eaux du large (telles celles de la station 6).
- nombre total des formes $>5\mu$ maximum en mars avec une valeur un peu plus forte que celle de janvier.
 - nombre total des formes $<5\mu$ en croissance régulière de décembre à mars.
 - principaux constituants du phytoplancton $>5\mu$.

genre *Rhizosolenia*, surtout *R. alata* en mars
genre *Bacteriastrum*
genre *Chaetoceros*
genre *Nitzschia*
Trichodesmium thiebautii en filaments
Richelia intracellularis en filaments, surtout en mars.

- 5) Station 10 - peu d'espèces sont présentes sauf en février
- nombre total des formes $>5\mu$ maximum en mars grâce à une explosion de l'espèce *Rhizosolenia alata*.
 - nombre total des formes $<5\mu$ le plus fort en janvier puis diminuant considérablement en mars.
 - principaux constituants du phytoplancton $>5\mu$.

Leptocylindrus sp.
genre *Thalassiothrix*
Trichodesmium thiebautii en filaments

- 6) Station 9 B - peu d'espèces avec un maximum en mars
- nombre total des formes $>5\mu$ maximum en mars
 - nombre total des formes $<5\mu$ très fort en mars (plus de 2 fois la valeur de février).
 - principaux constituants du phytoplancton $>5\mu$

Leptocylindrus sp.
genre *Nitzschia*
Trichodesmium thiebautii

B - Eaux subsuperficielles

Les données observées sont celles portées dans les tables 4, 5, 6 et 7.

1) Station 1

- 50% de la lumière de surface.

La plus grande richesse relative en espèces $>5\mu$ se trouve en janvier et février mais le nombre d'individus est maximum en mars grâce à une véritable explosion de *Rhizosolenia alata* et *R. alata f. gracillima* qui forment à elles deux les trois quarts du total. Le nombre des formes $<5\mu$ est maximum en février. Les espèces toujours présentes et de taille supérieure à 5μ sont :

Rhizosolenia sp.
Thalassiothrix frauenfeldii
Trichodesmium thiebautii, surtout
- 25% de la lumière de surface

Le plus grand nombre d'espèces $>5\mu$ est maximum en janvier et février mais le nombre d'individus l'est en mars avec *Rhizosolenia alata* constituant les quatre-cinquièmes du total. Le nombre des formes $<5\mu$ s'accroît régulièrement de décembre à mars. Les espèces $>5\mu$ et toujours présentes sont :

Leptocylindrus sp.
Trichodesmium thiebautii, surtout
- 12,5% de la lumière de surface.

Mêmes observations que pour le niveau de 25%. Les espèces toujours présentes sont :

Rhizosolenia hyalina alata f. indica
Bacteriastrium sp.
Chaetoceros sp.
Hemiaulus membranaceus
Thalassiothrix frauenfeldii
Nitzschia sp.
- 5% de la lumière de surface.

Ce niveau n'a été observé qu'en février et mars, le fond de la mer étant situé au-dessus de ce niveau lors des autres mois. En février, les observations de ce niveau sont très semblables à celles de 12,5%. En mars, on constate une diminution considérable du nombre d'individus $>5\mu$ par la presque disparition de *Rhizosolenia alata* si abondante au niveau de 12,5%.

2) Mitsio

- 50% de la lumière de surface.

Le nombre d'espèces $>5\mu$ est le plus fort en février, mois où le nombre d'individus est aussi maximum grâce à une apparition massive de *Bacteriastrium* sp. . En mars, on note encore l'explosion de *Rhizosolenia alata*. Les formes $<5\mu$ augmentent régulièrement de décembre à mars. Il faut remarquer que le nombre d'individus, tant $>5\mu$ que $<5\mu$, est toujours plus élevé au prélèvement de 06.00 heures qu'à celui de 12.00 heures.

Les espèces le plus souvent dominantes sont :

Leptocylindrus sp.
Rhizosolenia fragilissima alata

Bacteriastrium sp.
Chaetoceros sp.
Nitzschia sp. et *seriata*
Trichodesmium thiebautii

- 25% de la lumière de surface

Alors qu'en décembre le plus grand nombre d'espèces $>5\mu$ se rencontre aux observations de 06.00 heures, ce sont à celles de 12.00 heures qu'il en est de même lors des autres mois où février est largement dominant. Mais le nombre d'individus $>5\mu$ de février est maximum à 06.00 heures en raison d'un nombre de *Bacteriastrium* sp. égal à plus du double de celui de 12.00 heures. Le nombre d'individus $<5\mu$ est en net accroissement jusqu'en mars, principalement aux stations de 12.00 heures. Les espèces $>5\mu$ et prédominantes sont les mêmes qu'au niveau de 50%, plus *Rhizosolenia stolterfothii*.

- 12,5% de la lumière de surface.

Le nombre d'espèces $>5\mu$ s'accroît considérablement dès janvier et reste fort jusqu'en mars ; les nombres d'individus sont très comparables à ceux du niveau de 25% pour les seuls prélèvements de 12.00 heures et en général plus faibles à 06.00 heures. Le total des formes $<5\mu$ augmente régulièrement de décembre à mars. Les espèces $>5\mu$ et prédominantes sont :

Leptocylindrus sp.
Rhizosolenia fragilissima, stolterfothii, setigera.
Bacteriastrium sp.
Chaetoceros sp.
Thalassionema nitzschioides
genre *Nitzschia*

- 5% de la lumière de surface

Le plus grand nombre d'espèces $>5\mu$ est situé en mars ; celui du nombre d'individus l'est en février, principalement en raison des grands nombres de *Bacteriastrium* sp. et *Chaetoceros* sp. Les formes $<5\mu$ s'accroissent régulièrement de décembre à mars. Les espèces $>5\mu$ prédominantes sont les mêmes que celles du niveau de 12,5% moins *Leptocylindrus* sp.

3) Station 6 et station 7

Les deux stations du large sont semblables sauf en ce qui concerne la station 7 en mars dont la position plus proche du plateau continental rend prédominants les caractères de ce dernier milieu (cette station 7 - mars n'est donc pas prise en compte dans les observations ci-dessous).

- 50% de la lumière de surface

Janvier se caractérise par une explosion d'espèces et d'individus $>5\mu$ après quoi les valeurs retrouvent les chiffres faibles qui sont la règle habituelle des stations du large. Les formes $<5\mu$ augmentent de décembre à mars.

- 25% de la lumière de surface

L'explosion de janvier du niveau précédent n'existe plus ; au contraire, c'est en février qu'il existe un maximum correspondant, maximum beaucoup moins brutal que celui de janvier. Les formes $<5\mu$ varient comme pour le niveau précédent.

- 12,5% de la lumière de surface

On retrouve le même maximum de janvier que pour le niveau de 50%, principalement à la station 6 avec explosion de *Bacteriastrium* sp.

- 5% de la lumière de surface

Les observations sont identiques à celles du niveau précédent à la seule différence que l'espèce prédominante est *Chaetoceros* sp.

4) Station 10

- 50% de la lumière de surface

Le plus grand nombre d'espèces $>5\mu$ se place en décembre ; le reste du temps, la station se caractérise par une pauvreté considérable en espèces avec parfois, un très grand nombre d'individus dans une espèce (par exemple : *Rhizosolenia alata* en mars qui constitue, à elle seule, la presque totalité du nombre d'individus $>5\mu$). Les nombres de formes $<5\mu$ sont à peu près identiques en décembre et mars ; cette valeur passe par un minimum en janvier. La seule espèce qui soit toujours représentée est *Nitzschia seriata*.

- 25% de la lumière de surface

Les remarques du niveau précédent s'appliquent toutes aux observations de ce niveau.

5) Station 9 B

- 50% de la lumière de surface

Le plus grand nombre d'espèces $>5\mu$ se rencontre en janvier mais le plus grand nombre d'individus se trouve en mars en raison de l'explosion de *Rhizosolenia alata* (9/10ème du total). Le total des formes $<5\mu$ croît régulièrement de décembre à mars. Les espèces toujours présentes sont :

Leptocylindrus sp.

Chaetoceros affinis

Trichodesmium thiebautii, en filaments

- 25% de la lumière de surface

Les espèces $>5\mu$ sont les plus nombreuses en février ; le nombre d'individus le plus grand se trouve en mars avec *Rhizosolenia alata* constituant les 8/10ème du total. Le nombre des formes $<5\mu$ fait plus que doubler de décembre à mars avec un palier en janvier et février.

Les mêmes espèces que ci-dessus sont le plus souvent présentes.

- 12,5% de la lumière de surface

Février et mars sont les mois où espèces et individus $>5\mu$ sont les plus abondants, les individus de *Rhizosolenia alata* entrant pour les 2/3 du total. Les formes $<5\mu$ doublent de décembre à janvier et sont multipliées par 5 de décembre à février ; en mars, leur décroissance par rapport à février est très sensible. Les espèces $>5\mu$ toujours représentées sont :

Guinardia flaccida

Bacteriastrium sp.

Chaetoceros sp.

Thalassionema nitzschioides

genre *Nitzschia*

- 5% de la lumière de surface

Les espèces $>5\mu$ sont les plus abondantes en février mais les individus le sont en janvier par suite de l'explosion de *Nitzschia closterium* (les 2/3 du total): C'est aussi en janvier que le total des formes $<5\mu$ est le plus élevé, mais celui de mars atteint lui aussi une valeur très forte.

REFERENCES

- ALLEN (W.E.) et CUPP (E.E.) - Plankton diatoms of the Java Sea. *Ann. Jard. Bot. Buitenz.*, vol. XLIV, n°2, pp. 101 à 174, 47 pl., 1935.
- BRUNEL (J.) - Le phytoplancton de la baie des Chaleurs. *Contr. Minist. Chasse et Pêcheries*, n°91, 365 pp., Montréal, 1962.
- CUPP (E.E.) - Marine plankton diatoms of the west coast of North America. *Bull. Scripps. Inst. Oc.*, vol. 5, n°1, 238 pp., 1943.
- MASSUTI (M.) et MARGALEF (R.) - Introducion al estudio del plancton marino. *Inst. Biol. Aplic. Barcelone*, 1950.
- RICHARDS (F.A.) et THOMPSON (T.) - The estimation and characterization of plankton populations by pigment analysis. II : A spectrophotometric method for the estimation of plankton pigments. *J. Mar. Res.*, 11, 156, 1952.
- SUBRAHMANYAN (R.) - A systematic account of the marine plankton diatoms of the Madras coast. *Proc. Indian Ac. Sc.*, vol. XXIV, n°4, sec B, 112 pp., 1946.
- TRAVERS (A.) - Recherches sur le phytoplancton du golfe de Marseille. *Rec. Trav. St. Mar. Endoume*, fasc. 14, bull. 26, pp. 7 à 69, 1962.
- TREGOUBOFF (G.) et ROSE (M.) - Manuel de planctonologie méditerranéenne. tomes 1 et 2, pp. 33 à 128, pl. 2 à 28, C.N.R.S., 1957.
- VAN HEURCK (H.) - *Traité des Diatomées*. 570 pp., 35 pl, Anvers, 1899.

TABLE I

Position		Date	Profondeur (m.)	Heure récolte	Pigments				C 14			Station n°
Long. E	Lat. S				Chl. a	Chl. b	Chl. c	Ast.	% lumière	Incubé (heures)	mgC/h/m³	
Croisière de DECEMBRE												
48°34	13°15	17-12	0	12.27	0,24	0,09	1,06	0,12	100	4,82	1,96	1
"	"	"	3	12.23	0,42	0,13	1,03	0,16	50	4,23	1,06	"
"	"	"	14	12.18	0,32	0,20	1,77	0,33	25	4,23	0,03	"
"	"	"	28	12.13	0,26	0,15	1,43	0,19	12,5	4,32	0,01	"
48°33	12°52	18-12	0	06.17	0,26	0,24	1,08	0,19	100	4,30	2,53	Mitsio
"	"	"	3	06.13	0,30	0,14	1,40	0,21	50	4,40	1,45	"
"	"	"	15	06.08	0,33	0,19	1,29	0,21	25	4,38	0,02	"
"	"	"	28	06.02	0,44	0,21	1,87	0,31	12,5	4,47	0,02	"
"	"	"	0	12.40	0,24	0,11	0,78	0,10	100	3,95	3,13	"
"	"	"	2	12.35	0,40	0,21	1,43	0,28	50	3,97	1,17	"
"	"	"	12	12.28	0,37	0,28	1,46	0,32	25	4,08	0,64	"
"	"	"	21	12.24	0,30	0,16	1,12	0,16	12,5	4,08	0,03	"
"	"	"	29	12.18	0,33	0,19	1,29	0,13	5	4,18	0,02	"
47°53	12°56	19-12	0	06.38	0,18	0,20	1,22	0,22	100	4,13	1,77	6
"	"	"	3	06.32	0,27	0,09	1,50	0,30	50	4,17	0,04	"
"	"	"	18	06.28	0,25	0,19	1,63	0,32	25	4,25	0,01	"
"	"	"	35	06.23	0,29	0,18	1,60	0,27	12,5	4,27	0,01	"
"	"	"	60	06.16	0,17	0,10	0,65	0,11	5	4,37	0,02	"
48°05	13°08	"	0	12,20	0,33	0,19	1,29	0,24	100	3,72	2,14	7
"	"	"	3	12,15	0,27	0,14	0,95	0,15	50	3,75	1,13	"
"	"	"	20	12,11	0,39	0,23	2,38	0,37	25	3,83	0,30	"
"	"	"	40	12,06	0,36	0,23	1,94	0,33	12,5	3,87	0,01	"
"	"	"	75	12,00	0,42	0,31	2,00	0,31	5	3,97	0,01	"
48°17	13°26	20-12	0	07.23	0,31	0,13	0,92	0,10	100	3,72	4,14	10
"	"	"	3	07.17	0,42	0,17	1,23	0,19	50	3,73	3,01	"
"	"	"	13	07.13	0,56	0,25	0,96	0,17	25	3,80	1,56	"
48°10	13°39	"	0	12.00	0,33	0,19	1,29	0,26	100	3,45	2,74	9 B
"	"	"	3	11.56	0,30	0,14	1,40	0,19	50	3,45	0,92	"
"	"	"	18	11.51	0,34	0,15	1,09	0,16	25	3,52	0,41	"
"	"	"	30	11.47	0,61	0,29	2,05	0,27	12,5	3,53	0,05	"
"	"	"	38	11.42	0,62	0,26	1,85	0,21	5	3,62	0,01	"
Croisière de JANVIER												
48°36	13°15	22-1	0	12.38	0,26	0,18	1,16	0,18	100	3,92	2,85	1
"	"	"	1,5	12.34	0,35	0,27	1,70	0,29	50	3,98	1,54	"
"	"	"	5	12.29	0,36	0,26	1,66	0,35	25	3,90	0,62	"
"	"	"	19	12.23	0,50	0,29	1,94	0,41	12,5	3,98	0,60	"
48°33	12°52	23-1	0	06.01	0,30	0,14	1,40	0,28	100	4,48	2,12	Mitsio
"	"	"	3	05.57	0,20	0,15	0,54	0,15	50	4,58	1,36	"
"	"	"	15	05.51	0,66	0,51	2,44	0,30	25	4,53	0,67	"
"	"	"	28	05.45	0,67	0,38	2,59	0,58	12,5	4,60	0,20	"
"	"	"	0	12.18	0,32	0,05	0,52	0,16	100	4,10	2,88	"
"	"	"	2	12.14	0,20	0,15	0,54	0,14	50	4,03	2,05	"
"	"	"	13	12.06	0,20	0,12	0,82	0,09	25	4,10	1,15	"
"	"	"	21	12.01	0,42	0,17	1,23	0,15	12,5	4,15	0,71	"
"	"	"	28	11.55	0,53	0,31	2,11	0,35	5	4,25	0,07	"
47°52	12°55	24-1	0	06.34	0,17	0,03	0,72	0,08	100	3,72	1,17	6
"	"	"	3	06.30	0,21	0,09	0,62	0,10	50	3,75	0,94	"
"	"	"	18	06.25	0,20	0,06	0,89	0,09	25	3,83	0,07	"
"	"	"	35	06.21	0,14	0,07	0,48	0,12	12,5	3,78	0,06	"
"	"	"	60	06.12	0,19	0,16	1,02	0,41	5	3,88	0,05	"
47°58	13°15	"	0	12.14	0,25	0,06	0,58	0,17	100	4,22	1,50	7
"	"	"	3	12.10	0,25	0,06	0,58	0,10	50	4,22	0,94	"
"	"	"	24	12.04	0,30	0,20	1,33	0,31	25	4,32	0,22	"
"	"	"	40	11.59	0,38	0,32	2,03	0,35	12,5	4,30	0,20	"
"	"	"	51	11.54	0,55	0,20	1,51	0,23	5	4,28	0,06	"
48°17	13°26	27-1	0	08.46	0,42	0,28	2,28	0,47	100	3,35	3,73	10
"	"	"	3	08.41	0,86	0,69	2,71	0,12	50	3,37	4,12	"
"	"	"	13	08.37	0,43	0,27	1,80	0,32	25	3,43	1,20	"
48°10	13°39	"	0	12.42	-	-	-	-	100	3,90	3,73	9 B
"	"	"	3	12.38	0,40	0,27	1,36	0,28	50	3,90	1,13	"
"	"	"	12	12.33	0,27	0,14	1,23	0,15	25	3,98	1,04	"
"	"	"	22	12.28	0,99	0,73	3,46	0,36	12,5	3,88	0,31	"
"	"	"	28	12.23	3,00	0,24	2,71	0,21	5	3,97	0,64	"
Croisière de FEVRIER												
48°33	13°15	25-2	0	12.52	0,49	0,15	0,17	0,15	100	4,75	4,12	1
"	"	"	1,2	12.46	0,54	0,10	0,94	0,10	50	4,77	2,07	"
"	"	"	7,5	12.40	0,34	0,18	0,82	0,14	25	4,80	0,23	"
"	"	"	16,5	12.35	0,70	0,26	1,51	0,14	12,5	4,83	0,18	"
"	"	"	21	12.20	1,68	0,31	2,95	0,26	5	5,08	0,00	"
48°33	12°52	3-3	0	06.14	0,63	0,20	1,17	0,18	100	4,32	3,84	Mitsio
"	"	"	3	06.08	0,41	0,20	0,96	0,12	50	4,33	2,02	"
"	"	"	15	06.03	0,96	0,19	1,77	0,16	25	4,42	2,02	"
"	"	"	25	05.58	1,01	0,35	2,23	0,28	12,5	4,42	0,20	"
"	"	"	30	05.53	0,75	0,35	2,05	0,27	5	4,50	0,02	"
"	"	"	0	12.09	0,66	0,21	1,61	0,21	100	4,22	7,29	"
"	"	"	3,5	12.05	0,73	0,22	1,75	0,33	50	4,22	7,41	"
"	"	"	10	12.00	0,89	0,18	1,63	0,22	25	4,30	2,85	"

TABLE 1 (suite)

Position		Date	Profondeur (m.)	Heure récolte	Pigments				C 14			Station n°
Long. E	Lat. S				Chl. a	Chl. b	Chl. c	Ast.	% lumière	Incubé (heures)	mgC/h/m ³	
Croisière de FEVRIER												
"	"	"	16,5	11.56	0,84	0,23	1,86	0,27	12,5	4,25	0,34	"
"	"	"	27,5	11.51	0,85	0,40	2,83	0,37	5	4,33	0,00	"
47°54	12°55	4-3	0	06.25	0,23	0,12	1,26	0,23	100	3,87	0,81	6
"	"	"	3	06.20	0,13	0,07	0,48	0,11	50	3,88	0,58	"
"	"	"	20	06.16	0,23	0,12	1,26	0,20	25	3,97	0,34	"
"	"	"	43	06.11	0,33	0,23	1,49	0,25	12,5	3,97	0,18	"
"	"	"	60	06.05	0,33	0,25	1,22	0,18	5	4,07	0,07	"
47°59	13°15	"	0	12.31	0,23	0,12	1,26	0,25	100	3,90	1,04	7
"	"	"	2	12.28	0,21	0,08	0,61	0,08	50	3,92	0,87	"
"	"	"	14	12.23	0,17	0,03	0,72	0,11	25	4,00	0,25	"
"	"	"	39	12.16	0,24	0,11	0,78	0,11	12,5	4,02	0,82	"
"	"	"	54	12.12	0,41	0,17	1,23	0,12	5	4,12	0,01	"
48°17	13°26	27-2	0	08.04	0,26	0,15	1,43	0,39	100	3,35	2,39	10
"	"	"	3	07.57	0,23	0,15	0,99	0,16	50	3,40	1,29	"
"	"	"	12	07.53	0,37	0,18	1,26	0,15	25	3,48	1,08	"
48°10	13°39	"	0	12.30	0,23	0,15	0,99	0,18	100	3,95	1,43	9 B
"	"	"	1,2	12.26	0,42	0,34	1,73	0,19	50	3,97	0,64	"
"	"	"	13	12.23	0,34	0,15	1,09	0,19	25	4,02	0,58	"
"	"	"	22,5	12.18	0,78	0,39	2,69	0,38	12,5	4,07	0,06	"
"	"	"	29	12.14	0,72	0,32	1,88	0,25	5	4,13	0,05	"
Croisière de MARS												
48°35	13°15	24-3	0	12.33	0,52	0,17	1,34	0,26	100	3,83	3,47	1
"	"	"	1	12.28	0,33	0,17	1,57	0,36	50	3,87	1,67	"
"	"	"	8	12.24	0,43	0,27	1,80	0,19	25	3,93	1,20	"
"	"	"	14	12.17	0,61	0,36	1,98	0,25	12,5	3,97	0,25	"
"	"	"	20	12.11	0,81	0,44	2,59	0,44	5	4,05	0,07	"
48°33	12°52	25-3	0	06.12	0,43	0,30	1,53	0,21	100	4,13	2,69	Mitsio
"	"	"	2	06.05	0,30	0,17	1,12	0,14	50	4,13	1,27	"
"	"	"	10	06.01	0,41	0,23	1,16	0,13	25	4,22	0,27	"
"	"	"	20	05.56	0,45	0,16	1,20	0,17	12,5	4,23	0,02	"
"	"	"	31	05.49	-	-	-	-	5	4,35	0,01	"
"	"	"	0	12.09	0,48	0,25	1,30	0,24	100	4,15	4,88	"
"	"	"	2	12.05	0,41	0,21	1,43	0,18	50	4,17	4,37	"
"	"	"	11	12.00	0,42	0,13	1,03	0,19	25	4,25	1,10	"
"	"	"	22	11.55	0,79	0,31	2,29	0,37	12,5	4,27	0,69	"
"	"	"	30	11.49	0,66	0,27	1,54	0,18	5	4,37	0,00	"
47°54	12°55	26-3	0	06.30	0,16	0,11	1,12	0,15	100	3,93	1,38	6
"	"	"	2	06.24	0,28	0,10	0,75	0,23	50	3,97	1,06	"
"	"	"	23	06.18	0,24	0,11	0,79	0,15	25	4,07	0,06	"
"	"	"	45	06.13	0,40	0,27	1,36	0,26	12,5	4,08	0,05	"
"	"	"	65	06.07	0,46	0,30	1,97	0,23	5	4,18	0,01	"
48°02	13°11	"	0	12.01	0,50	0,35	1,87	0,28	100	3,45	2,65	7
"	"	"	2,5	11.56	0,28	0,06	0,55	0,19	50	3,50	2,28	"
"	"	"	18	11.51	0,43	0,25	2,07	0,25	25	3,58	1,33	"
"	"	"	27,5	11.46	0,49	0,33	2,14	0,33	12,5	3,60	0,25	"
"	"	"	36	11.40	0,27	0,20	0,88	0,19	5	3,70	0,00	"
48°17	13°26	27-3	0	08.33	0,27	0,16	0,68	0,19	100	2,93	3,63	10
"	"	"	2	08.26	0,33	0,19	1,29	0,19	50	3,00	3,01	"
"	"	"	13	08.18	0,47	0,26	1,77	0,27	25	3,07	1,54	"
48°10	13°39	"	0	12.10	0,31	0,13	0,92	0,20	100	3,38	3,61	9 B
"	"	"	2	12.05	0,34	0,15	1,09	0,19	50	3,42	1,89	"
"	"	"	9,5	12.00	0,40	0,22	1,91	0,25	25	3,50	1,22	"
"	"	"	18	11.55	0,41	0,14	1,50	0,20	12,5	3,52	0,25	"
"	"	"	22,5	11.49	0,56	0,41	2,21	0,25	5	3,62	0,05	"

TABLE 2 (suite)

Geratocorys Centrodinium	gibberum	. . . . +	. . . . .	. + . + +	. . . . +	+ + + . .
	gracile	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	+ . . . .
	declinatum +	. . . + +	+ + + + .	+ + . . +	+ . . + +
	azoricum	. . + + +	+ . . + +	+ . . + +	. . . . .	+ + + + +
	pavillardii	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	vultur	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
	massiliense	. . + + +	. . . + +	. . . + +	. . . + +	. . + + +
	macroceros	. . . . .	. . . . .	. . . + +	. . . . .	. . . . .
	trichoceros	. . + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +
horrida	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
elongatum	. . . . .	. . . . .	. . . . +	. . . . .	. . . . .
<u>XANTHOPHYCEES</u>						
Halosphaera	| viridis	. . + . +	+ + + + +	+ + + + .	+ + + + . .
<u>SILICOFLAGELLES</u>						
Diatyocha	| fibula	. . . . .	. + + . .	. . + . .	. . . . .	. . . . .
Silicoflagellés	(f. indét.)	. . + . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .	. . . . .
<u>INCERTAE SEDIS</u>						
Polyasterias	| problematica	. . + + +	+ + + + +	+ + + . +	+ . + + +	+ . . + +
<u>CYANOPHYCEES</u>						
Trichodesmium	| thiebautii	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +
Richelia	| intracellularis	. + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +	+ + + + +

TABLE 7 (suite) : 5% de la lumière de surface

INCERTAE SEDIS																					
Polyastarias	problematica	20	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	20	40				
CYANOPHYCES																					
Trichodesmium	shiebautii (Filg)	20	420	240	-	-	140	60	20	20	-	-	20	-	20	40	-	220			
Richelia intracellularis	Cellularis	-	-	-	260	-	-	1,060	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
	Filaments	440	340	-	-	380	160	120	120	-	-	-	60	-	-	20	-	40			
Total des Formes > 5µ		128.960	24.340	16.160	41.720	89.220	61.244	35.300	51.040	200	2.740	1.620	700	2.920	7.240	3.220	7.520	5.720	56.063	19.960	13.880
Total des Formes < 5µ		86.106	283.743	37.968	54.579	64.410	54.918	105.768	148.482	17.289	28.815	54.240	46.443	24.408	58.647	53.562	67.461	25.086	316.464	95.937	238.317

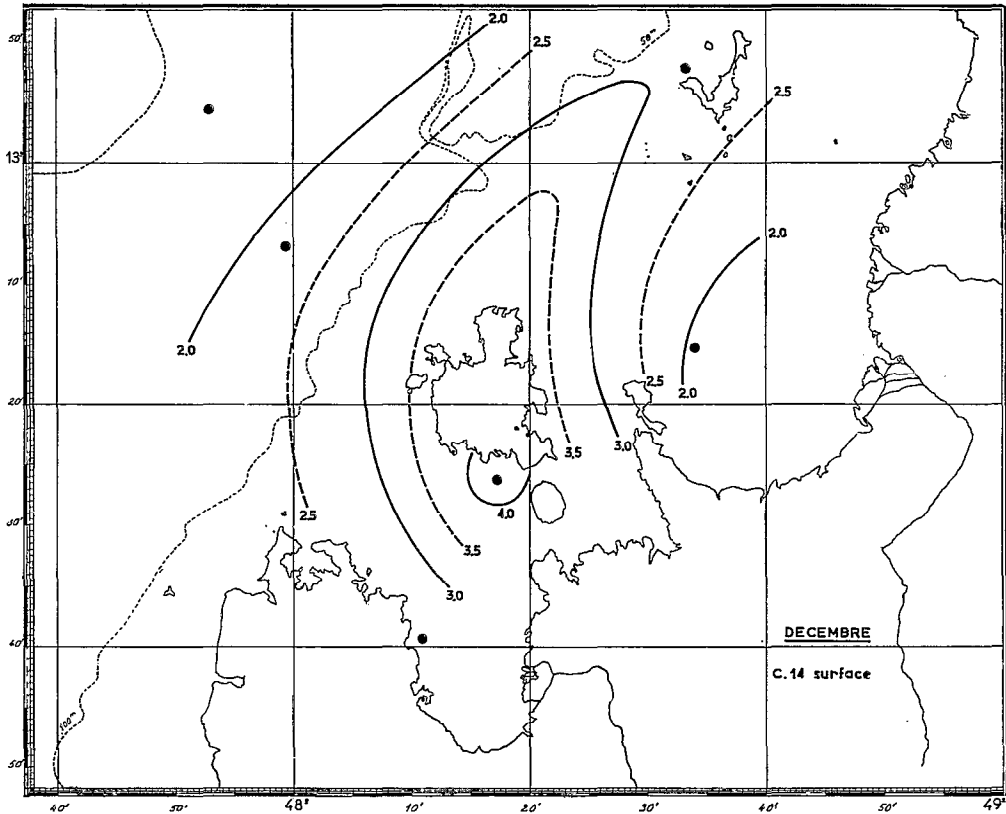


Fig. 1

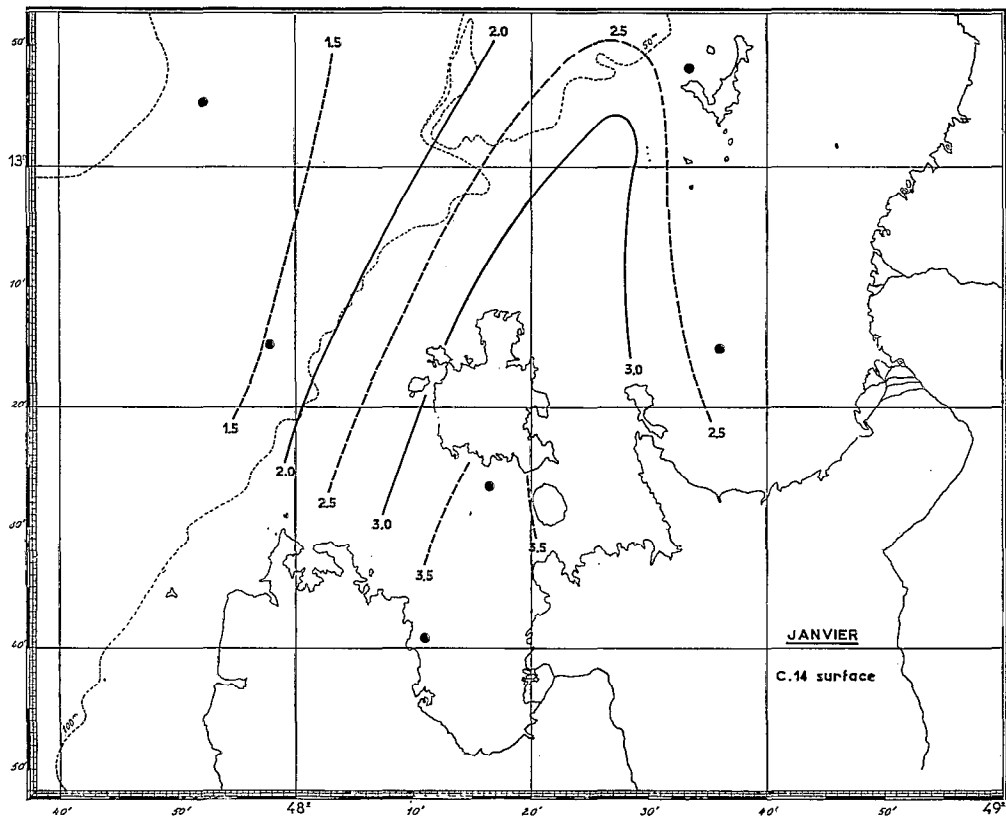


Fig. 2

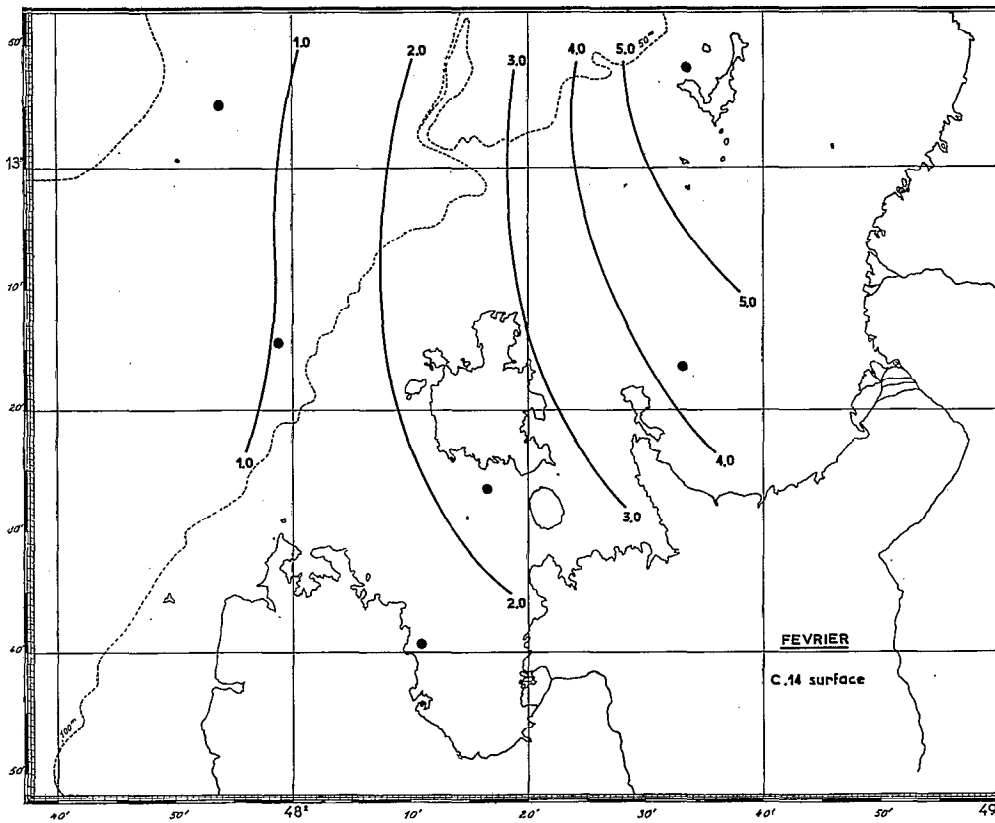


Fig. 3

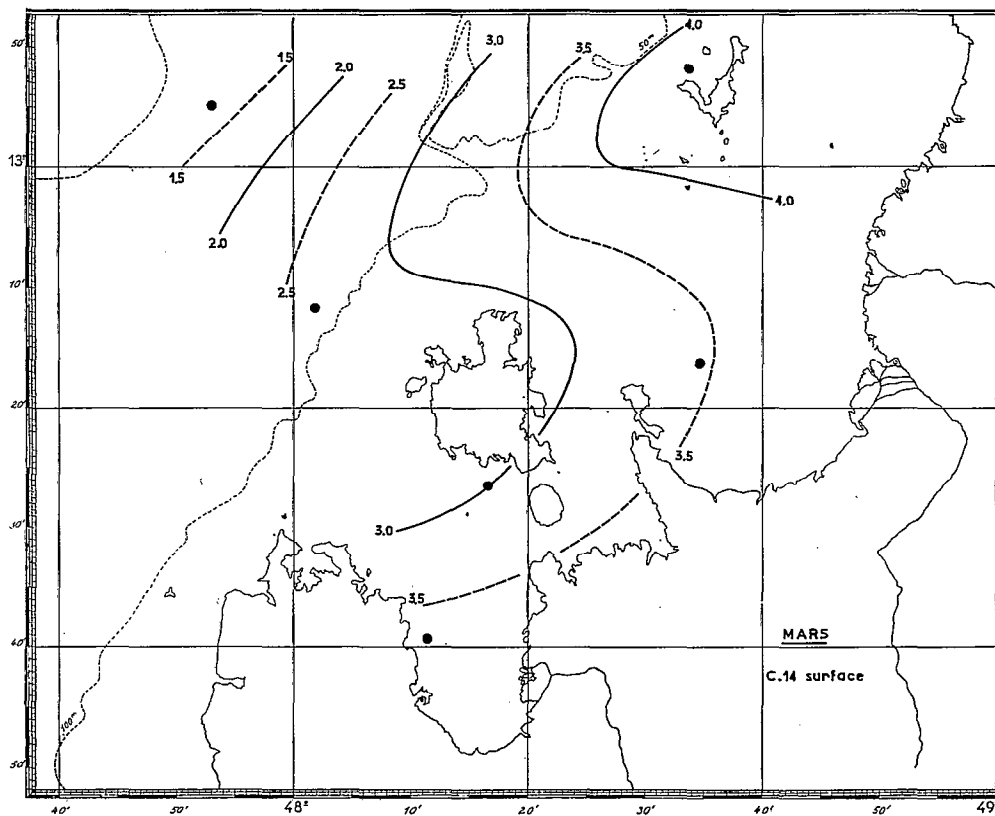


Fig. 4

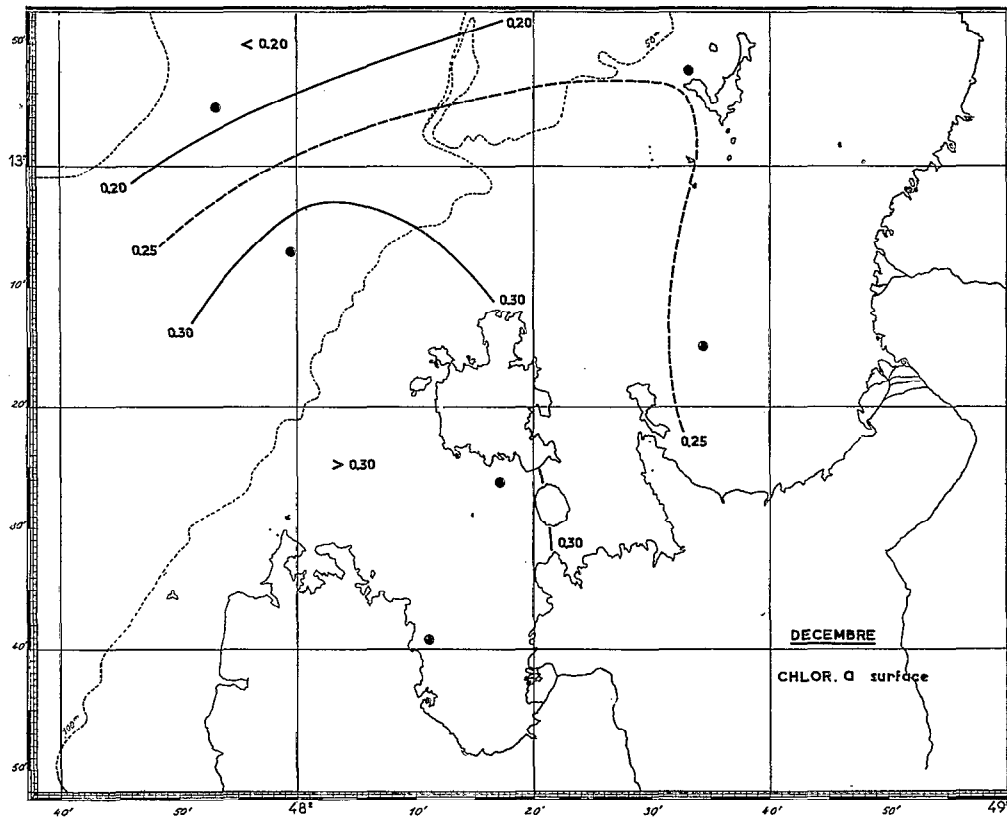


Fig. 5

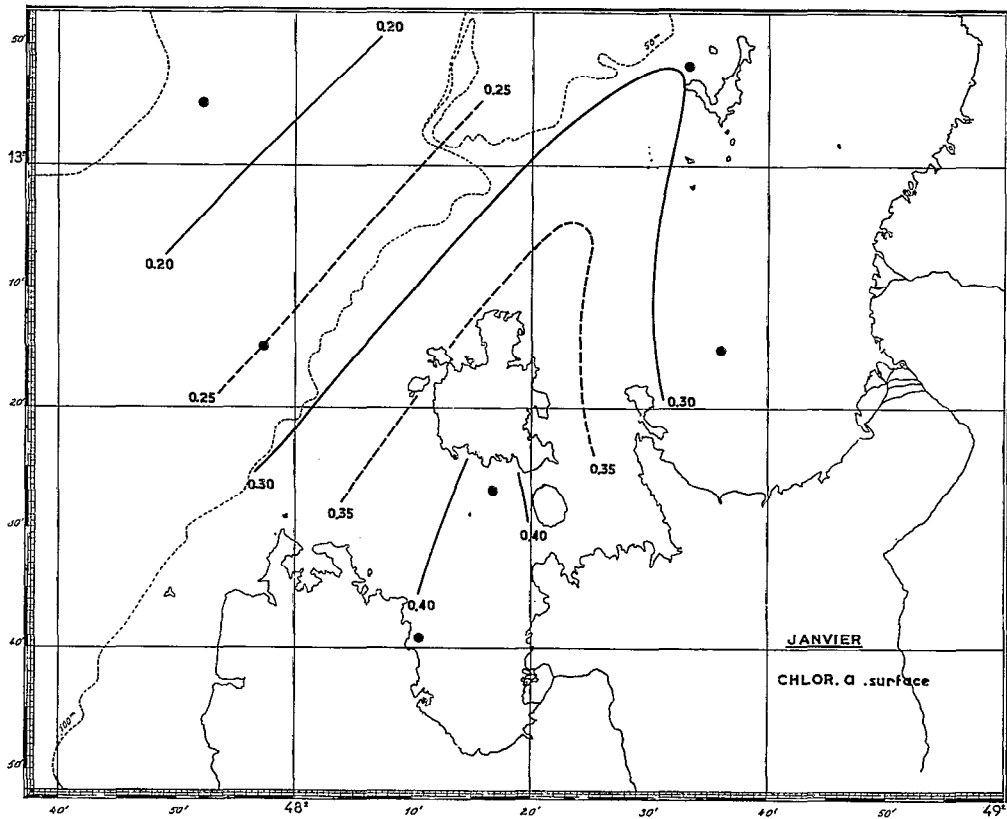


Fig. 6

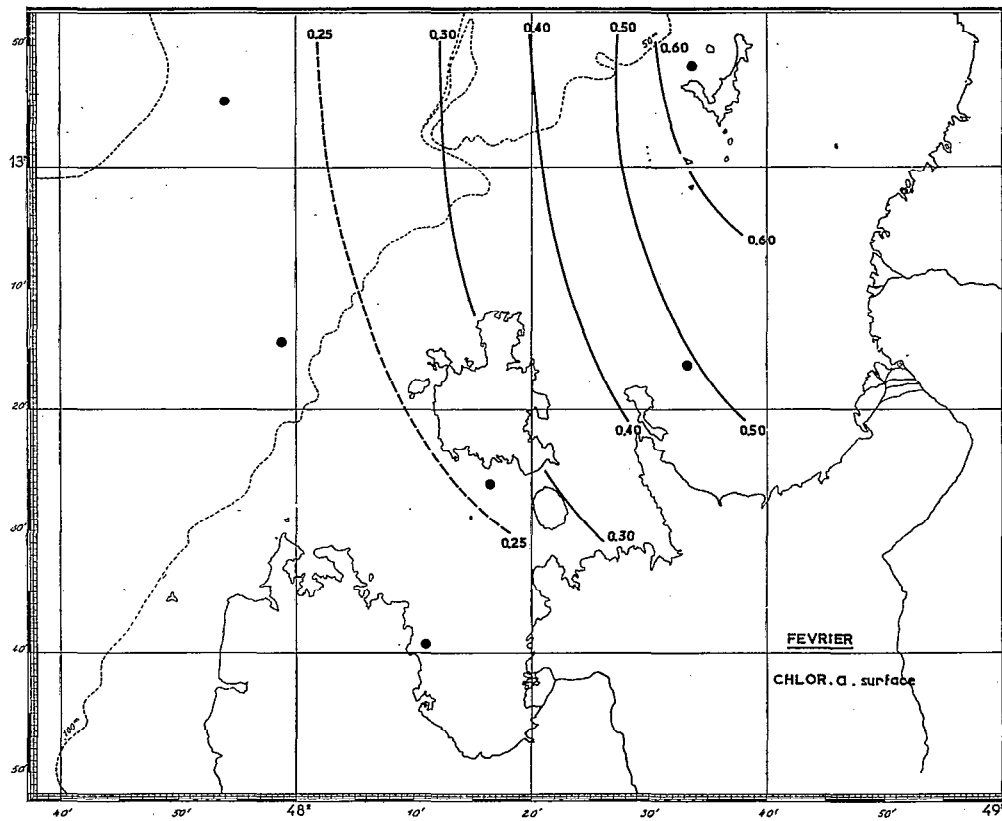


Fig. 7

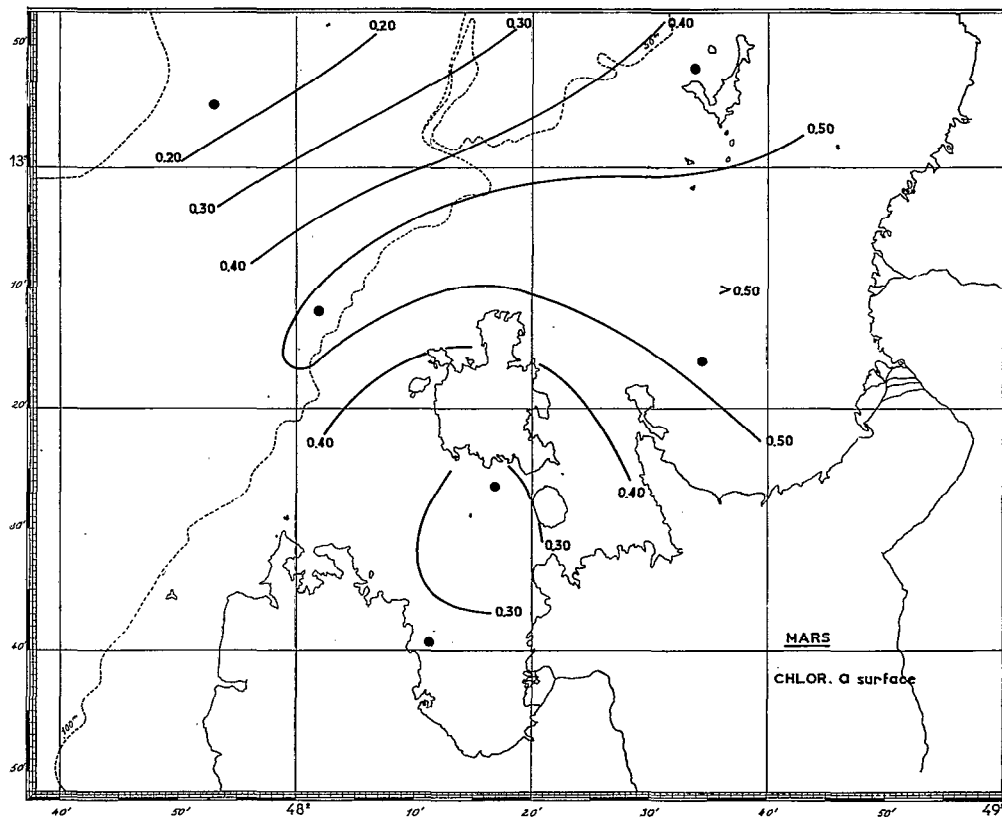


Fig. 8

DECEMBRE

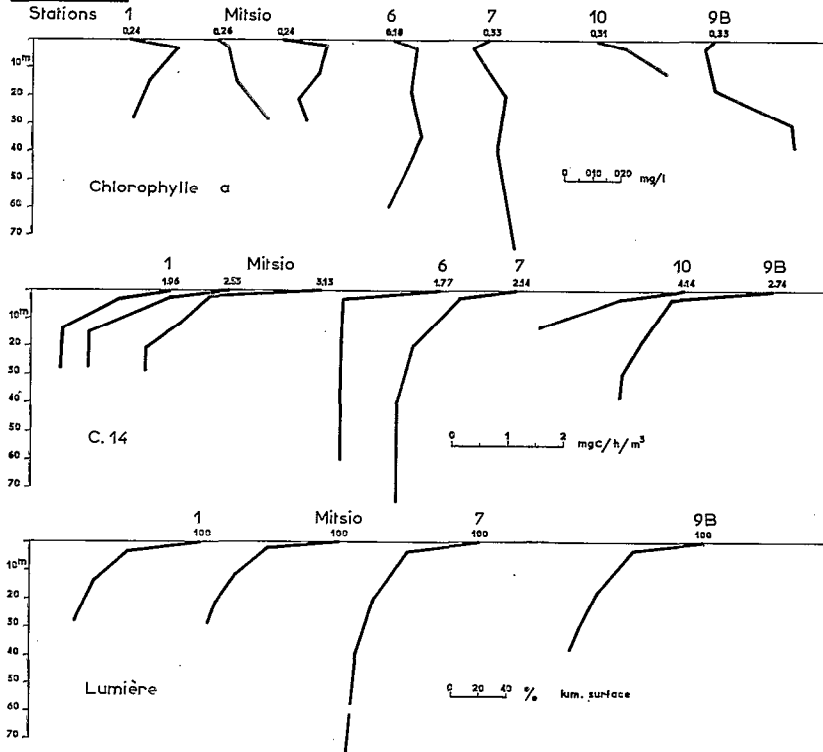


Fig. 9

JANVIER

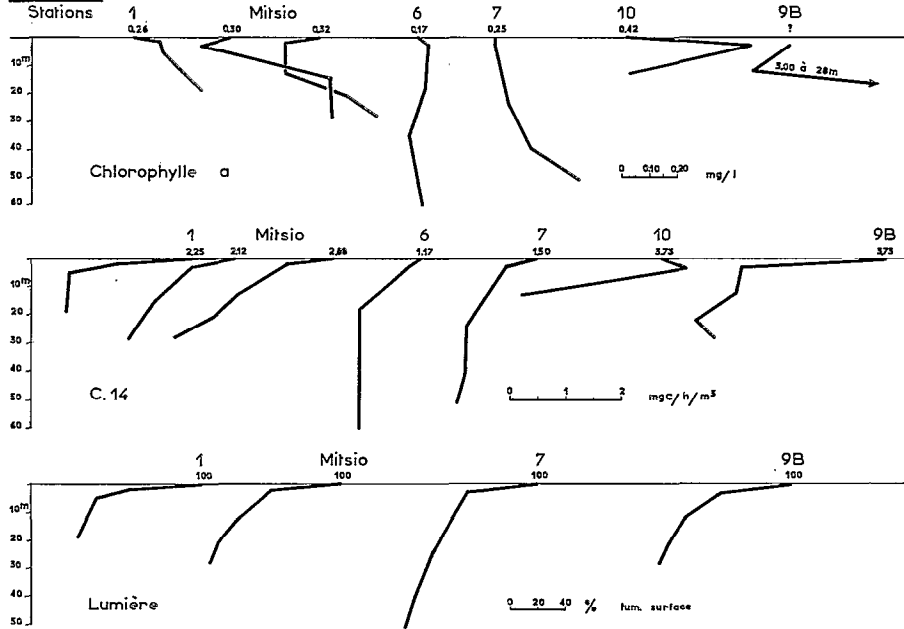


Fig. 10

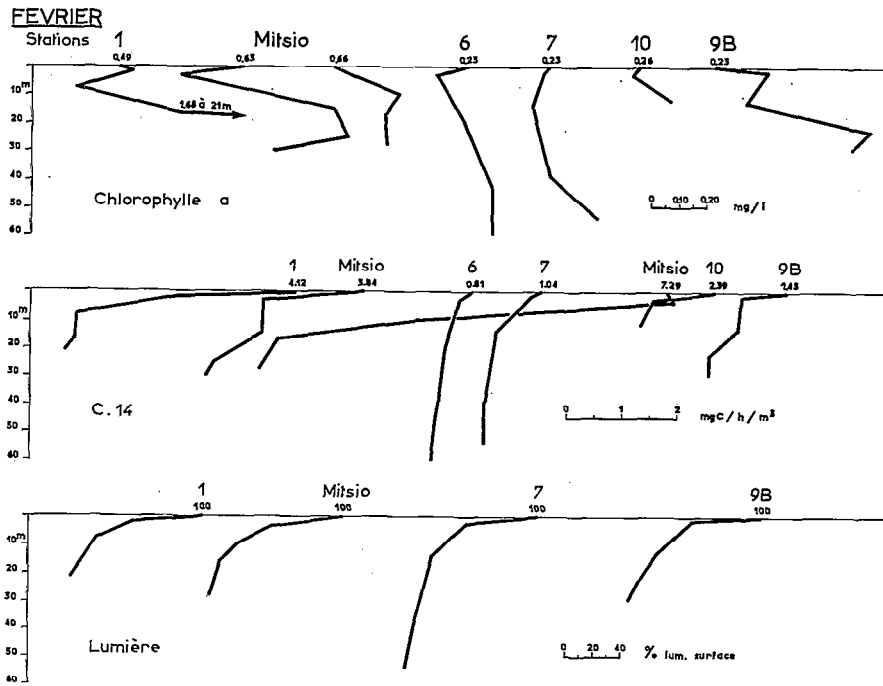


Fig. 11

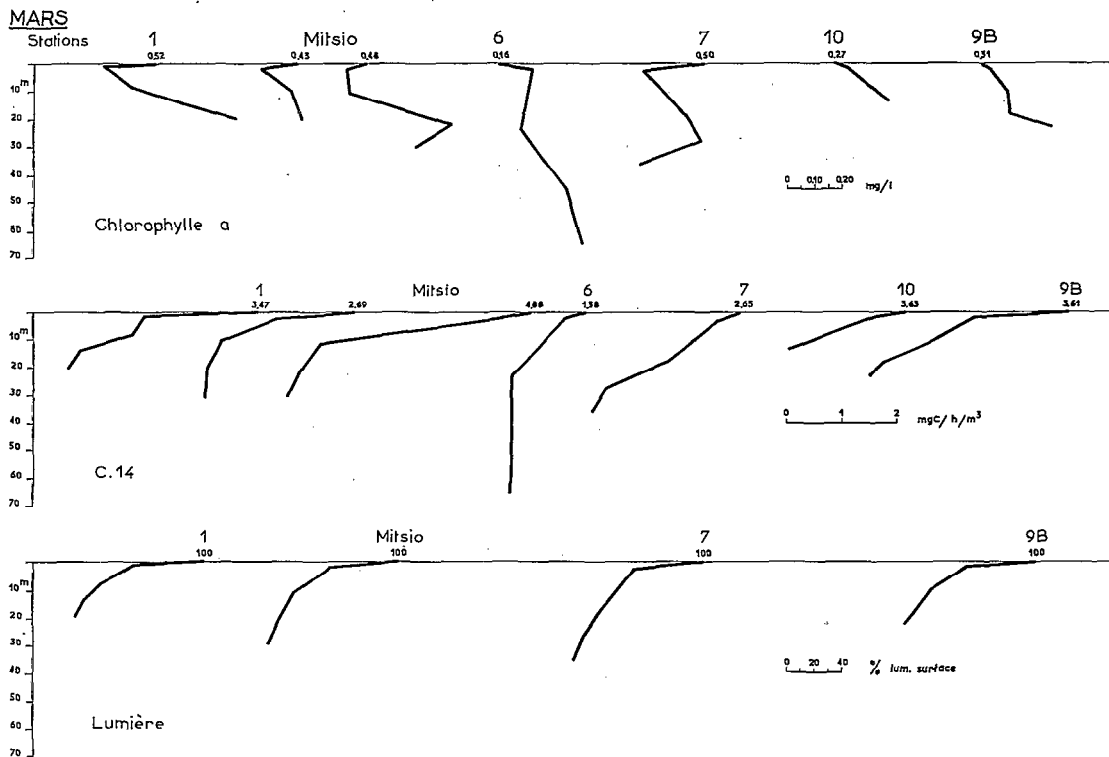


Fig. 12