

RÉSULTATS DE LA MISSION TIK 003 :
ENVIRONNEMENT, MATIÈRE ORGANIQUE PARTICULAIRE
ET PRODUCTION PHYTOPLANCTONIQUE DU LAGON DE
TIKEHAU ET DES EAUX OcéANIQUEs AVOISINANTES.

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

ET TECHNIQUE OUTRE-MER

Centre ORSTOM de TAHITI

Archives d'Océanographie



P O L Y N E S I E F R A N C A I S E

Centre O.R.S.T.O.M. de TAHITI

Archives d'Océanographie

N° 84-07

RÉSULTATS DE LA MISSION TIK 003 :
ENVIRONNEMENT, MATIÈRE ORGANIQUE PARTICULAIRE
ET PRODUCTION PHYTOPLANCTONIQUE DU LAGON DE
TIKEHAU ET DES EAUX OcéANIQUEs AVOISINANTES.

Par

L. CHARPY

P. COUPUT

INTRODUCTION

Les 2 premières missions effectuées en octobre-novembre 82 et mars 1983 ont montré l'importance de la matière organique particulaire dans le lagon de Tikehau présentant des rapports C : N : P assez particuliers. Un problème méthodologique était apparu pour le dosage du carbone particulaire en raison de la présence de carbonate de calcium sur les filtres pouvant expliquer certains rapports très élevés.

Le phytoplancton ne représentait qu'une faible part de la M.O.P. et sa taille était remarquablement petite. Dans ce travail nous avons voulu étudier la M.O.P. à une autre époque de l'année, observer le spectre de taille des phytoplanctons, mesurer leur taux d'incorporation de carbone et par des profils verticaux à l'extérieur de l'atoll avec comme référence un profil entre Tahiti et Tikehau, observer de possibles perturbations des caractéristiques physiques et des profils de chlorophylles en relation avec un hypothétique effet d'île.

I - MATERIEL ET METHODES

3 stations profondes ont été réalisées : entre Tahiti et Tikehau (41), au nord de l'atoll (39) et à l'ouest (40) avec prélèvements à : 0 m, 25, 50, 100, 150, 200 et 250 mètres de profondeur et 16 stations à l'intérieur du lagon et extérieur de la passe (1) avec prélèvements tous les 10 mètres (fig. 1).

Température et salinité ont été mesurées dans les stations profondes par des thermomètres à renversement et mesure de la conductivité par un salinomètre de précision ; dans le lagon, nous avons utilisé une sonde T/S.

Les sels nutritifs ont été mesurés par le L.E.S.E. grâce à un technicon, l'azote et le phosphore organique dissous après reminéralisation par U.V. (1200 watts, 3 heures d'exposition, photo-réacteur construit par

.../...

la Jolla) (STRICKLAND et PARSONS, 1972). La chlorophylle a et la pheophytine a ont été dosées par fluorimétrie (YENTSCH et MENZEL, 1963), les filtres GFC ont été conservés à l'obscurité à - 20° jusqu'au dosage. Les préfiltrations ont été effectuées sur toile de polyamide de 35 μ , 5 μ et 1 μ de taille de maille. La composition en carbone, azote et phosphore de la M.O.P. a été estimée après filtration de 500 à 1000 ml d'eau de mer sur filtres GFC préalablement brûlés à 450° pendant 4 heures : le phosphore est minéralisé par l'action du persulfate de potassium à 110°C (MENZEL et CORWIN, 1965). Les teneurs en C et N ont été déterminées après combustion dans l'analyseur C.H.N. du Centre ORSTOM de Nouméa. Cependant en raison de la présence de carbonate de calcium sur les filtres, la température de combustion a été fixée à 720°C, où nous n'avons pas de dissociation du carbonate de calcium (TELEK et MARSHALL, 1974). Nous avons pu constater que les coefficients d'étalonnage à 720°C étaient identiques à ceux obtenus à 1100°C (tableau 1). Sur un certain nombre d'échantillons passé à 1100° et à 720°, nous avons pu constater une diminution du carbone présent sur le filtre de 5 % à 72 % ; l'azote diminue de 3 à 42 %. Ceci nous indique qu'une certaine quantité non négligeable de phosphore et d'azote non organique se dissociait à 1100°C.

Les incubations d'eau de mer en présence d'1 ml de ^{14}C (activité 5 μci) ont été réalisées durant 4 heures dans des bouteilles B.O.D. (300 ml) en duplicata et avec 2 bouteilles obscures permettant d'estimer l'assimilation de ^{14}C à l'obscurité + adsorption sur les particules. Le contenu total des bouteilles a été filtré sur Millipore 0,45 μ et les filtres ont été conservés à - 20°C jusqu'au comptage. Les filtres ont été séchés en étuve à 60°C puis 100 μl de Protosol (0,5 M) est ajouté pour prévenir toute perte de $^{14}\text{CO}_2$. Une heure après, 6 ml d'Instagel est ajouté et le comptage s'effectue après un délai de 12 heures à raison de 3 comptages d'une minute par échantillon ; en raison du faible quenching seuls les Cpm ont été considérés.

N'ayant pas effectué de mesure d'alcalinité totale, nous avons utilisé la valeur moyenne rencontrée dans la littérature pour les zones récifales : 2,3 meq/litre, ce qui pour un pH (mesuré) de 8,3, nous donne une quantité de C disponible sous forme de CO_2 de 22,6 mg/l.

.../...

II - RESULTATS

Les intervalles de confiance des moyennes des différents paramètres sont consignés dans le tableau 2 ; les paramètres des droites de régression entre les différents constituants de la MOP dans le tableau 3 ; la répartition de la chlorophylle et de la pheophytine par classe de taille dans le tableau 4 ; les résultats des mesures du taux d'incorporation du carbone 14 dans le tableau 5. Les figures 2 à 20 représentent les profils verticaux des différents paramètres aux différentes stations.

BIBLIOGRAPHIE

- MENZEL (D.) et CORWIN (J.), 1965.- The measurement of total phosphorus in sea water based on the liberation of organically bound fraction by persulfate oxydation. *Limnol. Oceanogr.*, 10, 2 : 280-282.
- STRICKLAND (J.D.H.) et PARSONS (T.R.), 1972.- A practical handbook of sea-water analysis. *Fish. Res. Board of Canada*, 167 : 310 p.
- TELEK (G.) et MARSHALL (N.), 1974.- Using a CHN analyser to reduce carbonate interference in particulate organic carbon analyses. *Marine Biology*, 24 : 219-221.
- YENTSCH (C.S.) et MENZEL (D.W.), 1963.- A method for the determination of phytoplankton chlorophyll and pheophytin by fluorescence. *Deep-Sea Res.*, 10 : 221-231.

Tableau 1 - Influence de la température de combustion dans un analyseur CHN sur la teneur en carbone (mg/l) et azote (mg/l).

| Echantillon | 1100°C | | 720°C | | $\Delta C/C$ | $\Delta N/N$ |
|------------------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|----------------------|--------------|--------------|
| | Cp | Np | Cp | Np | | |
| 1 | 0,304 | 0,012 | 0,085 | 0,007 | 0,72 | 0,42 |
| 2 | 0,354 | 0,036 | 0,337 | 0,035 | 0,05 | 0,03 |
| 3 | 0,283 | 0,025 | 0,165 | 0,021 | 0,42 | 0,16 |
| 4 | 0,302 | 0,028 | 0,252 | 0,027 | 0,17 | 0,03 |
| 5 | 0,262 | 0,025 | 0,199 | 0,021 | 0,24 | 0,16 |
| 6 | 0,358 | 0,027 | 0,261 | 0,024 | 0,27 | 0,11 |
| 7 | 0,264 | 0,026 | 0,209 | 0,022 | 0,21 | 0,15 |
| Coefficient étalonnage moyen | $1,65 \cdot 10^{-4}$ | $5,02 \cdot 10^{-4}$ | $1,70 \cdot 10^{-4}$ | $4,93 \cdot 10^{-4}$ | | |

Tableau 2 - Intervalles de confiance des moyennes des différents paramètres (coefficient de sécurité = 95 %) étudiés à TIKEHAU du 21/07/83 au 27/07/83. (A l'extérieur du lagon, seules les observations jusqu'à 50 m ont été considérées).

| Paramètres | Lagon | | Extérieur | |
|---|-------------|-------------------------|-------------|-------------------------|
| | Observation | Intervalle de confiance | Observation | Intervalle de confiance |
| Température (°C) | 34 | 26,10 ± 0,04 | 9 | 26,80 ± 0,05 |
| Salinité (‰) | 45 | 36,07 ± 0,01 | 9 | 35,94 ± 0,03 |
| Chlorophylle-a (mg/m ³) | 45 | 0,323 ± 0,022 | 24 | 0,072 ± 0,019 |
| Pheophytine-a (mg/m ³) | 45 | 0,087 ± 0,008 | 24 | 0,046 ± 0,039 |
| % chlorophylle active | 45 | 0,79 ± 0,01 | 24 | 0,60 ± 0,069 |
| Chlorophylle-a (<5μ) (mg/m ³) | 45 | 0,282 ± 0,022 | 19 | 0,070 ± 0,025 |
| Pheophytine-a (<5μ) (mg/m ³) | 45 | 0,077 ± 0,010 | 19 | 0,043 ± 0,019 |
| % chlorophylle active (<5μ) | 45 | 0,77 ± 0,03 | 19 | 0,60 ± 0,078 |
| Carbone particulaire (mg/l) | 43 | 0,521 ± 0,094 | 3 | 0,222 ± 0,211 |
| Azote particulaire (mg/l) | 43 | 0,035 ± 0,006 | 3 | 0,015 ± 0,009 |
| Phosphore particulaire (mg/l) | 41 | 0,005 ± 0,002 | 3 | 0,003 ± 0,004 |

Tableau 3 - Paramètres des droites de régression entre les différents constituants du seston du lagon de TIKEHAU du 21/07/83 au 27/07/83. (***) très hautement significatif ; ** hautement significatif ; * significatif).

| Régression | Nombre d'observation | Coefficient de corrélation | Pente de la droite | Ordonnée à l'origine | Erreur moyenne de l'estimation |
|---|----------------------|----------------------------|--------------------|----------------------|--------------------------------|
| Carbone/azote | 43 | 0,920*** | 13,508 | 0,055 | 0,123 |
| Carbone/phosphore | 41 | 0,833*** | 80,971 | 0,105 | 0,177 |
| Azote/phosphore | 41 | 0,792*** | 5,243 | 0,008 | 0,013 |
| Carbone/chlorophylle | 43 | 0,311* | 1342 | 0,082 | 0,298 |
| Azote/chlorophylle | 43 | 0,188 | 55 | 0,016 | 0,021 |
| Phosphore/chlorophylle | 43 | 0,383** | 17 | 0,000 | 0,003 |
| Chlorophylle totale/chlorophylle <5 μ | 45 | 0,800*** | 0,776 | 0,105 | 0,044 |
| Chlorophylle/pheophytine | 45 | 0,432*** | 1,189 | 0,219 | 0,066 |

Tableau 4 : Concentrations en chlorophylle-a et pheophytine-a dues aux différentes classes de taille des phytoplanctontes des eaux du lagon de l'atoll de TIKEHAU, le 23/07/83.

| Station | Profondeur | Chlorophylle-a (mg . m ⁻³) | | | | Pheophytine-a (mg . m ⁻³) | | | |
|---------|------------|---|-------|-------|--------------|--|--------------|-------|--------------|
| | | > 35μ | 35-5μ | 5-1μ | < 1 μ | > 35μ | 35-5μ | 5-1μ | < 1 μ |
| 2 | 0 | 0,030 | 0 | 0,064 | <u>0,200</u> | 0 | 0 | 0,036 | <u>0,050</u> |
| 3 | 0 | 0 | 0,058 | 0,020 | <u>0,194</u> | 0,020 | 0 | 0,008 | <u>0,036</u> |
| 4 | 0 | 0,042 | 0 | 0,016 | <u>0,228</u> | 0,016 | 0 | 0,002 | <u>0,044</u> |
| 5 | 0 | 0,072 | 0 | 0,050 | <u>0,272</u> | 0,004 | <u>0,042</u> | 0,016 | 0,032 |

Tableau 5 - Mesures in situ du taux d'assimilation du carbone dans le lagon de Tikehau et à l'extérieur de la passe
(station 1) - Chla = chlorophylle a ; P/B = Production/Biomasse

| Date | Station | Profondeur | Taille du phyto-plancton | Chl.a (mg.m ⁻³) | P _p (mg.l ⁻¹) | C _p (mg.l ⁻¹) | N _p (mg.l ⁻¹) | Production mgC.m ⁻³ .h ⁻¹ | Couverture nuageuse (octet) | P/B mgC.mgChla ⁻¹ .h ⁻¹ |
|---------|---------|------------|--------------------------|--------------------------------|---|---|---|--|--------------------------------|--|
| 24/7/83 | 2 | 0 | > 0,45μ | 0,372 | 0,003 | 0,267 | 0,018 | 10,17 | 2 | 27,3 |
| | | 5 | " | 0,372 | 0,004 | 0,326 | 0,014 | 5,68 | | 15,3 |
| | | 10 | " | 0,358 | 0,004 | 0,513 | 0,019 | 6,61 | | 18,5 |
| 24/7/83 | 2 | 0 | < 5μ | 0,314 | - | 0,229 | 0,015 | 4,73 | 2 | 15,1 |
| | | 5 | " | 0,350 | - | 0,308 | 0,07 | 4,64 | | 13,3 |
| | | 10 | " | 0,358 | - | 0,350 | 0,011 | 3,63 | | 10,1 |
| 25/7/83 | 1 | 0 | > 0,45μ | 0,040 | 0,002 | 0,178 | 0,014 | 1,28 | 7 | 32,0 |
| | | 5 | " | 0,050 | - | - | - | 1,25 | | 25,0 |
| | | 10 | " | 0,056 | - | - | - | 2,49 | | 44,5 |
| | | 15 | " | 0,100 | - | - | - | 3,14 | | 31,4 |
| | | 20 | " | 0,100 | - | - | - | 1,84 | | 18,4 |
| 26/7/83 | 9 | 0 | > 0,45μ | 0,272 | 0,003 | 0,560 | 0,049 | 8,25 | 5 | 30,3 |
| | | 5 | " | 0,314 | 0,004 | 0,443 | 0,034 | 6,46 | | 20,6 |
| | | 10 | " | 0,314 | 0,004 | 0,448 | 0,031 | 7,64 | | 24,3 |
| 26/7/83 | 9 | 0 | < 5μ | 0,186 | - | 0,462 | 0,043 | 5,38 | 5 | 28,9 |
| | | 5 | " | 0,222 | - | 0,288 | 0,022 | 5,68 | | 25,6 |
| | | 10 | " | 0,230 | - | 0,311 | 0,024 | 4,07 | | 17,7 |

Fig. 1 - Position des stations réalisées entre le 21/7/83 et le 27/7/83 ; les profondeurs sont indiquées entre parenthèses.

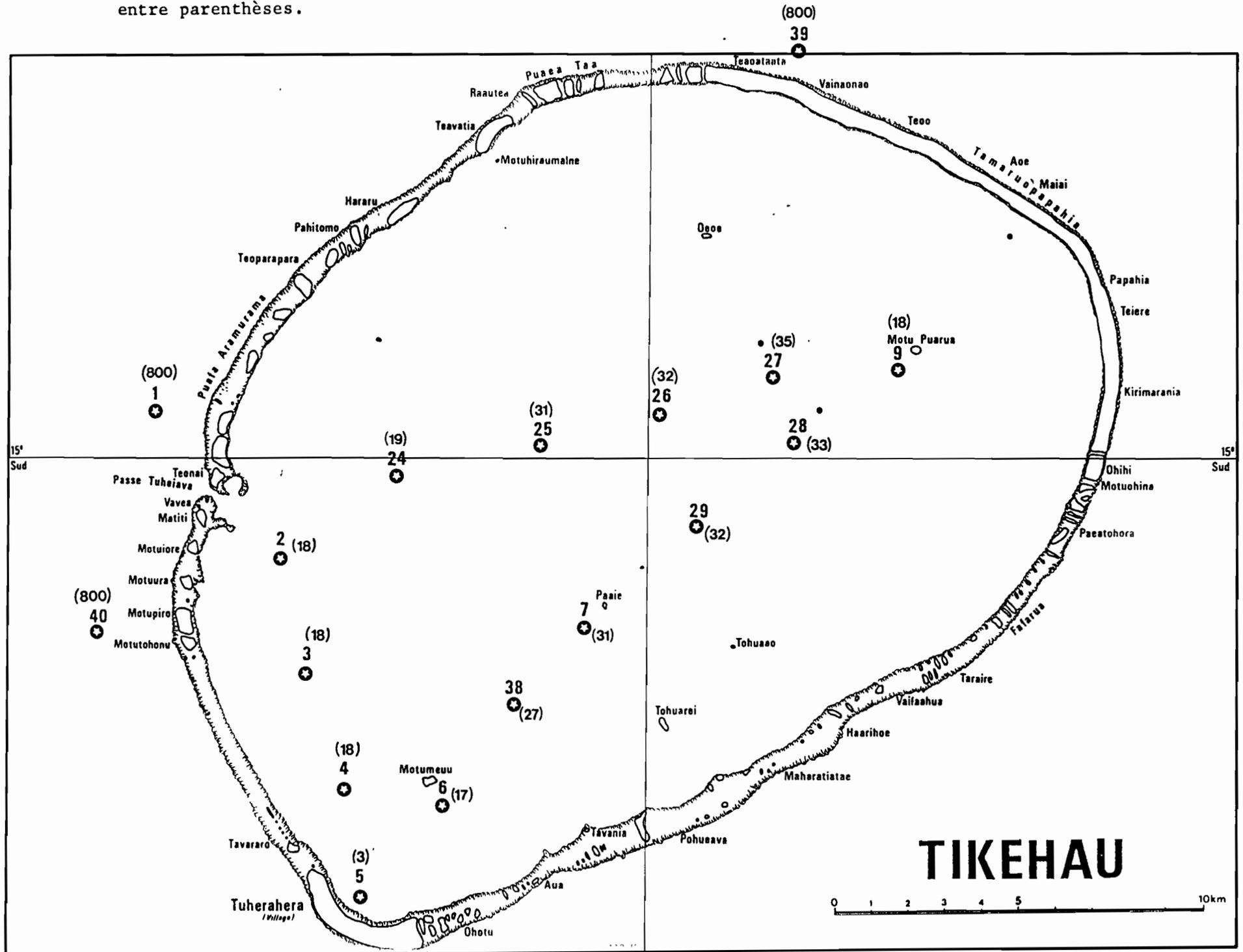
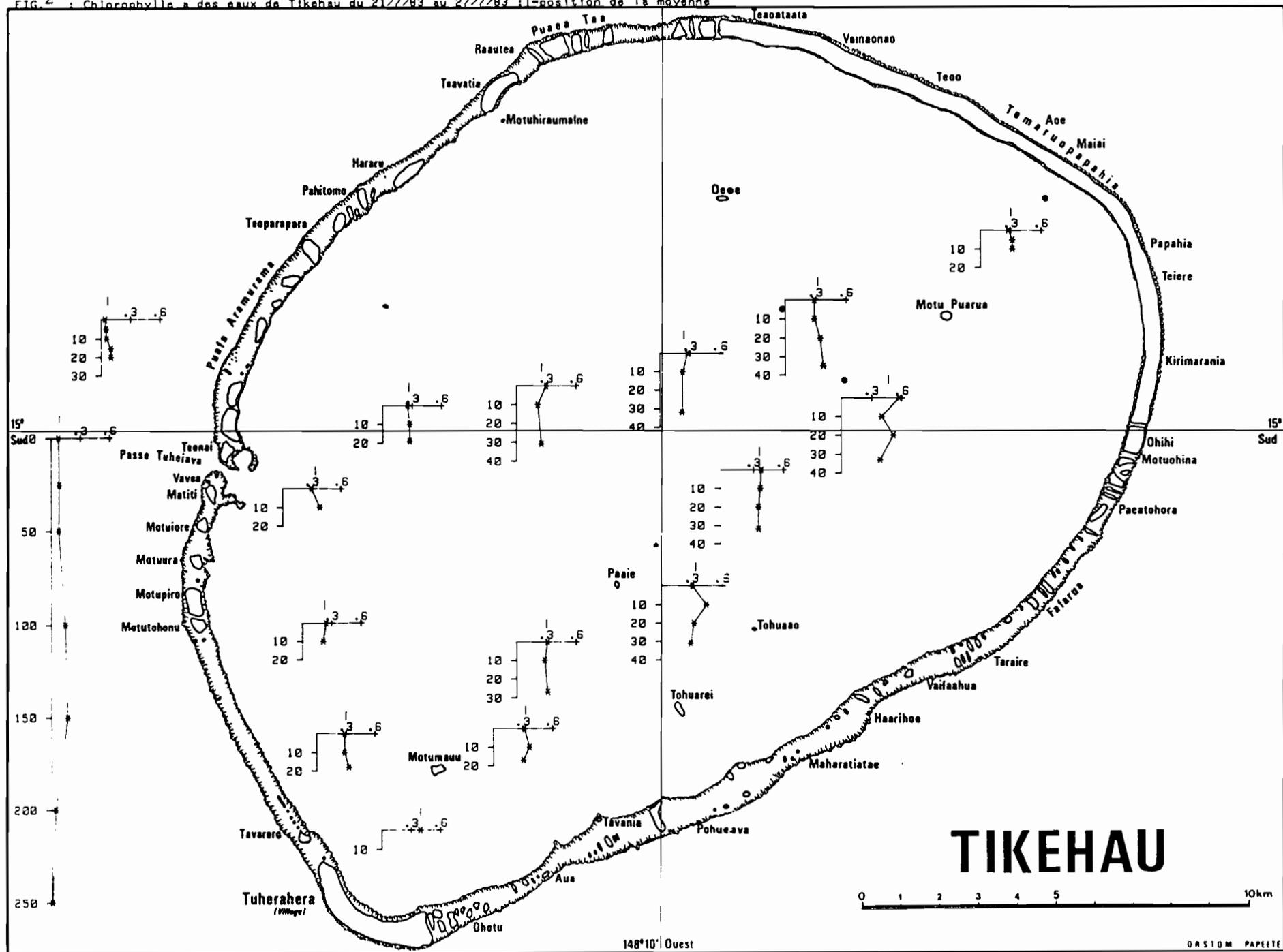


FIG. 2 : Chlorophylle a des eaux de Tikehau du 21/7/83 au 27/7/83 ; l-position de la moyenne



TIKEHAU

0 1 2 3 4 5 10km

148°10' Ouest

ORSTOM PAPEETE

FIG. 3 : Phéophytine a des eaux de Tikehau du 21/7/83 au 27/7/83 : l-position de la moyenne

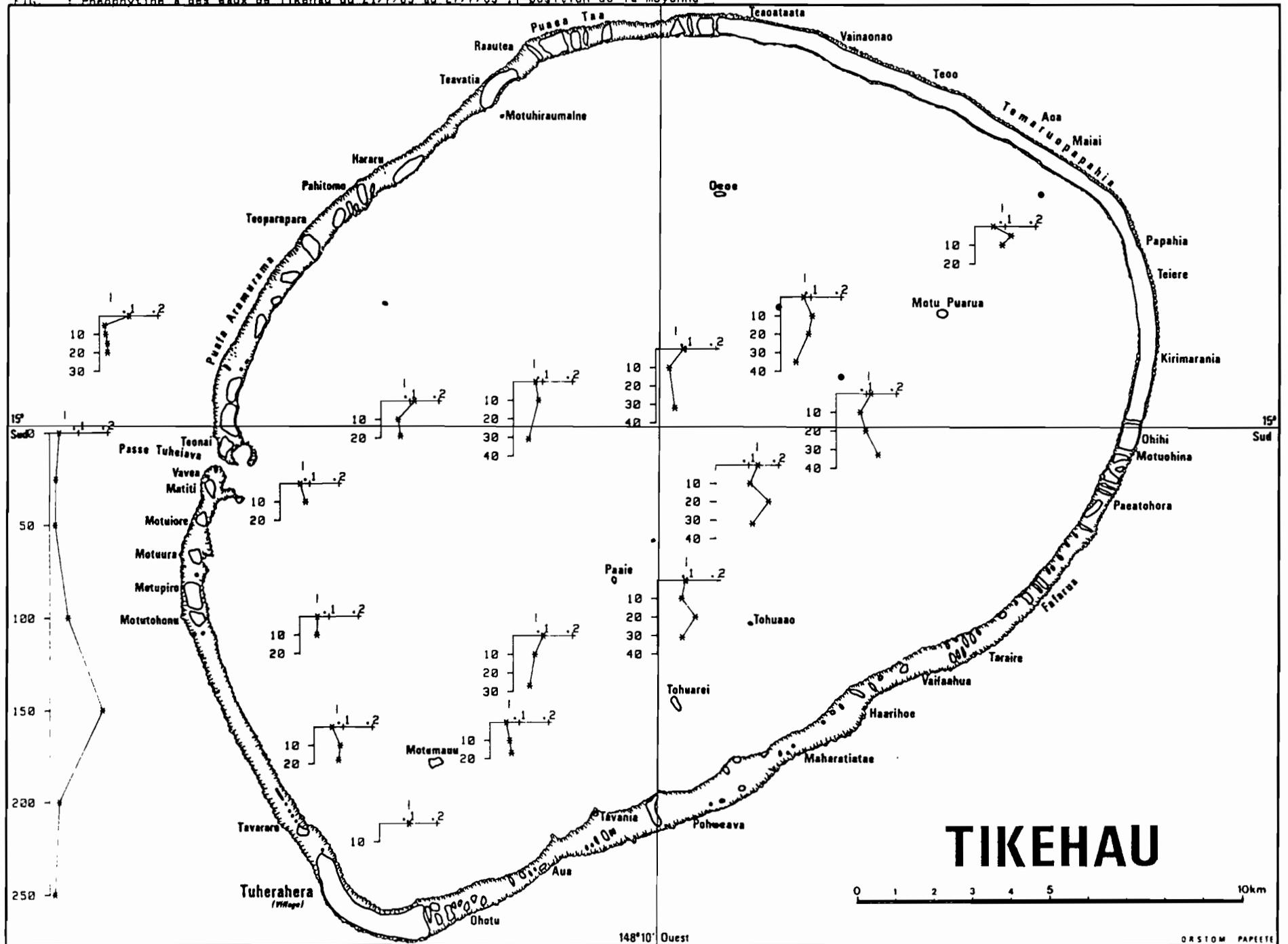
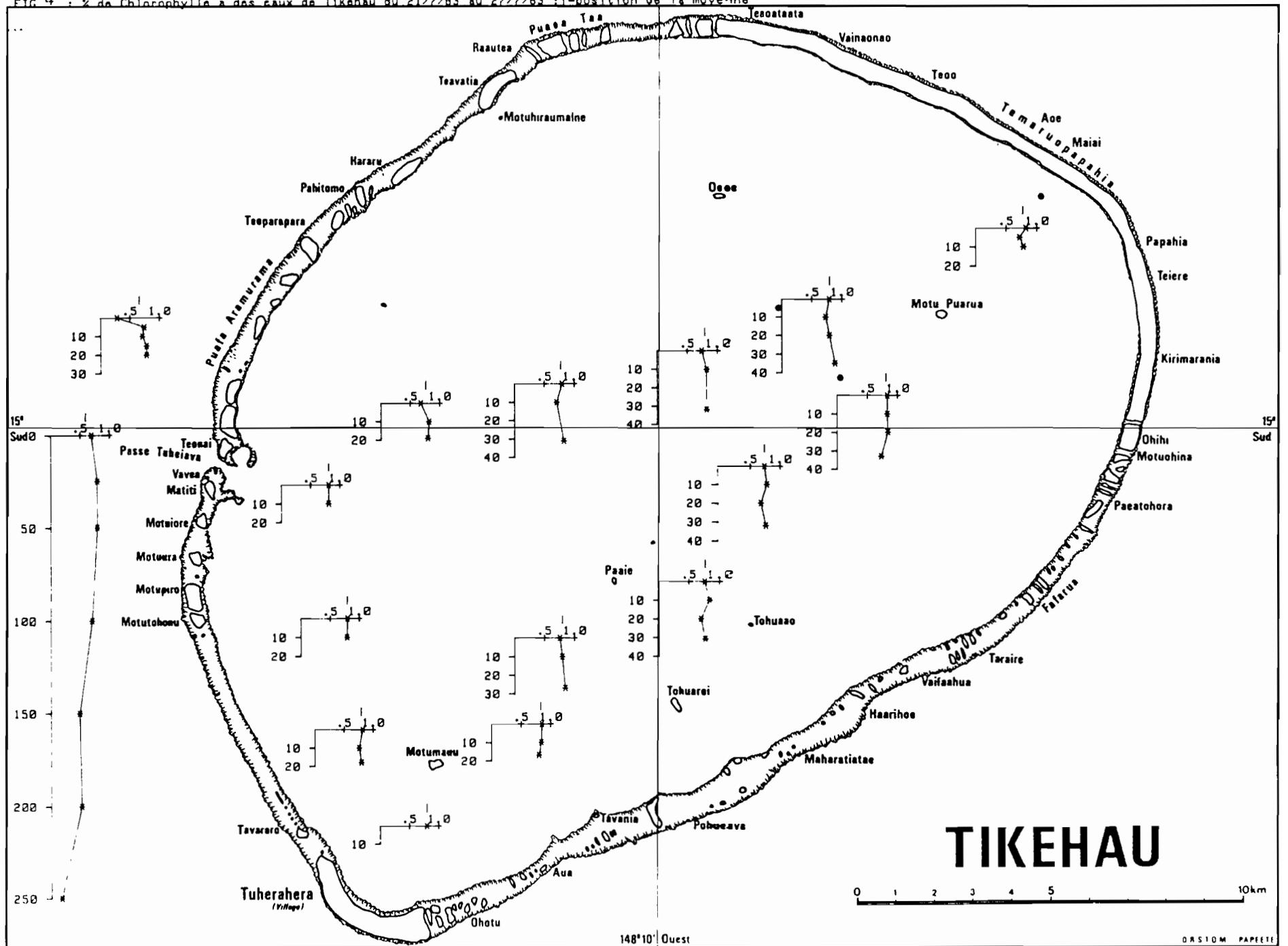


FIG 4 : % de Chlorophylle a des eaux de Tikehau du 21/7/83 au 27/7/83 ; l-position de la moyenne



TIKEHAU

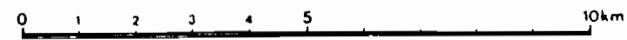


FIG. 5 : Chloro-5u(mg/m³) des eaux de Tikehau du 21/7/83 au 27/7/83 ; l-position de la moyenne

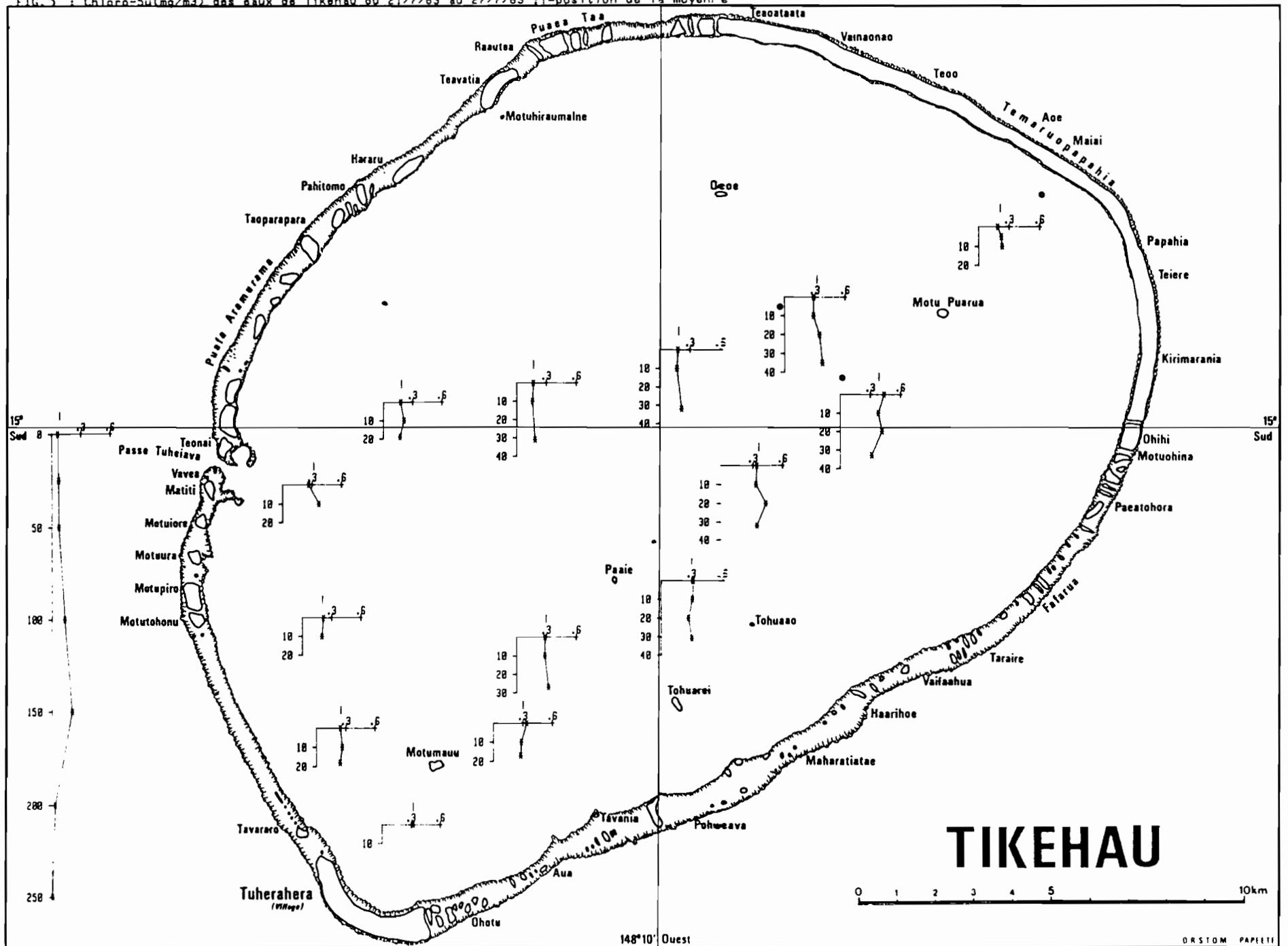


FIG 6 - z Chlo-Su des eaux de Tikehau du 21/7/83 au 27/7/83 : l-position de la moyenne

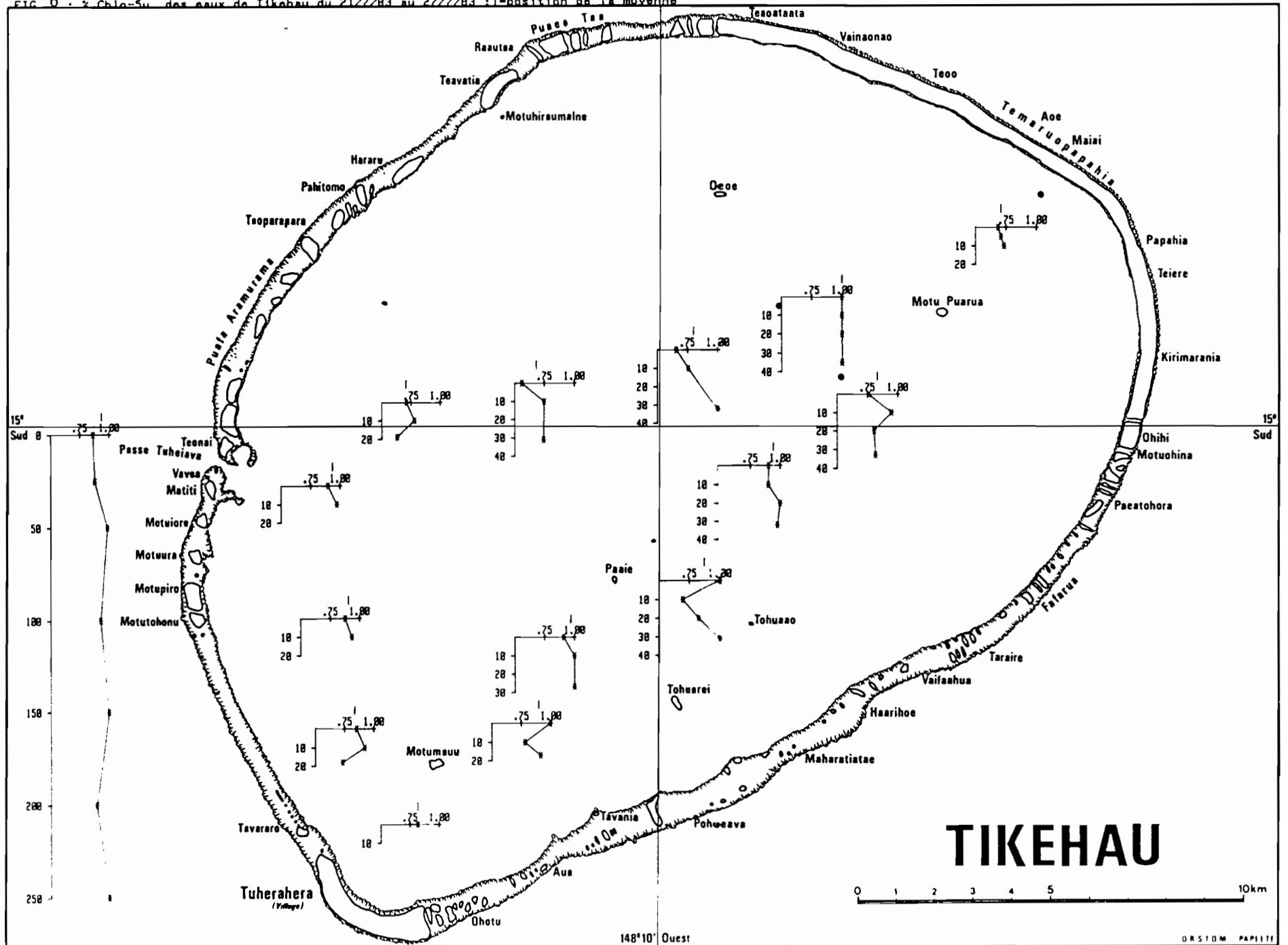


FIG. 7 : Co (mg/l) des eaux de Tikehau du 21/7/83 au 27/7/83 : position de la moyenne

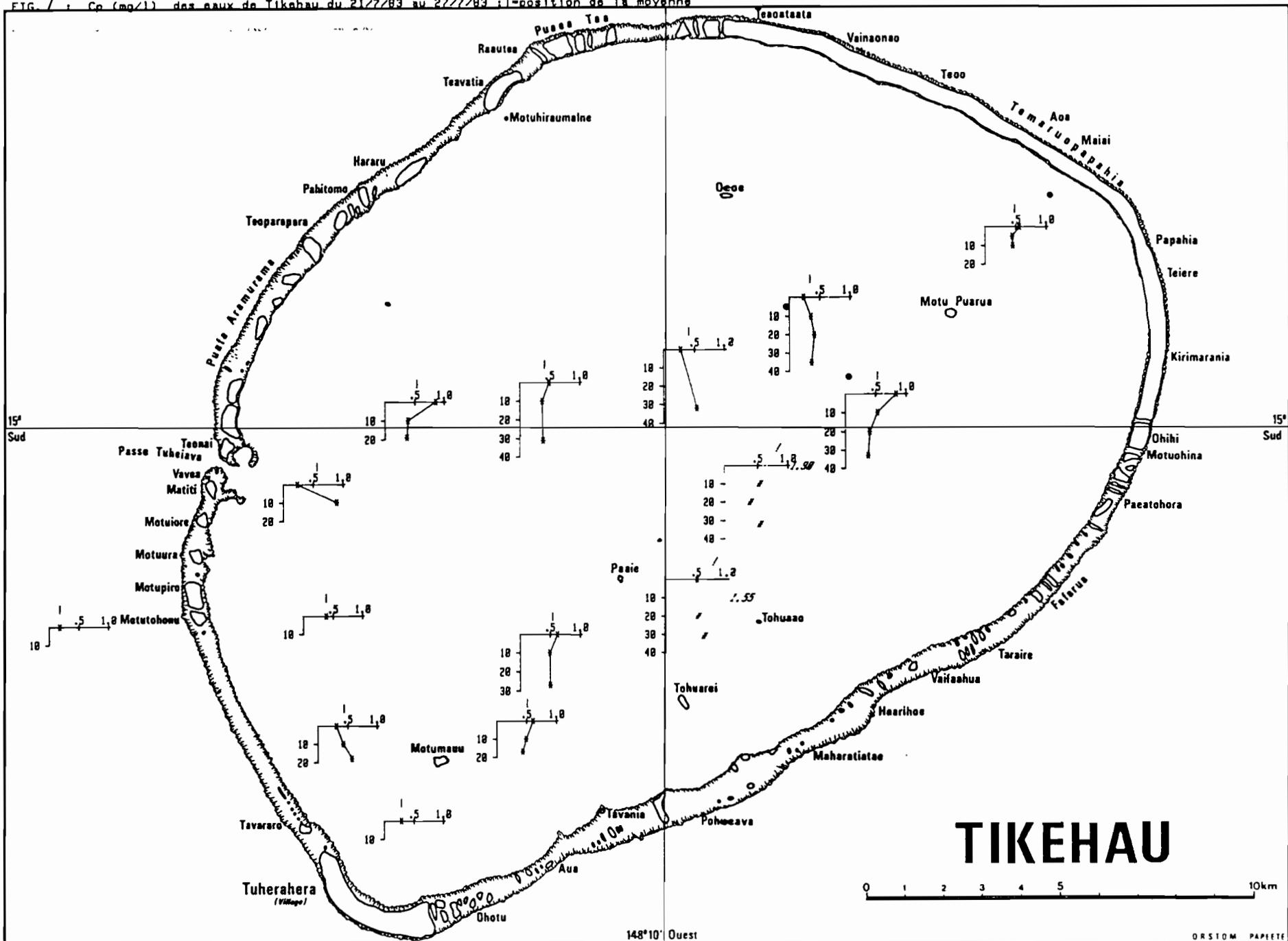


FIG. 9 : Po (mg/l) des eaux de Tikehau du 21/7/83 au 27/7/83 ; l-position de la moyenne

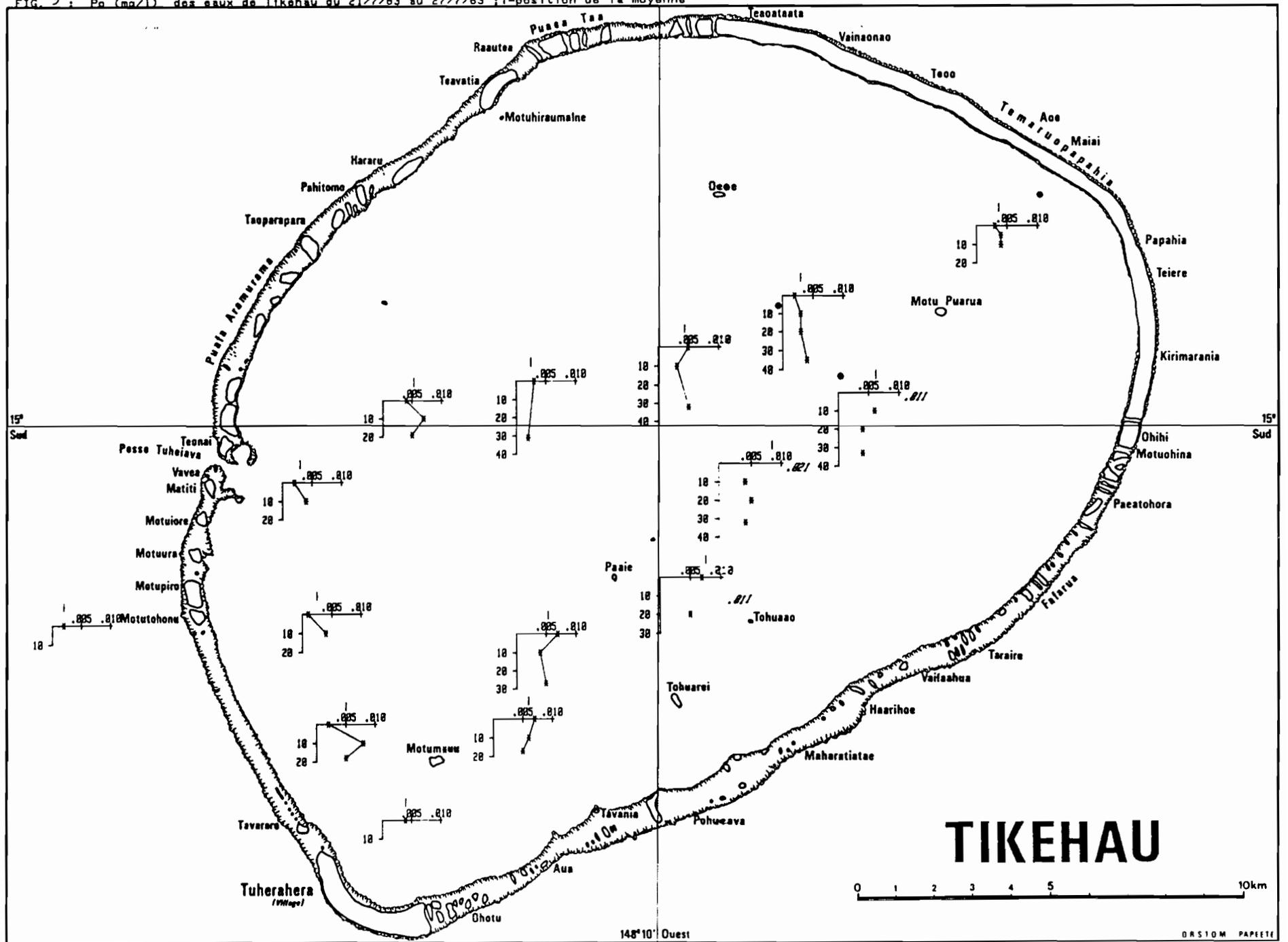


FIG. 10. Camp des eaux de Tikehau du 21/2/83 au 27/2/83 : l-position de la moyenne

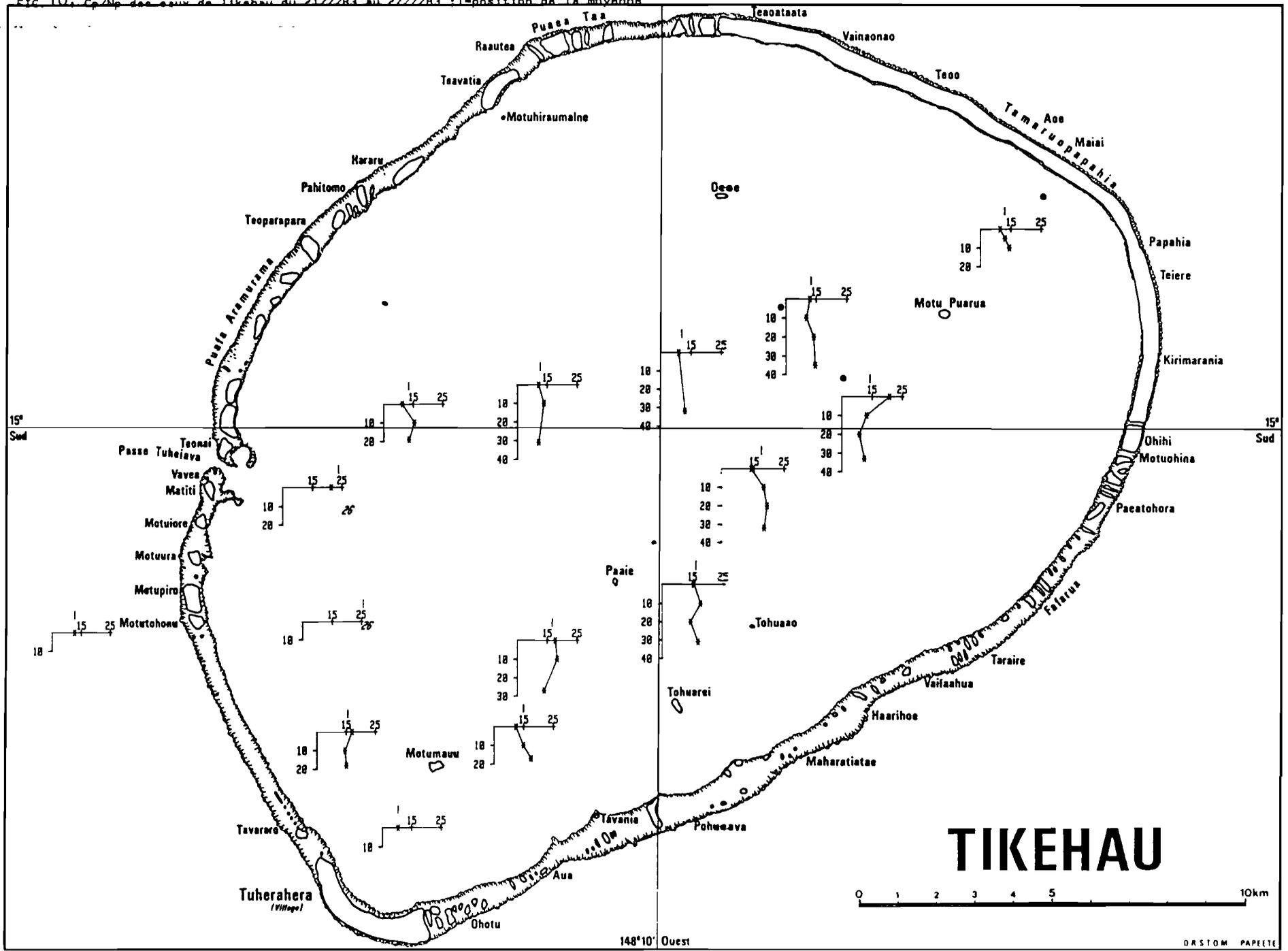


FIG. 11: Co/Pn des eaux de Tikehau du 21/7/83 au 27/7/83 ; l-position de la moyenne

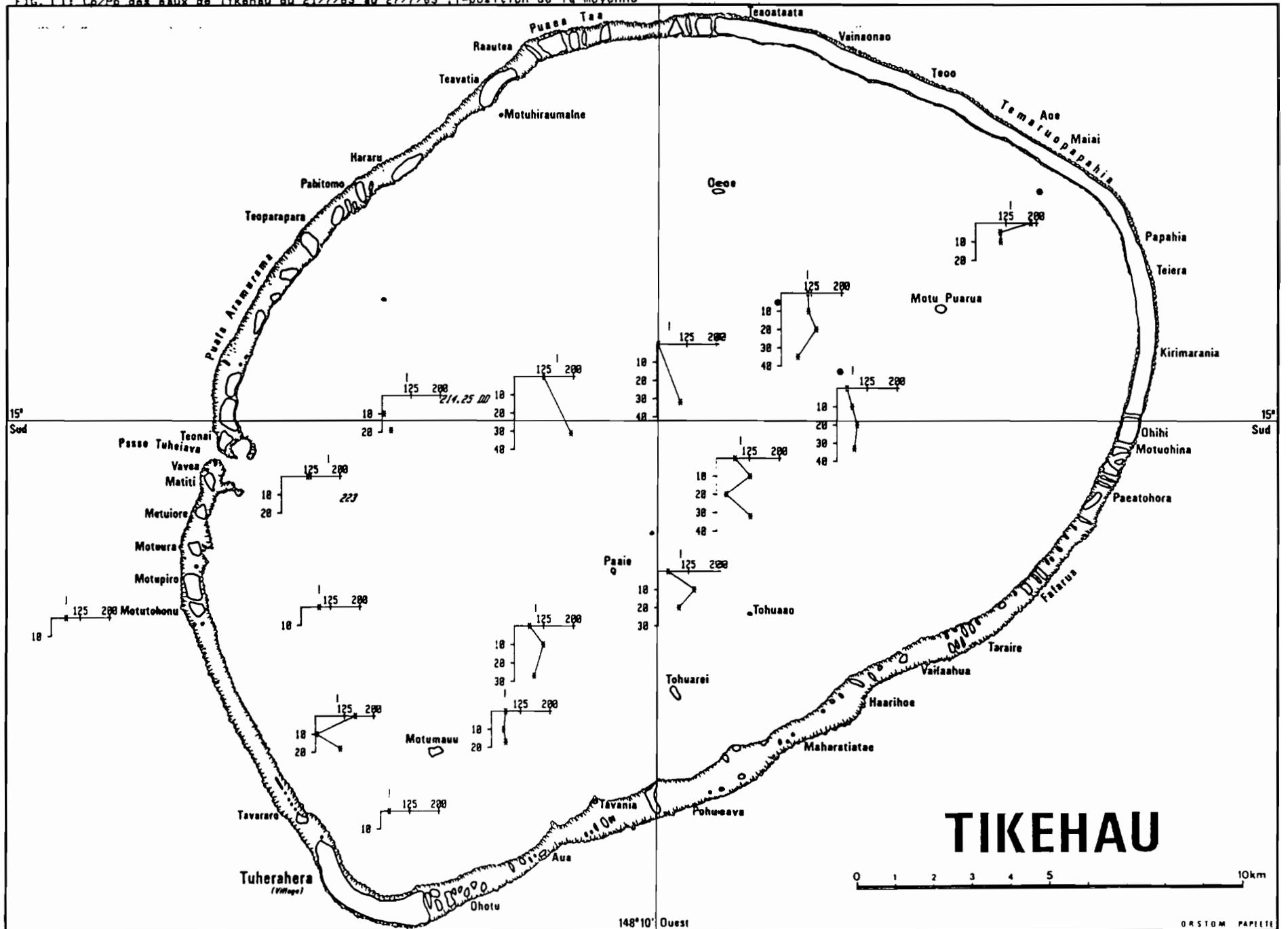


FIG. 13: Evolution en fonction de la profondeur des parametres etudies a la station TIK 2

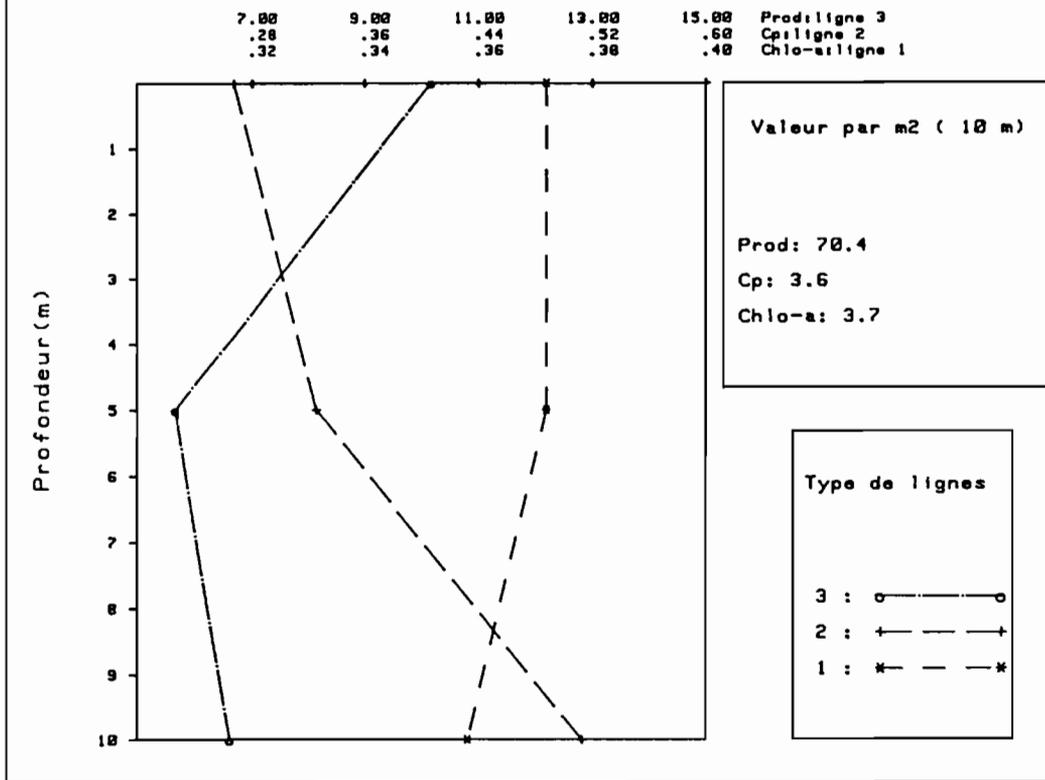


FIG. 14 : Evolution en fonction de la profondeur des parametres etudies a la station TIK 2 (<Su)

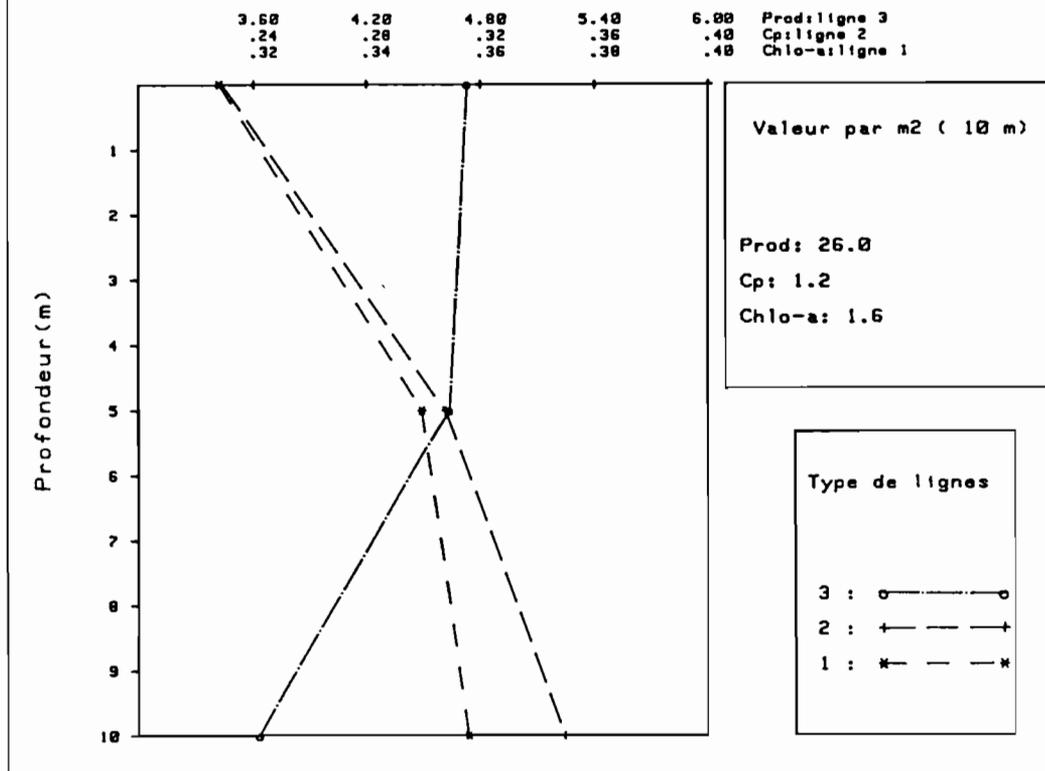


FIG. 15: Evolution en fonction de la profondeur des parametres etudies a la station TIK 1

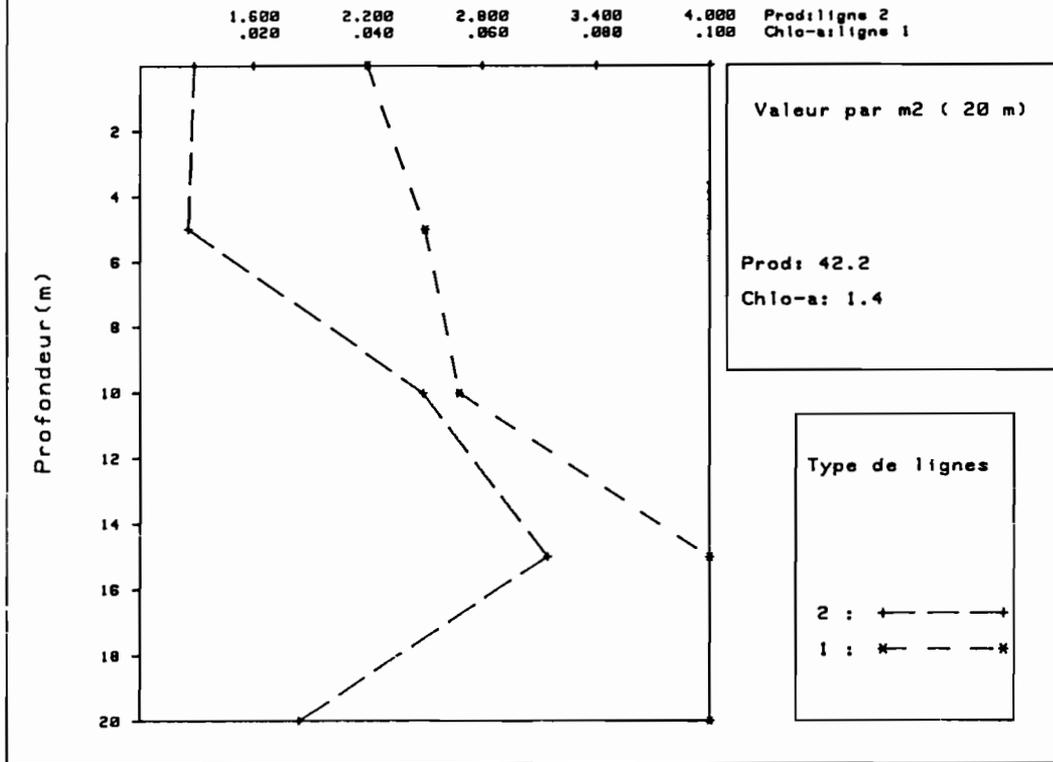


FIG. 16: Evolution en fonction de la profondeur des parametres etudies a la station TIK 9

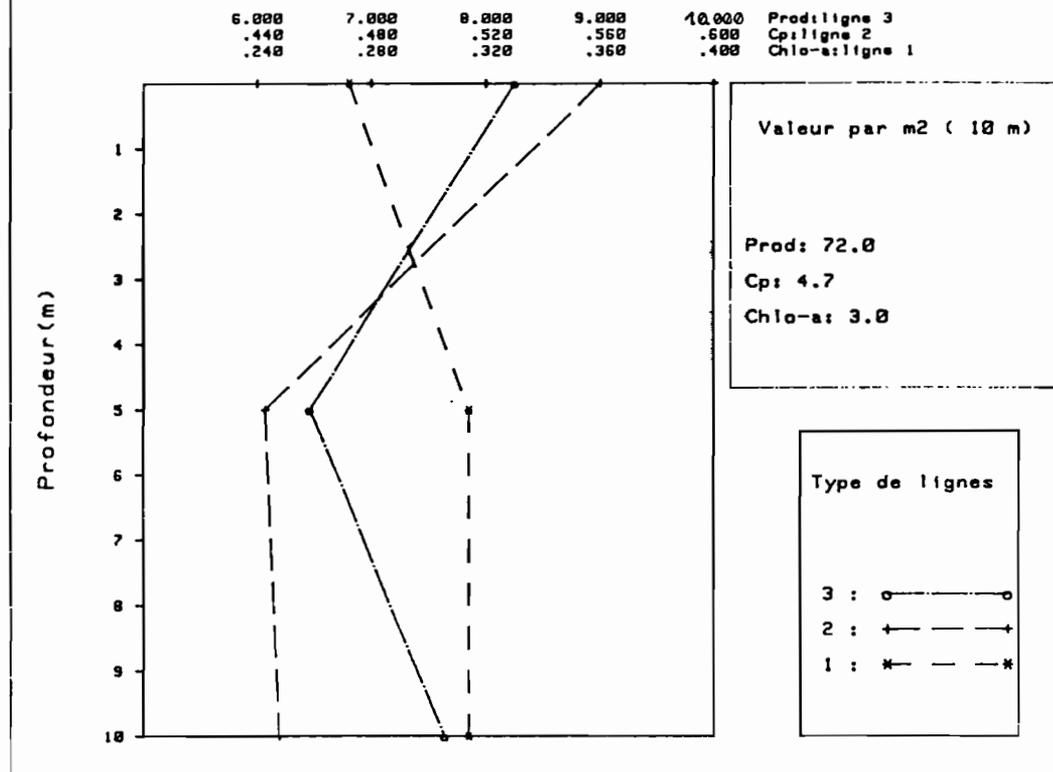


FIG. 17 : Evolution en fonction de la profondeur des parametres etudies a la station TIK 9 (<5u)

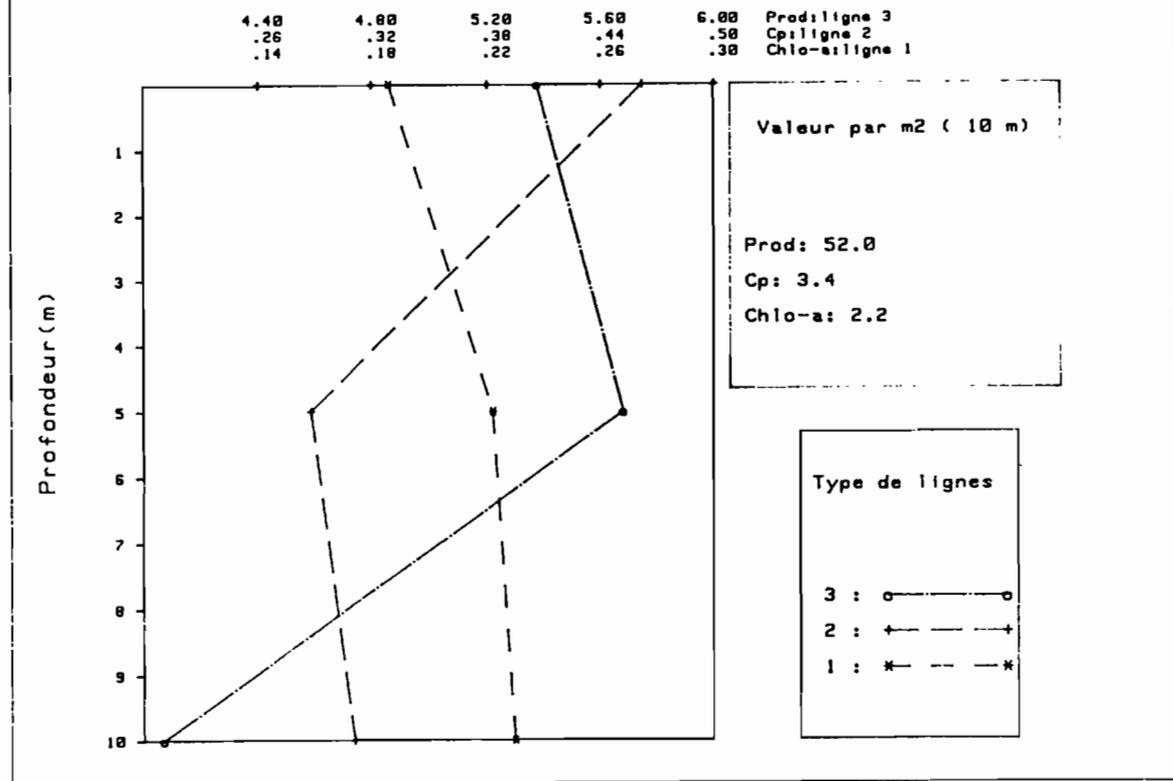


FIG. 18 : Evolution en fonction de la profondeur des parametres etudies a la station TATI-41-21/7/83

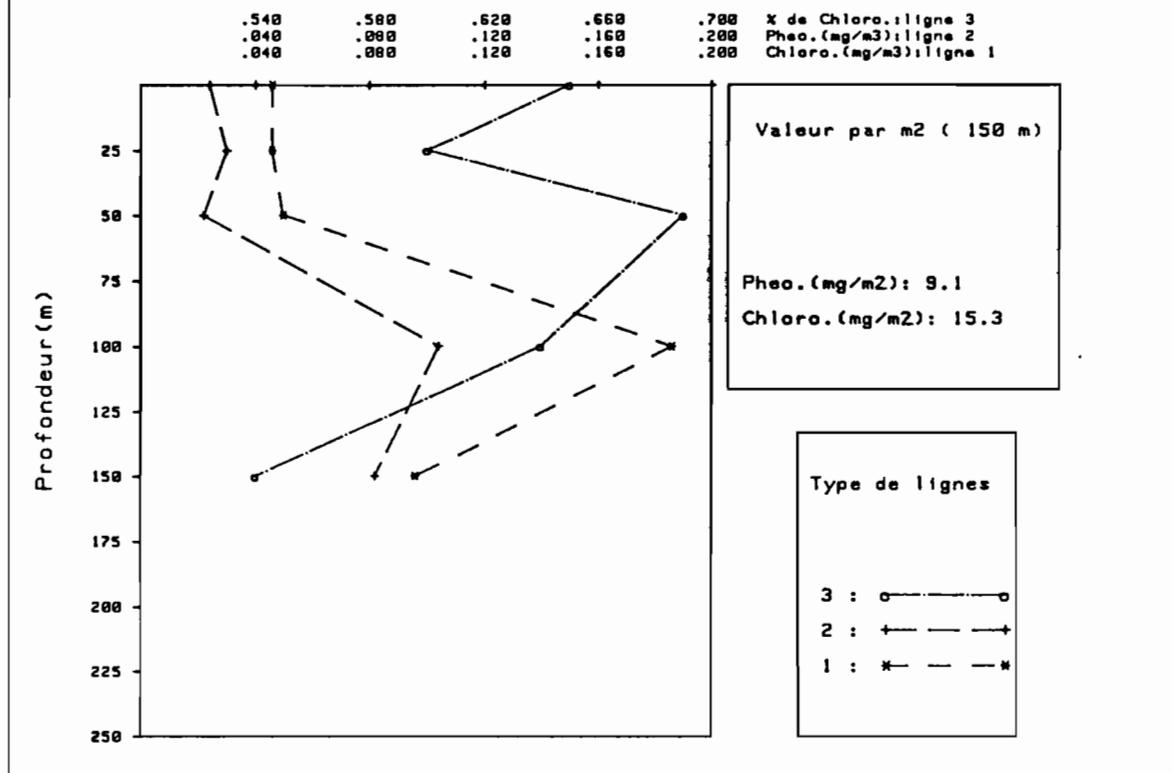


FIG. 19 : Evolution en fonction de la profondeur des parametres etudies a la station TIK-39-22/7/83

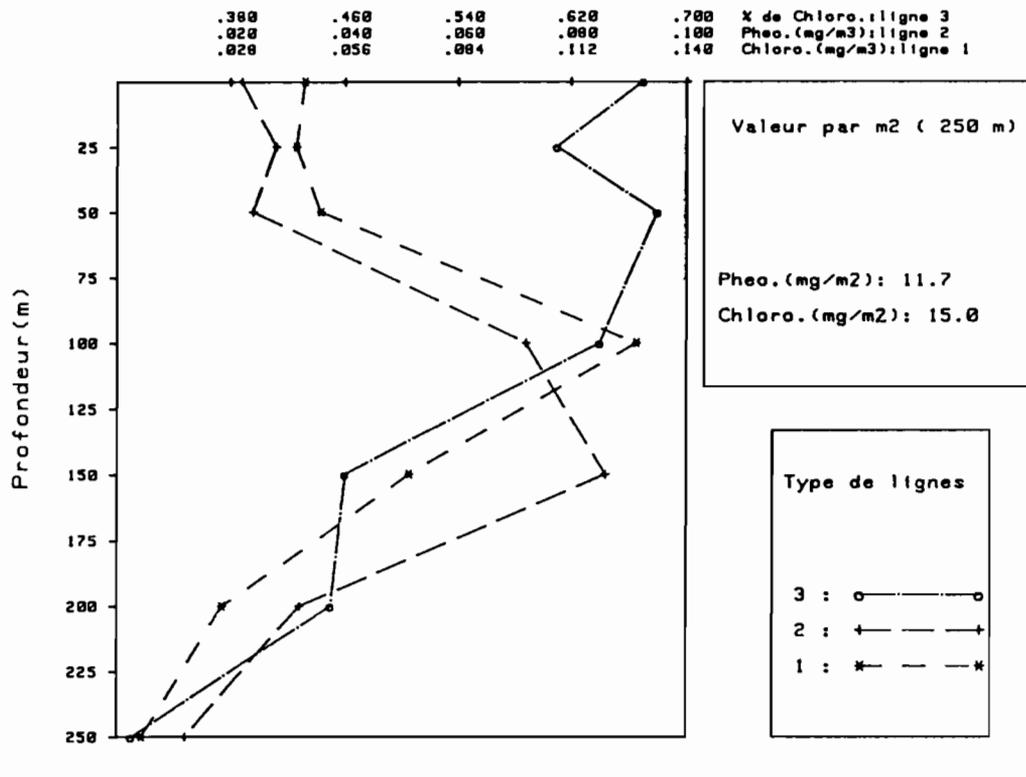


FIG. 20 : Evolution en fonction de la profondeur des parametres etudies a la station TIK-40-25/7/83

