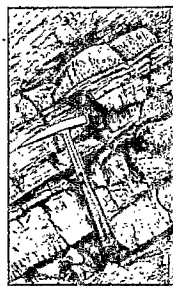


J. LÉCOLLE

**REPARTITION DES EAUX  
DU BANDAMA  
DANS LE MILIEU MARIN  
VARIATIONS SAISONNIERES**



**OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER**

**Rapport N°6 / 69**

**ENTRÉE D'ADIOPODDUMÉ — CÔTE D'IVOIRE**

**Février 1969**

**B.P. 20 — ABIDJAN**

08  
LEC

10 240 ex. 2

Centre d'Adiopodoumé

Laboratoire de Sédimentologie

REPARTITION DES EAUX DU BANDAMA  
DANS LE MILIEU MARIN  
VARIATIONS SAISONNIERES

J. LECOLLE

Février 1969

D8  
LEC



22 DEC. 1970

Ce rapport entre dans le cadre de l'étude sur l'érosion, le transport et la sédimentation en milieu intertropical (Bassin du BANDAMA).

Cette opération a été conçue et dirigée par Monsieur le Professeur J-Ph. MANGIN<sup>(1)</sup>.

(1) - Laboratoire de Géologie et de Sédimentologie.  
Faculté des Sciences de NICE.

## RESUME.

On étudie ici les variations saisonnières de la température et de la salinité, à l'embouchure d'un fleuve en milieu intertropical, le Bandama (Côte d'Ivoire).

En période d'étiage, (avril) le milieu reste marin, sauf au jusant.

La mer remonte le fleuve au moment du flot.

En période de crue, (octobre) le Bandama s'écoule en mer en longeant la côte vers l'est.

L'eau douce reste en surface (faible salinité).

La température est nettement plus basse qu'en avril.

De missions aériennes ont permis d'observer l'aire d'extension du fleuve, grâce à la coloration des eaux, due aux éléments solides transportés.

## ABSTRACT.

Temperature and salinity seasonal variations are studied here, at the mouth of Bandama, an Ivory Coast river among intertropical surroundings.

During the low water period (April) the surroundings remain sea-like, except during ebb.

The sea flows up the river with flood-tide.

During the swelling period of the river, (October) the Bandama flows down into the sea, running along the coast towards the East. Soft water stays upon sea water (weak salinity).

Temperature is clearly lower than in April.

By means of an aerial survey, it was possible to observe the river's flood area through the colours of the water due to solid elements transported.

## ZUSAMMENFASSUNG.

Die von der Trocken und Regenzeit abhängenden Temperatur und Salzgehaltsschwankungen in der Mündung eines Flusses im tropischen Klima, (Bandama, Elfenbeinküste) werden hier untersucht.

Während des niedrigsten Wasserstandes (April) bleibt das Mündungswasser stark salzhaltig, ausser bei Ebbe.

Das Meerwasser fliesst während der Flut flussaufwärts.

Zu Zeit des höchsten Wasserstandes (Oktober) ergiesst sich der Bandama ins Meer, und zwar an der Küste entlang, in Richtung Osten.

Das Süsswasser bleibt an der Oberfläche (schwacher Salzgehalt).

Die Temperatur ist deutlich niedriger als im April.

Untersuchungen aus der Luft erlaubten den Ausströmungsbereich des Flusses zu beobachten, dank der verschiedenen Färbungen des Wassers, die auf die vom Fluss transportierten festen Bestandteile zurückzuführen sind.

## I - INTRODUCTION - BUT DE L'ETUDE

L'étude de l'embouchure du Bandama fait partie d'un ensemble de recherches regroupées sous le titre général d'"Erosion, Transport et Sédimentation en milieu intertropical sur le bassin du Bandama".

C'est donc le dernier chapitre d'une suite de travaux sur le continent, le fleuve, la lagune et l'Océan.

Les campagnes effectuées par la "Reine Pokou", navire du Centre de recherches océanographiques d'Abidjan, au large de l'estuaire du Bandama, avaient pour but d'étudier la physico-chimie des eaux marines au débouché du fleuve, le transport en mer des éléments solides et solubles et leur extension au large.

Elles ont été menées en collaboration étroite avec le C.R.O. (1).

Nous nous sommes proposés d'étudier ici les variations saisonnières de la température et de la salinité au cours de la marée ainsi que la turbidité des eaux et la teneur en éléments majeurs en fonction de la distance à l'embouchure.

## II - SITUATION GEOGRAPHIQUE.

La région étudiée est localisée au large de Grand-Lahou, à environ 100 km à l'ouest d'Abidjan (voir croquis de situation). Elle s'étend de 5°8' lat.N à 5°3' lat.N et de 4°51' lon.W à 5°11' lon.W.

Le Bandama s'élargit en formant la lagune de Grand-Lahou et sort en mer par un grau.

---

(1) Centre de recherches océanographiques d'Abidjan.

Les mesures d'octobre 1966 concernant la température et la salinité ont été effectuées par G.R. BERRIT - R. GERARD - L. VERCESI.

### III - REGIME HYDROLOGIQUE DU BANDAMA.

Le bassin du Bandama couvre une superficie de 97.000 km<sup>2</sup>. C'est un fleuve entièrement ivoirien, qui reçoit de nombreux affluents dont les plus importants sont: le N'zi et la Maraoué.

Il est soumis au régime des variations saisonnières, de type tropical de transition dans le nord, équatorial de transition atténué dans le sud.

Il en résulte que l'étiage se situe en mars-avril et la crue maximum en octobre.

Nous comparons (fig. 1, 2, 3.) les hydrogrammes de 1963 et 1966, à la station de Tiassalé, avec les débits moyens mensuels observés pendant huit années au même endroit.

Nous constatons un pic en octobre dans les trois cas. L'année 1966 reste dans la moyenne, en 1963, le débit, est nettement supérieur à la moyenne.

### IV - CLIMAT.

4.1 Continent. La crue et l'étiage du Bandama dépendent essentiellement du régime des pluies à l'intérieur du pays.

On distingue trois zones climatiques.

Le climat soudanais: dans le nord du pays, limité au nord par le 8° lat.N.

Le maximum des précipitations est en juillet-août-septembre. De mars à avril, la sécheresse est totale.

Le climat baouléen: au sud du 8° parallèle, au centre du pays, on peut distinguer quatre saisons.

Une saison sèche de novembre à février,

Une première saison des pluies, de mars à juin,

Des précipitations moins abondantes en juillet et août

Une deuxième saison des pluies en septembre et octobre.

Le climat attiéen: (basse côte, Grand-Lahou et embouchure du Bandama). On distingue encore quatre saisons bien marquées:

Une grande saison sèche de décembre à mars.

Une saison des pluies d'avril à juillet.

Une petite saison sèche de juillet à septembre.

Une seconde saison des pluies de septembre à novembre.

Naturellement la durée respective de ces saisons n'est établie que par des mesures pluviométriques moyennes; elle est variable d'une année sur l'autre.

#### 4.2 Mer.

4.2.1. Géographiquement, la zone étudiée appartient à l'hémisphère septentrional, mais du point de vue climatique, tout le golfe de Guinée fait partie de l'hémisphère austral.

Toutes ces côtes sont baignées par l'Océan Atlantique qui s'étend sans obstacle jusqu'à l'Antarctique. Ce qui a pour conséquence un refroidissement de l'eau pendant les mois de l'hiver austral.

Au large de la côte des eaux sont chaudes et dessalées (salinité 30%). Ces "eaux guinéennes" (G.R. BERRIT) sont caractéristiques de cette région et se rencontrent en surface.

4.2.2. L. LEMASSON et J.P. REBERT (mai 1968) ont mis en évidence un contre-courant de direction ouest, sous jacent au courant de Guinée superficiel, dirigé vers l'est (décrit dans plusieurs ouvrages).

Le courant superficiel subit l'influence des marées; sa limite inférieure coïncide avec l'isohaline 35 ‰.

Le contre-courant subsuperficiel. Il est séparé du courant superficiel par une zone de transition où le vecteur courant est nul, puis très rapidement, il tourne à 180°.



La vitesse de ce courant peut atteindre 70 cm/s (à 40 m) mais reste quand même supérieur à 30 cm/s dans la veine centrale.

Des phénomènes de courants ascendants ("upwelling") se produisent le long de la côte et se manifestent plus particulièrement pendant les mois de janvier à mars et de juillet à septembre.

Un système de vents alizés est à l'origine de tous ces courants.

## V - METHODOLOGIE.

Ces alternances climatiques qui se traduisent par des apports d'eau douce saisonniers, nous conduisent à envisager une étude en deux temps.

### 1°) En période d'étiage (mois d'avril).

La marée saline l'emporte largement sur la sortie en mer des eaux du fleuve. Cette marée entre en lagune et remonte le fleuve sur plusieurs kilomètres (F. LENOIR et C. MONNET, octobre 1968). La limite maximale de la pénétration saline se situe à environ 30 km de l'embouchure.

A cette époque le milieu marin prédomine car le Bandama ne sort en mer qu'au moment du jusant.

### 2°) En période de crue maximum (mois d'octobre).

Les eaux douces du Bandama sortent en mer avec tout leur cortège d'éléments solides qui troublent le milieu marin sur plusieurs kilomètres.

Le débit du fleuve est tel que les eaux salées ne peuvent pas pénétrer en lagune même au moment du flot.

Les mesures ont été effectuées sur cinq radiales (désignées par simplification, respectivement: W, SW, S, SE, E.) divergentes au sortir du goulet à 30° les unes des autres.

Les stations hydrologiques sont placées sur ces radiales sur les fonds de 10, 20, 30, 40 m (voir croquis de situation).

Les fonds de 40 m sur les radiales extrêmes W et E sont respectivement situés à 5°3' lat.N, 4°51' long.W et 5°3' lat.N, 5°11' long.W et sortent largement des limites de l'épuration.

A chaque station navire ancré, les opérations suivantes ont été effectuées:

Une station hydrologique (température, salinité, pH, rédox, O<sub>2</sub> dissous) avec prises d'eau de surface de 0 à 5 m pour la mesure de la charge solide, la détermination des éléments majeurs et des éléments traces (en laboratoire).

De plus était effectué un trait de filet à plancton et une prise de fond (faune planctonique et benthique, granulométrie, minéralogie des argiles).

La température est lue sur les thermomètres des bouteilles à renversement.

Les prises d'eau sont effectuées avec un appareil à prélèvement consistant en un tube à section rectangulaire fermé par deux portes qui sont commandées par un messenger.

Nous avons aussi utilisé les bouteilles Van Dorn fabriquées par Hydro Product U.S.A.

Pour obtenir la charge solide, nous procédons par décantation ou par centrifugation.

Le sel dans le résidu solide pose un problème car il est difficile à éliminer, et les lavages successifs sont délicats à cause de la faible quantité de matière solide.

## VI - HYDROLOGIE.

La température et la salinité sont de bons critères pour caractériser une eau de mer.

Nous observerons donc les variations de ces deux facteurs essentiels dans une étude des conditions biologiques marines.

Pour ce faire nous considérerons dans nos résultats deux saisons: l'une en avril, l'autre en octobre pour les raisons que nous avons invoquées plus haut.

De plus nous avons observé les variations physico-chimiques de l'eau lors d'une marée.

A cet effet, nous avons effectué une station sur les fonds de 20 m, radiale SE, station placés sous l'influence directe des eaux douces du Bandama en crue.

### 6.1. Température.

6.1.1. En avril, en surface, dans l'aire considérée, graphiques 2, 3, 4.) les températures varient entre 29°C sur la radiale Est et 27°C à l'Ouest.

Il y a donc un réchauffement de 2°C de l'Ouest vers l'Est. Ceci se retrouve en profondeur à 10 m, puis à 20 m où l'on passe de 25°C à 28°C. En considérant les cinq plans verticaux formés par chaque radiale (graphique 5, 6, 7, 8, 9.), nous retrouvons le même phénomène.

Sur la radiale ouest, l'isotherme 25°C se trouve à 20 m de profondeur environ et l'isotherme 28°C apparaît seulement sur les fonds de 10 m.

Par contre, déjà sur la radiale sud, l'isotherme 25°C s'enfonce jusqu'à 30 m et il y a un réchauffement très net puisqu'on y retrouve l'isotherme de 28°C entre 10 m et la surface.

Sur la radiale est, l'isotherme 28°C descend alors jusqu'à 20 m et l'eau de surface est à 29°C.

A titre de comparaison, nous avons représenté les températures sur chaque radiales de 0 à 40 m, chaque tireté représentant une profondeur différente (graphique 10); nous remarquons que le crochet indiquant une diminution rapide de la température en quelques mètres se situe à 20 m, radiale ouest et descend à 30 m, radiales sud-est et est.

Nous avons également "coupé" la zone étudiée en "tranches" parallèles à la côte (graphiques 11, 12, 13) passant par les fonds de 40, 30, 20 m.

Ces plans passent ainsi par les cinq stations (une par radiale).

Conformément à ce qui a été dit plus haut, les isothermes plongent de l'Ouest en surface, vers l'Est en profondeur, montrant ainsi l'augmentation très nette de la température.

Le Bandama, sortant en mer est tout de suite rejeté vers l'est (nous le voyons bien au mois d'octobre, lorsqu'il transporte des éléments en suspension).

Donc les radiales Sud-Est et Est sont plus soumises à l'influence du Bandama que les radiales Ouest et Sud-Ouest.

Remarque 1. Nous avons d'abord pensé que la légère augmentation de température constatée de l'Est vers l'Ouest pourrait être due au fait suivant: la radiale Ouest est en général parcourue tôt dans la matinée, à l'heure où la température extérieure est moins élevée qu'au moment où les observations sont faites sur la radiale Est.

Mais il semble que cette raison ne puisse être retenue car déjà vers 10 heures la température a augmenté. D'autre part la mission dure deux jours au minimum et les radiales Sud ou Sud-Est sont également parcourues le matin.

De plus, la chaleur solaire n'affecte que les couches superficielles et est pratiquement sans effet sensible aux profondeurs considérées.

Remarque 2. La chaleur due au rayonnement solaire provoque une évaporation donc un refroidissement en surface ainsi qu'une augmentation de la concentration en sel, ce qui entraîne une augmentation de la densité de l'eau. Les eaux superficielles auraient alors tendance pour une double raison à s'enfoncer. On le voit de nombreux phénomènes interviennent sur la température.

6.1.2. En octobre: (graphiques 15, 16, 17, 18, 19) le Bandama est en crue maximum, c'est la fin de la saison des pluies.

Nous remarquons un très net abaissement de température par rapport au mois d'avril.

L'isotherme 25°C est en surface presque partout et c'est tout de suite, vers 10 m que se trouve l'isotherme 20°C. Par contre, il faudra descendre jusqu'à 30 m pour avoir 19°C. Donc entre la surface et 10 m, le gradient est de 5°C et dans la vingtaine de mètres suivante, il n'est que de 1°C.

Près du goulet, les isothermes présentent des fluctuations montrant une perturbation des eaux à cet endroit.

Les graphiques 20, 21, 22 montrent une température constante de 25°C en surface. Vers 10 m, l'isotherme 20°C présente une légère anomalie vers la radiale Sud-Ouest. En général, les courbes de température sont relativement bien parallèles à la surface.

A la station de 20 m, radiale Sud-Est, nous effectuons une verticale toutes les heures, au cours de la journée, pour étudier l'influence d'une marée en un point. On observe une légère augmentation de la température (de 1°C) entre 10 h. et 19 h. l'isotherme à 5 m environ est assez fluctuant; l'isotherme 19°C est nettement plus profondément situé (entre 10 et 15 m).

A noter que la marée est haute vers 9 heures et basse vers 16 heures. Elle ne semble pas intervenir à priori sur les isothermes, du moins en cette saison.

6.1.3. Les deux blocs diagrammes (graphiques 14 et 23) résumant assez bien la situation.

En avril les isothermes remontent de l'Est vers l'Ouest indiquant un relèvement de la température à l'Est: les eaux sont chaudes.

En octobre, les isothermes sont parallèles à la surface mais nous avons un abaissement général de température et par rapport à avril, ces eaux peuvent être considérées comme "froides".

## 6.2. Salinité.

6.2.1. En avril: (graphique 25) La salinité est comprise entre 15 et 36 ‰ depuis la surface jusqu'aux fonds de 40 m.

Toutefois elle est légèrement inférieure à 35 ‰ en surface sur les radiales Sud-Est et Est: le Bandama influence peu la salinité car la mer entre largement en lagune pendant le flot.

6.2.2. En octobre: (graphiques 26, 27, 28, 29, 30). La situation est alors toute différente. La salinité relativement faible en surface (moins de 20 ‰), monte tout de suite à 30 ‰ à quelques mètres sous la surface pour atteindre 33 ‰ à 10 m.

Le schéma est le même sur les radiales Ouest et Sud-Ouest. Par contre sur les radiales Sud, Sud-Est, est l'isohaline 33 ‰ remonte dans les 5 premiers mètres.

L'eau douce du Bandama est donc cantonnée à l'Est du goulet et en surface.

Nous remarquons très bien ce phénomène sur les graphiques 31, 32 et 33, représentant ce qui se passe dans un plan passant par les stations des fonds de 40 m, 30 m, 20 m.

Nous avons une remontée de l'isohaline 33 ‰ aux radiales Sud, Sud-Est, Est, les salinités de surface restant à peu près les mêmes, de l'Ouest à l'Est la courbe de 33 ‰ passe de 20 m à 5 m.

Sur les fonds de 20 m, elle est plus en surface, ce qui est normal puisque le Bandama atteint et dépasse largement les fonds de 20 m. La salinité reste à 33 ‰ jusqu'aux fonds de 40 m.

Le bloc-diagramme (graphique 34) montre, vers l'embouchure, des eaux salées et dessalées relativement enchevêtrées.

Les couches ne se mélangent que très peu, ainsi on a une "fenêtre" à 30 ‰ dans une couche à 10 ‰; cette eau à 30 ‰ étant d'ailleurs très près de la surface.

Nous le voyons, le Bandama sortant en mer, coule en surface et ne s'enfonce pas à plus de 2 ou 3 mètres. Les particules solides transportées se sédimentent beaucoup plus loin, en tous cas largement en dehors de nos radiales.

En considérant l'évolution de la salinité au cours d'une marée (graphique 35) station fonds de 20 m, radiale Sud-Est, vers 9 heures, la marée est haute et vers 10 heures, sur les fonds de 20 m radiale Sud-Est, on constate que l'eau est légèrement plus salée (30 ‰).

Par contre, vers 16 heures, la marée est basse, l'importance de l'eau douce est alors plus considérable (salinité 18 ‰).

En profondeur, les courbes isohalines s'écartent et passent seulement de 35 ‰ à 5 m, à 35,5 ‰ à 10 m - 15 m, les variations observées en surface sont encore sensibles à 5 m.

La marée ne s'oppose que très peu à la sortie du fleuve en mer quand son débit est à son maximum.

### 6.3 Diagrammes Températures - Salinité.

Des diagrammes T - S ont été établis en portant en ordonnées la profondeur et en abscisses la température et la salinité. Chaque tireté représente une verticale (10m, 20m, 30m, 40m) sur la radiale considérée.

Ces diagrammes matérialisent sous une forme différente les variations de la température et de la salinité exprimées plus haut.

Les courbes correspondant au mois d'avril se ressemblent alors qu'elles sont très différentes de celles du mois d'octobre. C'est à dire qu'une forme déterminée du diagramme est caractéristique d'une eau particulière.

Nous pouvons ainsi reconnaître, même en des lieux différents des eaux de même type.

6.3.1. En avril: (graphiques 36, 37, 38, 39).

La salinité est représentée par une droite presque verticale, donc aucune variation de 0 à 40 m, elle est sensiblement égale à 35 ‰.

La température de 27 à 28°C en surface, accuse vers 20 m un brusque crochet, passe en quelques mètres de 25°C à 20°C et ne varie pratiquement plus ensuite.

On retrouve à de légères variations près le même type de courbe sur toutes les radiales: le crochet le moins accusé est sur la radiale Sud-Ouest; le crochet le plus bas (30 m) et le plus net se trouve sur la radiale Sud et surtout sur la radiale Sud-Est.

Les courbes des fonds de 20 m et 30 m suivent l'allure générale.

6.3.2. En octobre (graphiques 40, 41, 42, 43, 44).

Nous voyons immédiatement que salinité et température sont plus faibles qu'en avril (les courbes sont décalées de 5 unités environ).

La courbe des salinités indique une valeur très faible sur fonds de 10 m (2 à 5 ‰) pour atteindre 30 ‰ à 2 m.

Celle des fonds de 40 m part de 22 à 25 ‰ pour rejoindre 30 ‰ à 2 m de profondeur.

Les radiales Ouest et Sud-Ouest sont du même type. Les radiales Sud, Sud-Est, Est, montrent des zones dessalées plus importantes en surface.

Quand à la température, elle oscille autour de 25°C en surface, soit un peu plus sur les radiales Sud-Ouest et Sud, soit un peu moins sur la radiale Sud-Est.

Elle diminue en tous cas rapidement lorsqu'on s'enfonce et se stabilise à 20°C à 10 m (5 m pour la radiale Est).

Elle reste à 19°C jusqu'à 30 m.



Il y a donc un crochet dans la courbe des températures vers 10 m. Ce même crochet se remarque en sens inverse pour les salinités vers 2 ou 3 m, marquant ainsi l'extension du Bandama en profondeur.

En comparant avec le mois d'avril, la température de 20°C n'est atteinte qu'en octobre, c'est entre 5 et 10 m qu'elle apparaît.

Il y a donc un net refroidissement de l'eau ainsi qu'une dessalure en surface.

Il est à remarquer que la salinité de l'eau n'atteint pas 35 ‰, même en profondeur (40 m) alors qu'elle les dépasse légèrement en saison sèche.

Nous avons également représenté sous forme de diagramme T-S, les résultats des mesures effectuées toutes les heures sur la radiale Sud-Est aux fonds de 20 m.

Les six graphiques 45, 46, 47, avec deux courbes chacun, représentent donc 12 heures de station, le 6.10.66.

Ces graphiques présentent beaucoup de similitudes, mais nous pouvons pourtant observer quelques petites différences.

La température de surface, au voisinage de 25°C en matinée est légèrement augmentée après.

Il y a probablement un décalage entre l'action de la marée au goulet et son effet qui ne se fait sentir qu'un peu plus tard sur les fonds de 20 m, radiale Sud-Est.

C'est pourquoi l'augmentation de la salinité, due à la montée de la marée, n'apparaît que vers 10 heures au lieu de 9 heures.

De même, le Bandama provoque une dessalure du milieu marin vers 17 heures (la mer est basse au goulet vers 16 heures).

De toutes façons, la zone affectée est bien marquée et ne dépasse pas quelques mètres sous la surface (variable entre 2 et 5 m, suivant l'heure et l'état de la mer).

On retrouve donc en profondeur, sur toutes les courbes (ici vers 10 m), les mêmes valeurs de T et S au cours de la journée.

Les variations de la température et de la salinité sont donc dues à différents paramètres, les uns concernant l'hydrologie continentale: étiage ou crue du fleuve, provoquant un apport considérable d'eau douce en mer.

Les autres purement océanographiques, courants, marées, entraînant la dilution progressive des éléments solides transportés.

## VII TRANSPORT DE MATERIAUX EN SUSPENSION ET EN SOLUTION.

### 7.1. Observation aérienne.

L'observation aérienne permet de mettre en évidence de façon spectaculaire l'aire d'influence du Bandama en mer.

Nous avons effectué des vols d'observation au-dessus du goulet, au moment de la fin du jusant, pour toujours voir le Bandama au maximum de son extension.

En connaissant la vitesse de l'avion, on peut délimiter au sud et vers l'ouest la limite d'extension du fleuve avec une approximation suffisante. Cette limite est en général très visible. Par contre elle est plus difficile à situer à l'Est, car il y a une diffusion progressive, de l'eau chargée d'éléments en suspension, dans l'eau marine.

En avril: (au jusant). L'eau du Bandama est verte et se distingue bien de l'eau de mer bleue.

A l'Ouest la ligne de séparation a sensiblement une direction Sud-Est vers le large.

La distance Nord-Sud a été évaluée à 2,2 miles (1'21" à 105 miles par heure). Des zones plus claires (dépôts sableux), montrent des hauts-fonds devant Braffédon.

En octobre: (Toujours au jusant). Les eaux douces du Bandama, chargées de particules solides, sont ocre clair.

Elles se limitent à l'Est perpendiculairement à la côte. En fait, elles s'estompent et se mélangent peu à peu.

A l'Ouest, le contraste entre les eaux vertes et jaunes est extrêmement net.

L'étendue Est-Ouest des eaux douces est estimée à une dizaine de miles.

Vers le Sud, cette nappe superficielle d'eau douce s'étend à 8 miles nautiques. C'est à dire qu'elle dépasse largement les fonds de 40 m (fonds de 80 m.).

Mais la coloration décroît à mesure qu'on s'éloigne de la côte et le volume maximum d'eau douce déversé par le fleuve reste quand même proche du goulet.

Il est à noter qu'en 1963, la saison des pluies a été particulièrement forte et qu'en octobre, le Bandama a atteint une côte supérieure à la normale.

#### 7.2. Charge solide.

L'estimation de la turbidité se fait à l'aide du disque de SECCHI. Elle varie avec les apports continentaux.

En avril, la profondeur d'immersion du disque peut atteindre 12, 14 ou 15 m sur les fonds de 20, 30 et 40 m.

En octobre, elle n'est que de 1 ou 2 m seulement, sur fonds de 20 m.

L'examen du bloc-diagramme (graphique 48) confirme les résultats donnés par la salinité.

Près de l'embouchure, la charge solide est plus forte et elle diminue en s'éloignant du goulet. De plus elle est nettement dirigée vers l'Est: le Bandama coule effectivement vers l'Est en longeant la côte.

Les échantillons d'eau récoltés pour obtenir le résidu solide ont été pris en surface.

Au cours d'une journée, (graphique 49) nous observons quelques fluctuations vers 13h, 15h, 19h. La quantité de charge solide (sédiments en suspension) est moins forte, par contre, elle augmente vers 10h: 30 g/m<sup>3</sup> (étale de haute mer), vers 14h: 30 g/m<sup>3</sup> (fin de jusant), vers 17 h: 32 à 37 g/m<sup>3</sup> (début de flot).

Il est difficile d'expliquer la cause de ces variations car de nombreux facteurs peuvent les provoquer, en tous cas la faible turbidité vers 3 ou 4 m confirme la mince épaisseur d'eau douce superficielle montrée par les graphiques.

### 7.3. Charge soluble.

Elle comprend les éléments majeurs et les éléments traces en solution.

Elle augmente en profondeur comme la salinité (teneur en Chlorures).

Elle est plus élevée en surface dans la matinée et plus faible en soirée (15 à 20 g/m<sup>3</sup> au lieu de 30) et monte à 40 g/m<sup>3</sup> à 5 m de profondeur (graphique 50).

Nous avons représenté sur les graphiques (51, 52, 53) les teneurs en éléments majeurs suivants: Chlorures, Sulfates, Sodium, Potassium, Calcium, Magnésium en fonction des heures de la journée (abscisses) et de la profondeur (ordonnées).

Ils sont déterminés au laboratoire de l'O.R.S.T.O.M. à Bondy par des méthodes "titrimétriques" ou "colorimétriques" pour les chlorures et les sulfates, "spectrométrie d'émission de flamme" pour le sodium, potassium, calcium et "spectrométrie d'absorption atomique" pour le magnésium ..." (M. DEFOSSÉZ, J.Ph. MANGIN et al. 1967).

Sur toutes les courbes, on note une augmentation des teneurs vers 11-12h. Rappelons que la marée est haute vers 9h au goulet et qu'il y a probablement un léger décalage sur les fonds de 20 m.

Par contre, elles sont au plus bas vers 13, 14, 15h. Nous ne possédons pas de valeur au-delà de 16 ou 17 heures.

En période d'étiage du Bandama, les valeurs sont très constantes et nous ne constatons pratiquement pas de variations.

En période de crue les valeurs sont très incomplètes et nous n'avons que quelques mesures de surface.

Les teneurs en chlorures sont comprises entre 15g par litre et 18g par litre jusqu'à 5 m.

Les teneurs en sulfates varient de 2,2g par litre à 3g par litre en profondeur.

Les concentrations en potassium et sodium, calcium et magnésium varient dans des limites très étroites.

#### VIII CONCLUSION.

Le but de ce travail était de préciser par des mesures les variations de la température et de la salinité, au cours de deux saisons caractéristiques, au large de l'embouchure du Bandama.

Ces deux facteurs principaux, ainsi que la turbidité, mettent en évidence l'épaisseur et la direction de la couche d'eau douce déversée en mer par le fleuve.

Des missions aériennes permettent d'observer l'aire d'influence du Bandama qui dépasse d'ailleurs largement la région étudiée.

Il résulte de cette étude que: en période d'étiage, (avril) la mer pénètre dans la lagune pendant le flot.

A l'embouchure, le milieu reste donc typiquement marin (sauf au jusant). En cet endroit, l'eau accuse une légère augmentation de la température de l'Ouest vers l'Est.

La salinité reste sensiblement égale à 35 ‰.

En période de crue (octobre), le fleuve rejette en mer les éléments solides transportés, mais cette zone perturbée n'excède pas quelques mètres sous la surface (2 à 3m).

Par contre elle s'étend largement en mer vers l'Est.

La température de l'eau est plus basse qu'en avril (de 5°C environ), elle diminue rapidement avec la profondeur et se stabilise à 20°C vers -10m.

La salinité très faible en surface confirme les résultats obtenus par les mesures de charges solides.

Au cours d'une marée complète (en octobre), la teneur en éléments majeurs étudiés: chlorures, sulfates, sodium, potassium, calcium, magnésium, varie dans des limites assez étroites.

Ceci semble montrer que l'influence de la marée est peu importante dans cette épaisseur d'eau déssalée (0 à 5m).

## REFERENCES

- 1 - BERRIT (G.R.), GERARD (R.), VERCESI (L.) - 1967 - Observations océanographiques exécutées en 1966, stations hydrologiques. Doc. Sci. provisoire, multigr. n° 016, ORSTOM-CRO, Abidjan, 116p, juin 1967.
- 2 - BOLTOVSKOY (E.) - 1968 - Living planctonic Foraminifera of the Eastern part of the tropical Atlantic. Hydrological conditions. Rev. Micropal. n°2, Sept. 1968, 11è année, pp. 85-98.
- 3 - DEFOSSÉZ (M.), MANGIN (J.Ph.), PINTA (M.), VAN DEN DRIESSCHE (R.) - 1967 - Répartition de quelques éléments traces dans les eaux de surface en zone intertropicale. (Côte d'Ivoire). Bull. serv. carte géol. Als. Lorr. 20, 4, pp. 257-276. Strasbourg 1967.
- 4 - ECKERT (H.R.) - 1965 - Une station d'observation sur les foraminifère planctoniques actuels dans le Golfe de Guinée. Eclo. géol. helv. vol. 58, n°2, pp. 1039-1058.
- 5 - GIRARD (G.) TOUCHEBEUF DE LUSSIGNY (P.) - 1962 - Données sommaires sur les régimes hydrologiques de Côte d'Ivoire. (Annexe au rapport général sur les possibilités hydroélectriques en Côte d'Ivoire). Rapport EECI-ORSTOM, 24p.
- 6 - LACOMBE - 1965 - Cours d'océanographie physique. Gauthier-Villars, Paris, 392 p.
- 7 - LEMASSON (L.), REBERT (J.P.) - 1968 - Observations de courants sur le plateau continental ivoirien. Mise en évidence d'un sous courant. Doc. sci. provisoire, multigraph. n° 002, ORSTOM-CRO, Abidjan, 66 p mai 1968.

- 8 - LENOIR (F.), MONNET (Cl.) - 1968 - Mécanismes physiques et chimiques de la marée dans le cours inférieur du Bandama. Rapp. ORSTOM, Abidjan, 17 p. multigr. 19 fig., 4 tabl.
- 9 - MANGIN (J.Ph.) - 1962 - Programme Mangin. Côte d'Ivoire, 1963-1966. Etude du couple érosion sédimentation. Dijon, sept. 1962.
- 10 - MANGIN (J.Ph.) - 1963 - Etude des phénomènes actuels d'érosion de transport et de sédimentation conduisant à des dépôts alternants. Compte-rendu somm. sc. soc. géol. de Fr. - 1963 - Fasc. 5, séance 6 mai 1963, p. 153.



BASSIN DU BANDAMA COTE D'IVOIRE

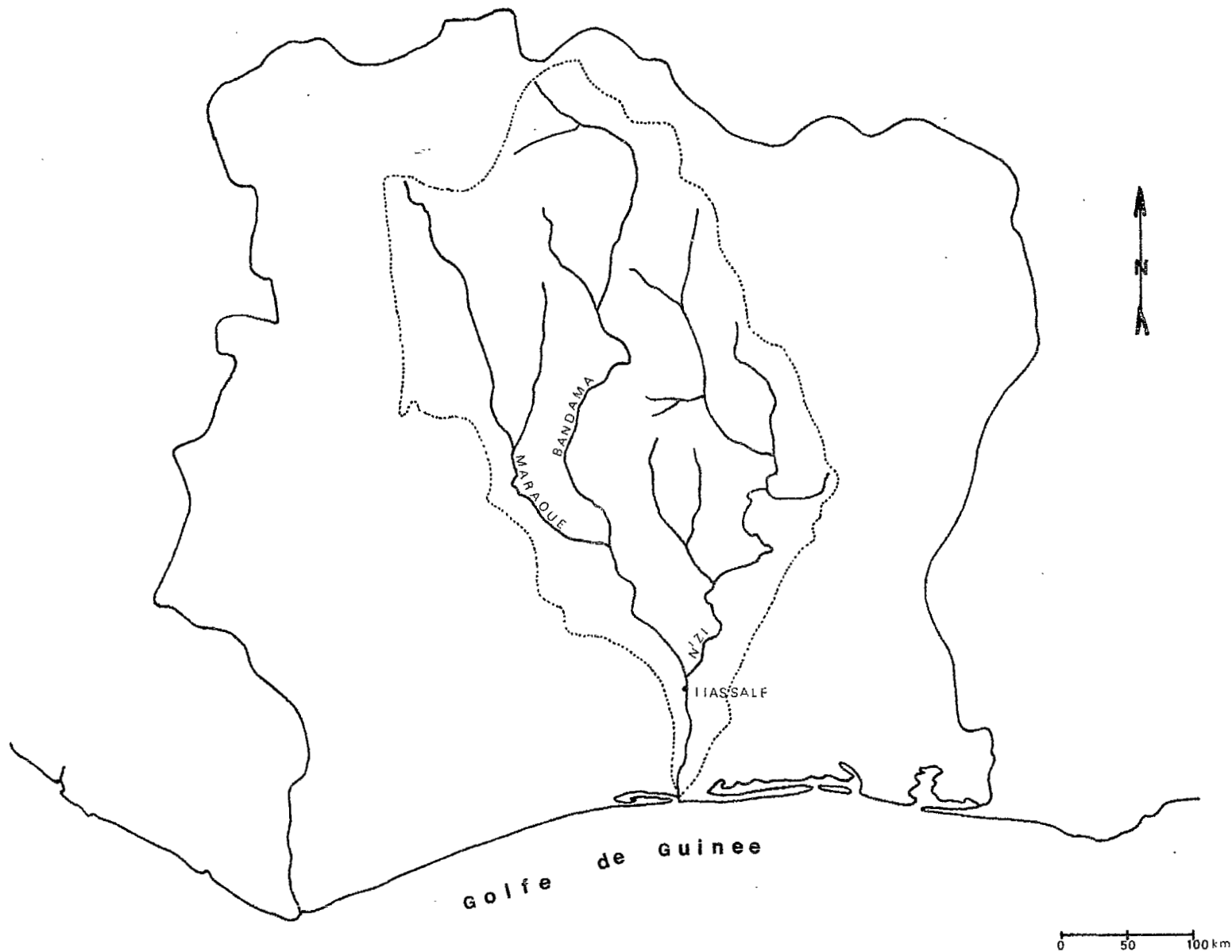
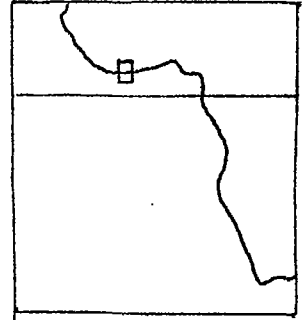
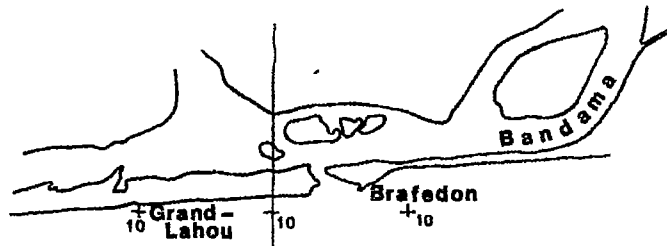


fig1

Croquis de situation



5 05 N

30

+20

+20

+20

+20

30

30

30

30

+40

+40

+40

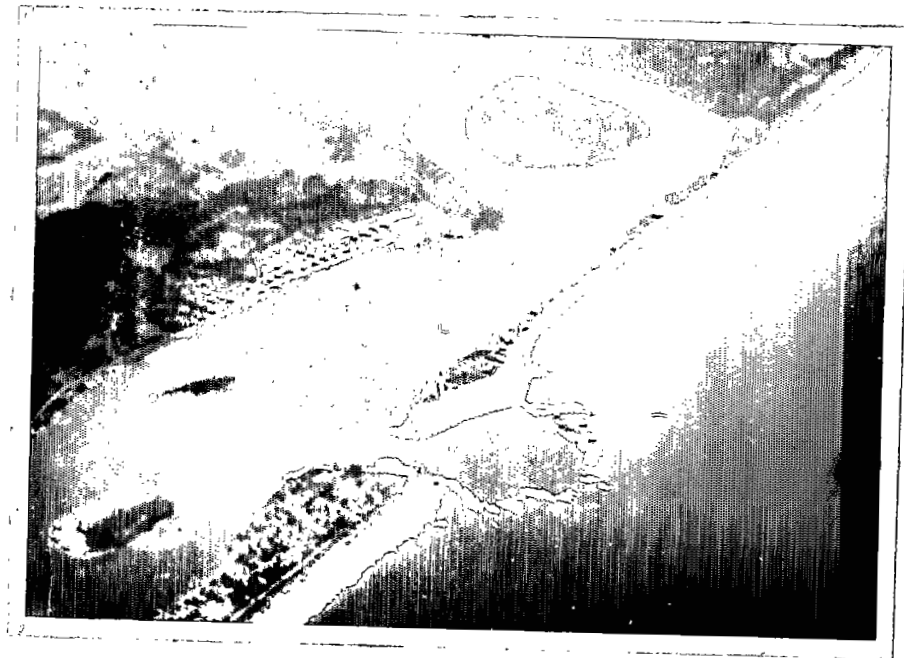
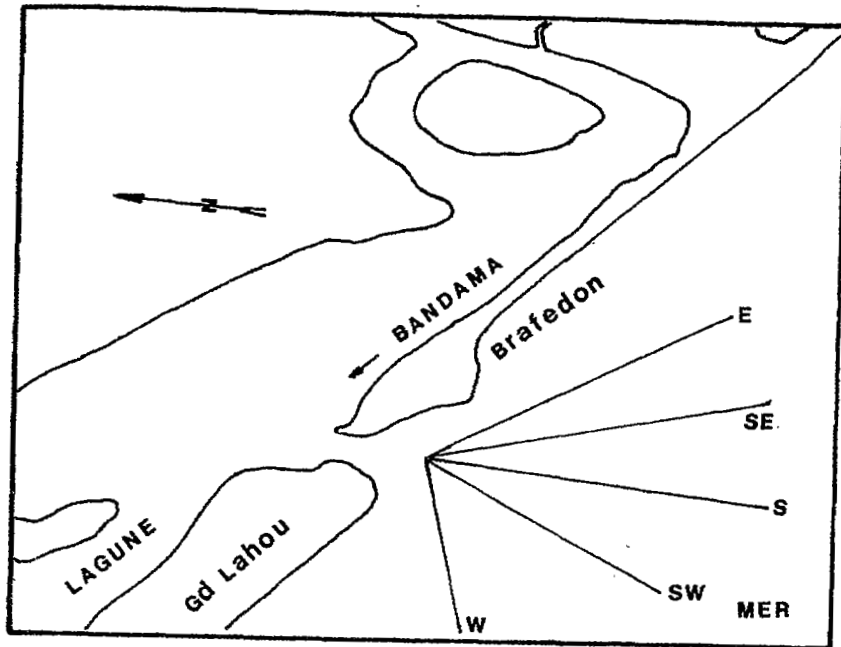
5 00 N

5 05 W

5 00 W

4 55 W

GRAPHIQUE 1



DEBITS MOYENS MENSUELS ( 8 annees )

BANDAMA - STATION DE TIASSALE

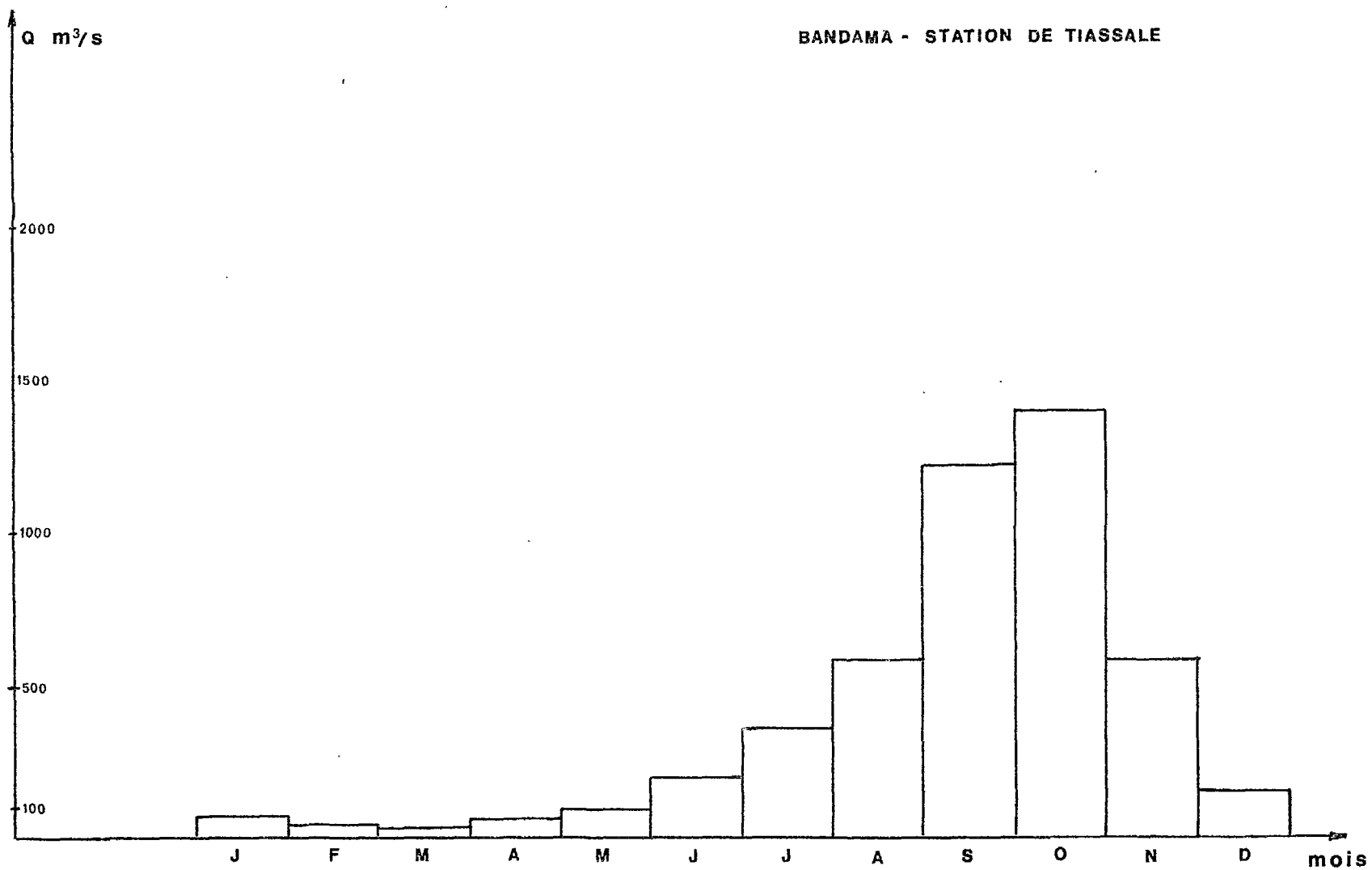


fig3

HYDROGRAMME 1963

BANDAMA-STATION DE TIASSALE

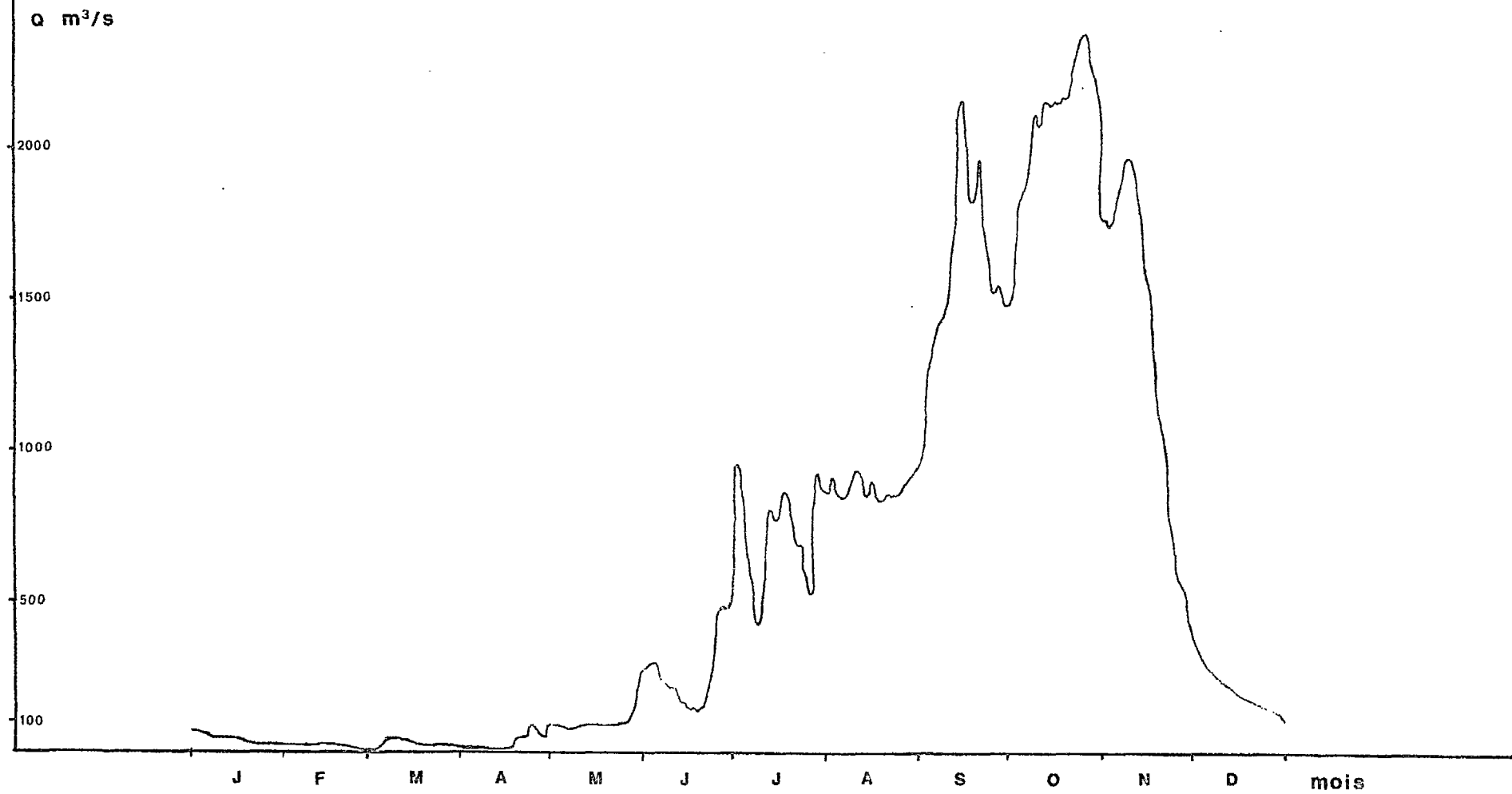


fig 4

HYDROGRAMME 1966

BANDAMA - STATION DE TIASSALE

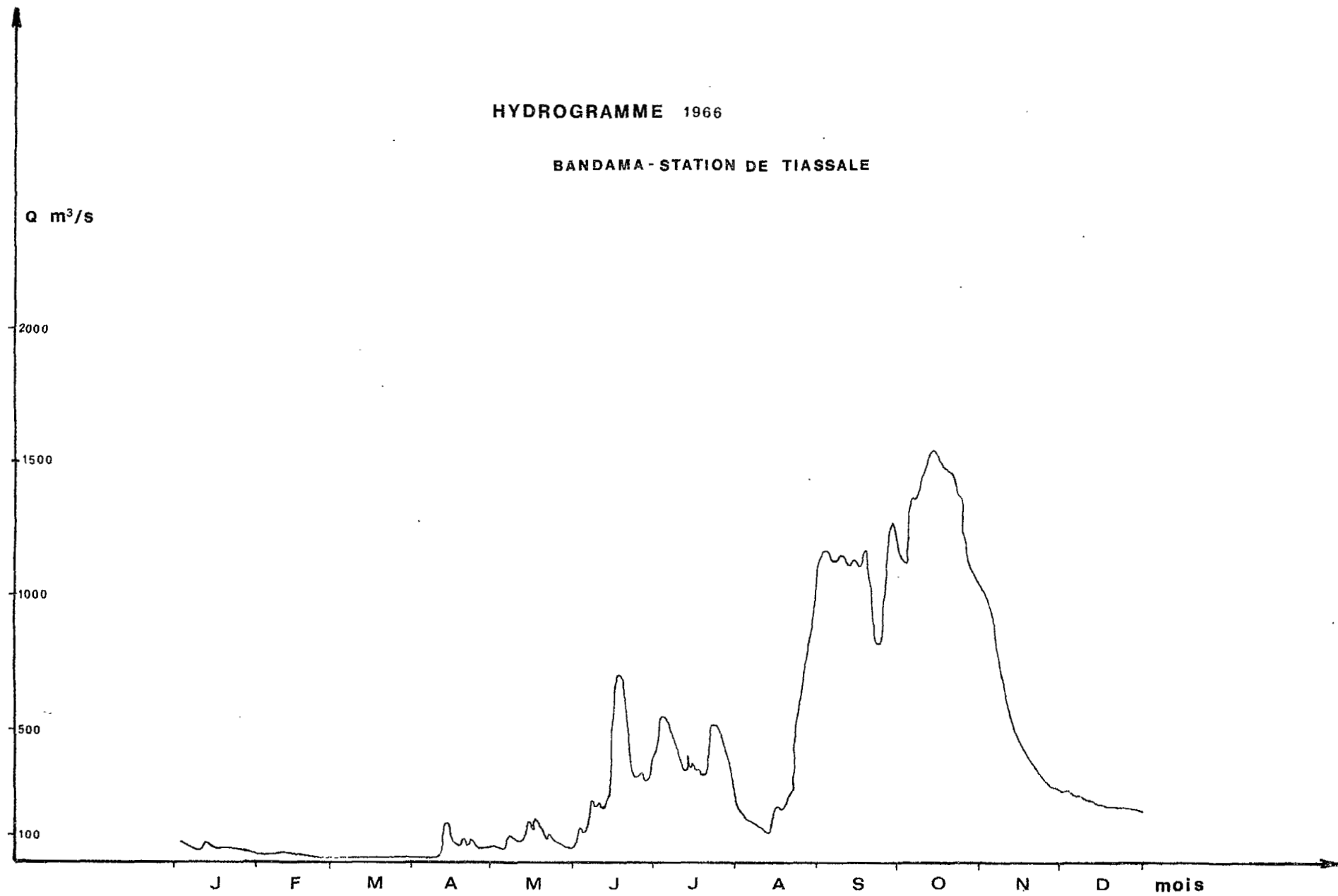
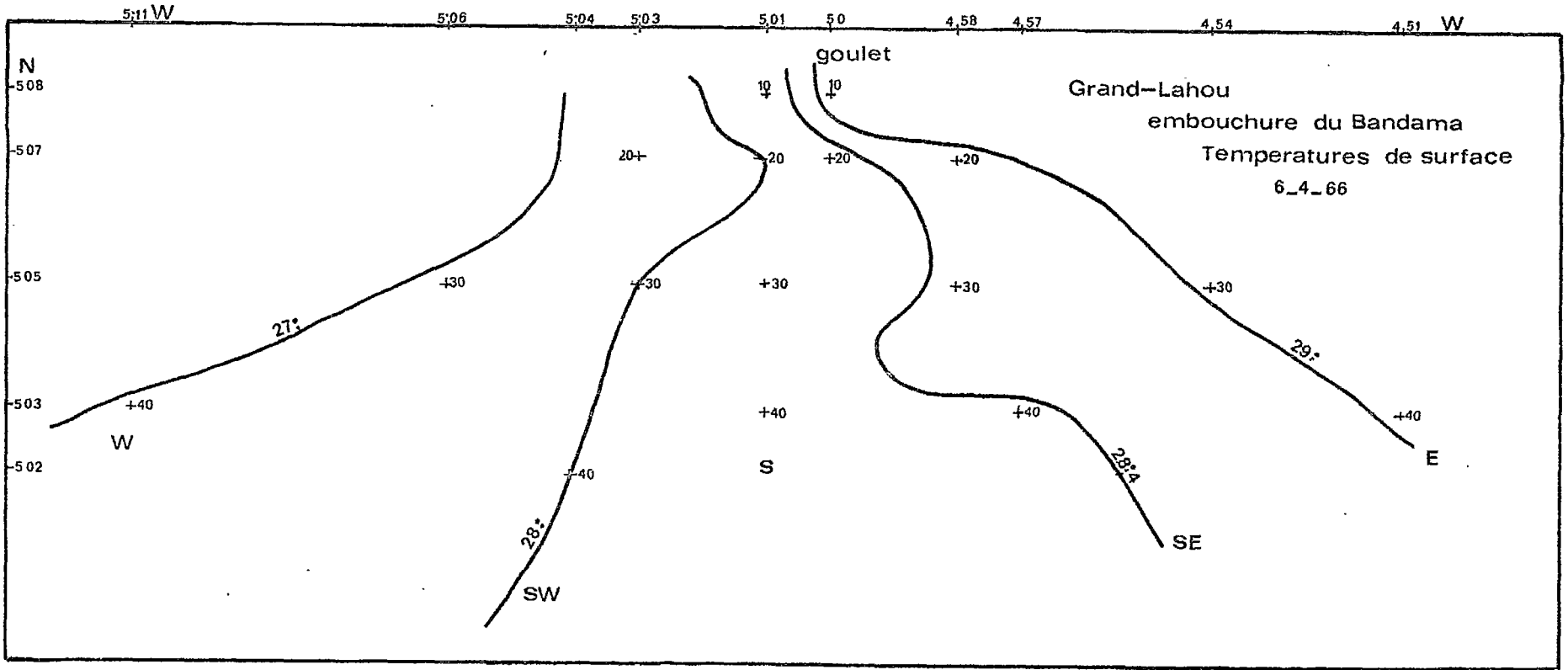
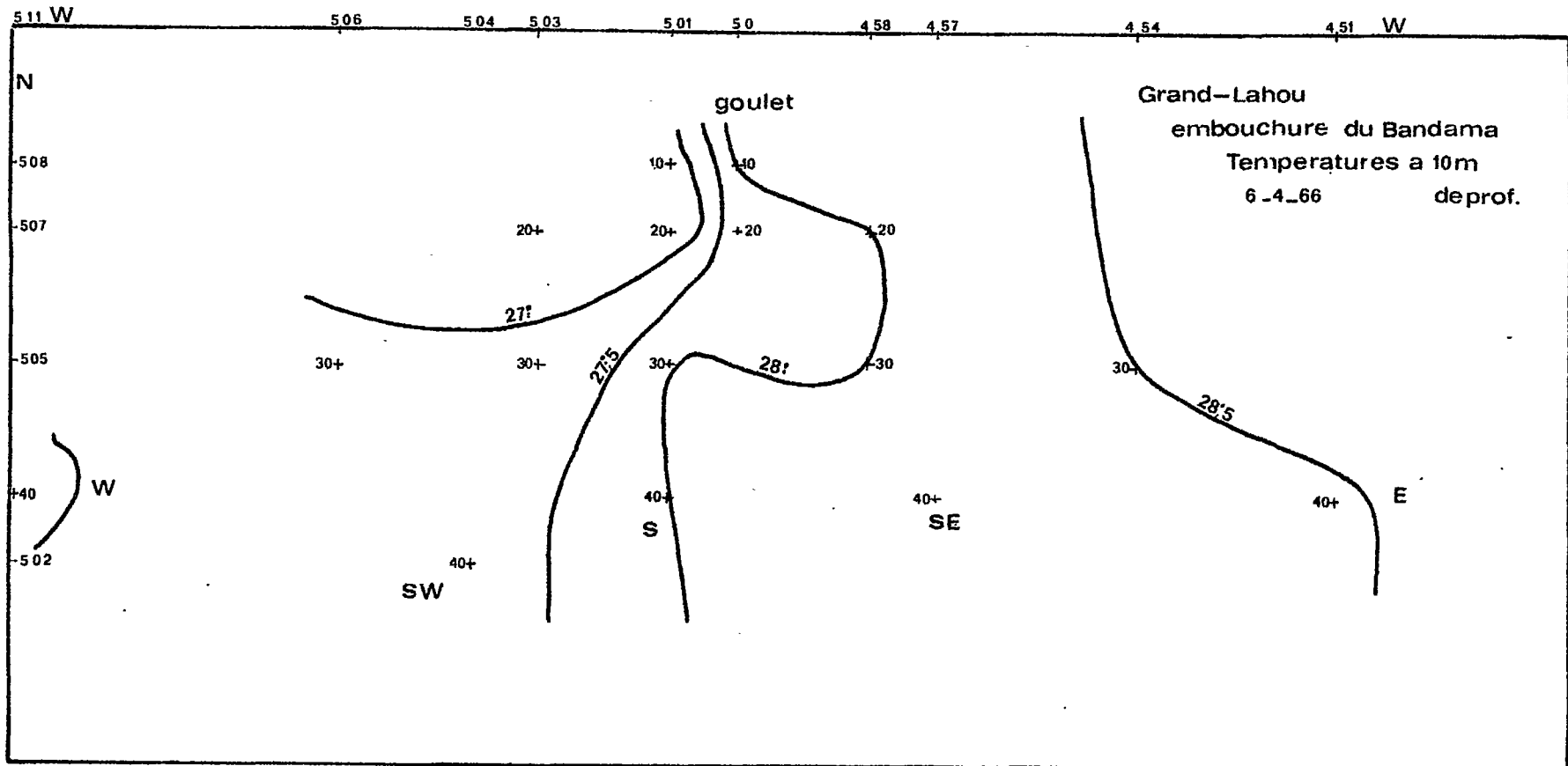


fig 5

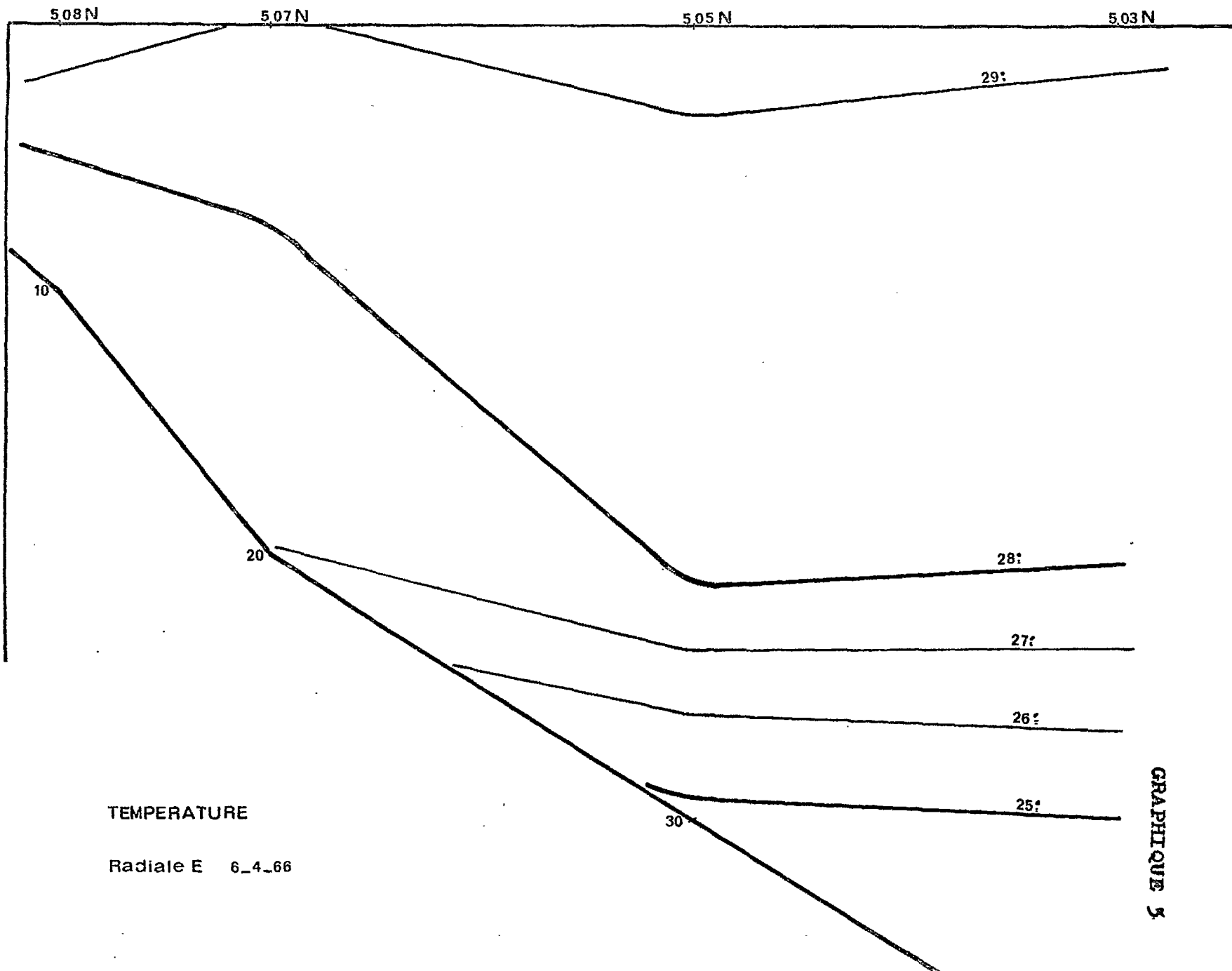


GRAPHIQUE 2





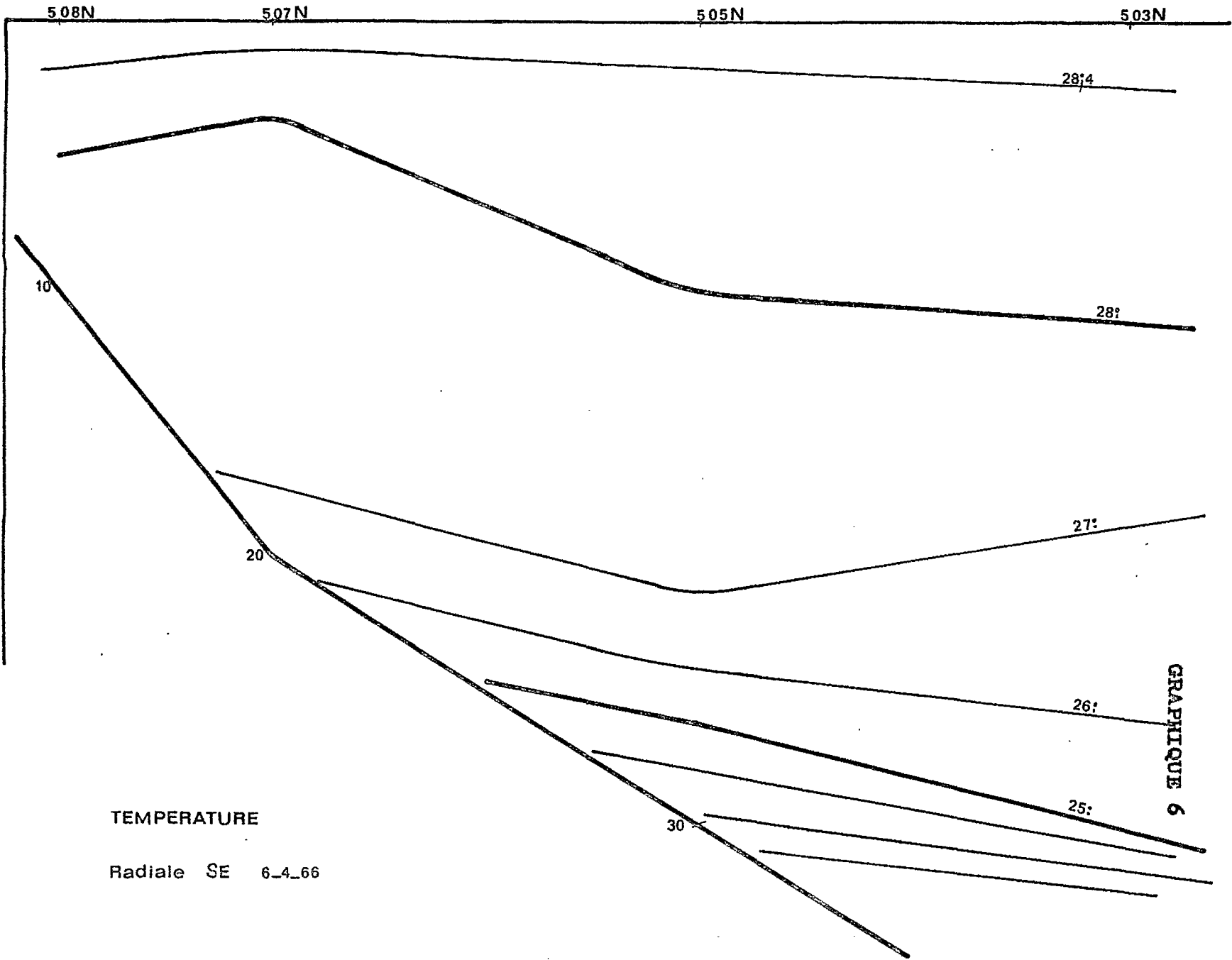




TEMPERATURE

Radiale E 6\_4\_66

GRAPHIQUE 5



GRAPHIQUE 6

TEMPERATURE

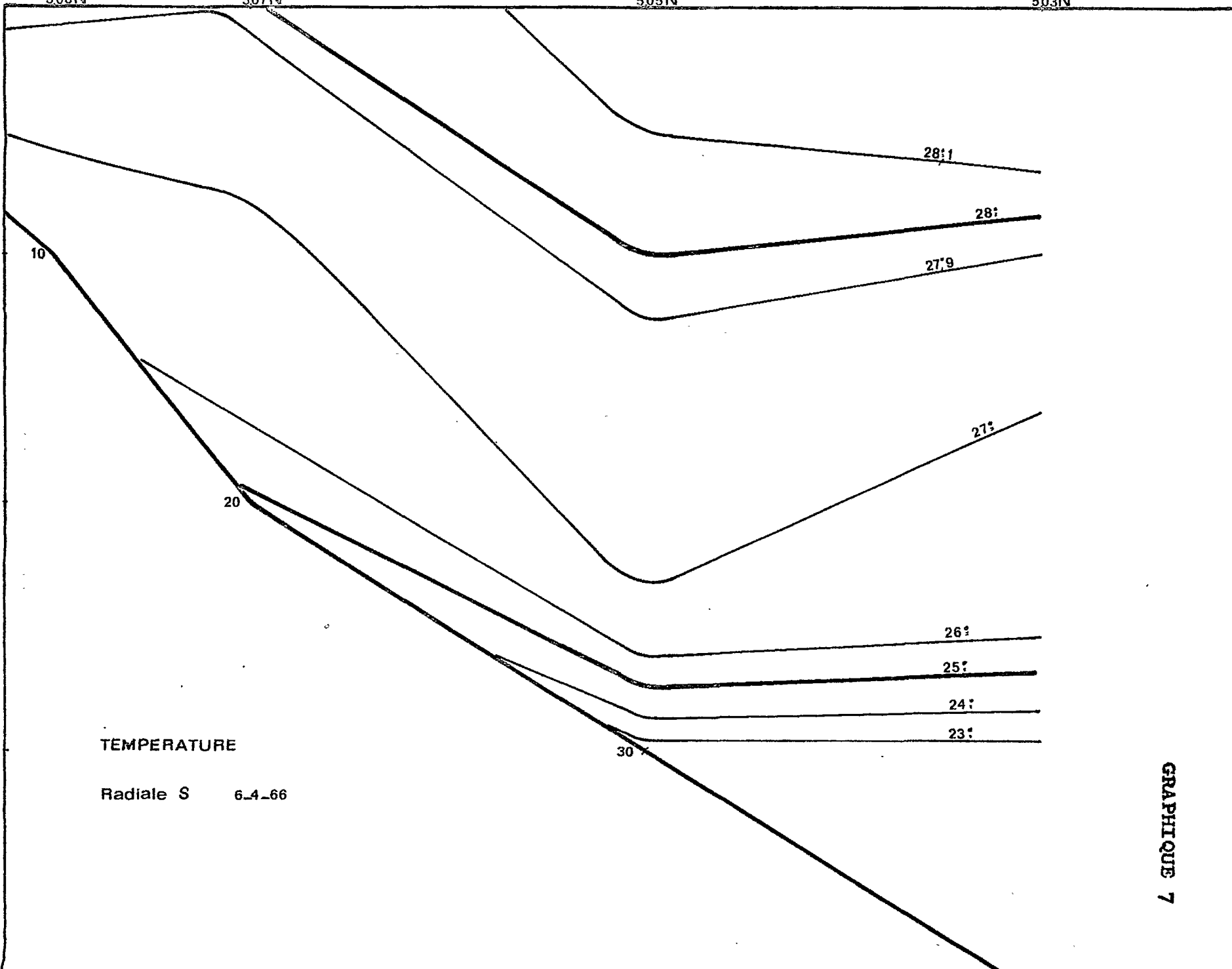
Radiale SE 6-4-66

508N

507N

505N

503N



10

20

30

28.1

28

27.9

27

26

25

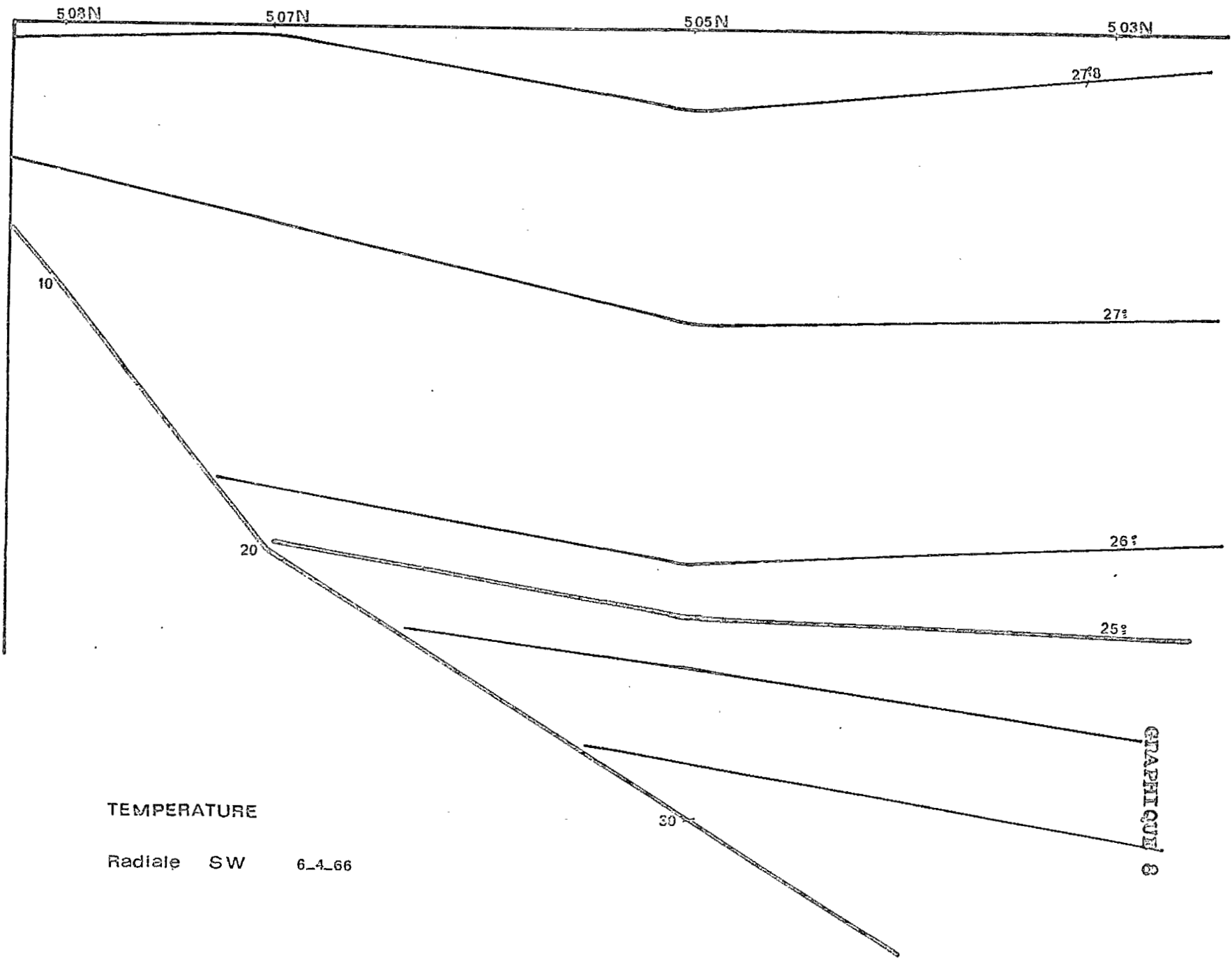
24

23

TEMPERATURE

Radiate S 6.4.66

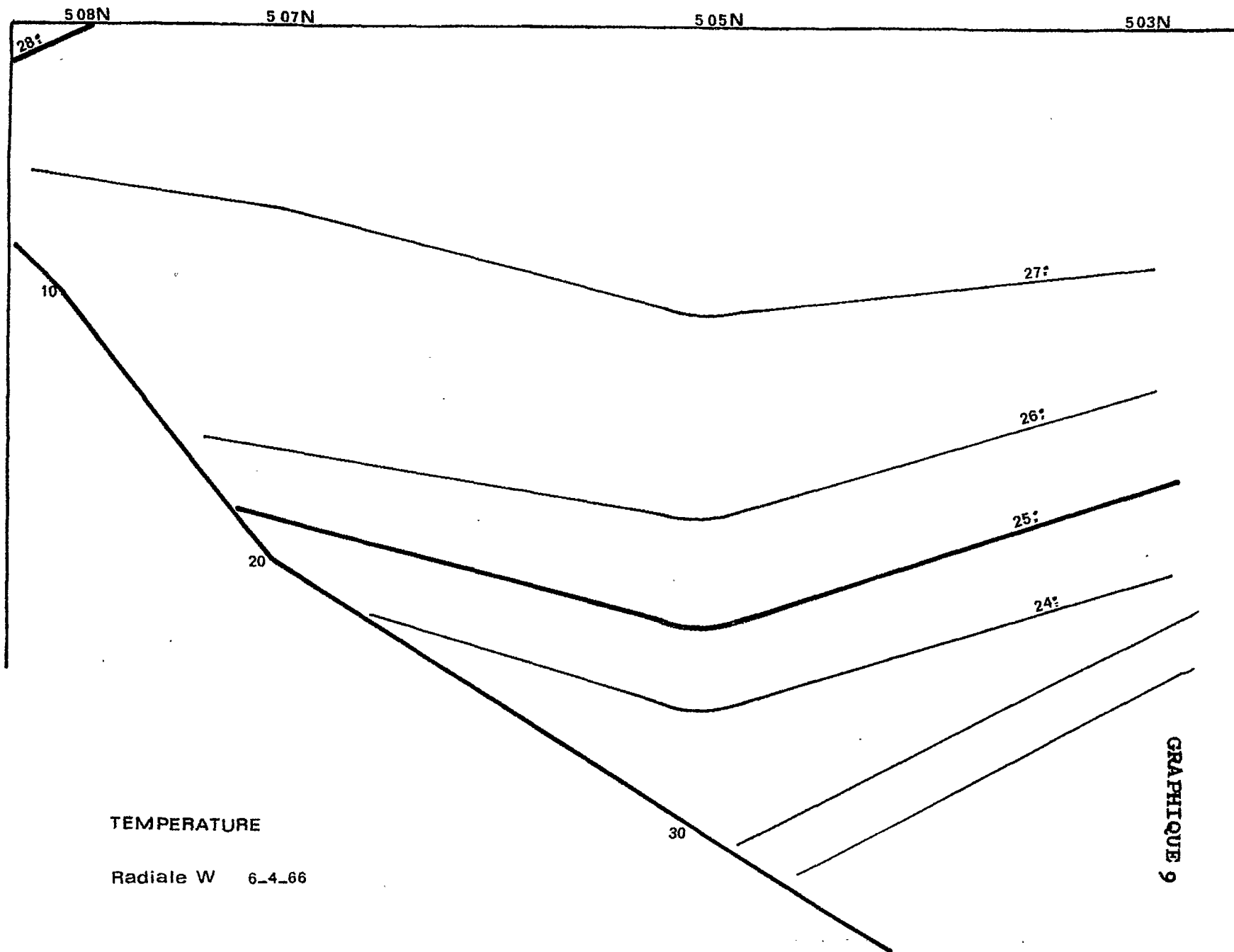
GRAPHIQUE 7

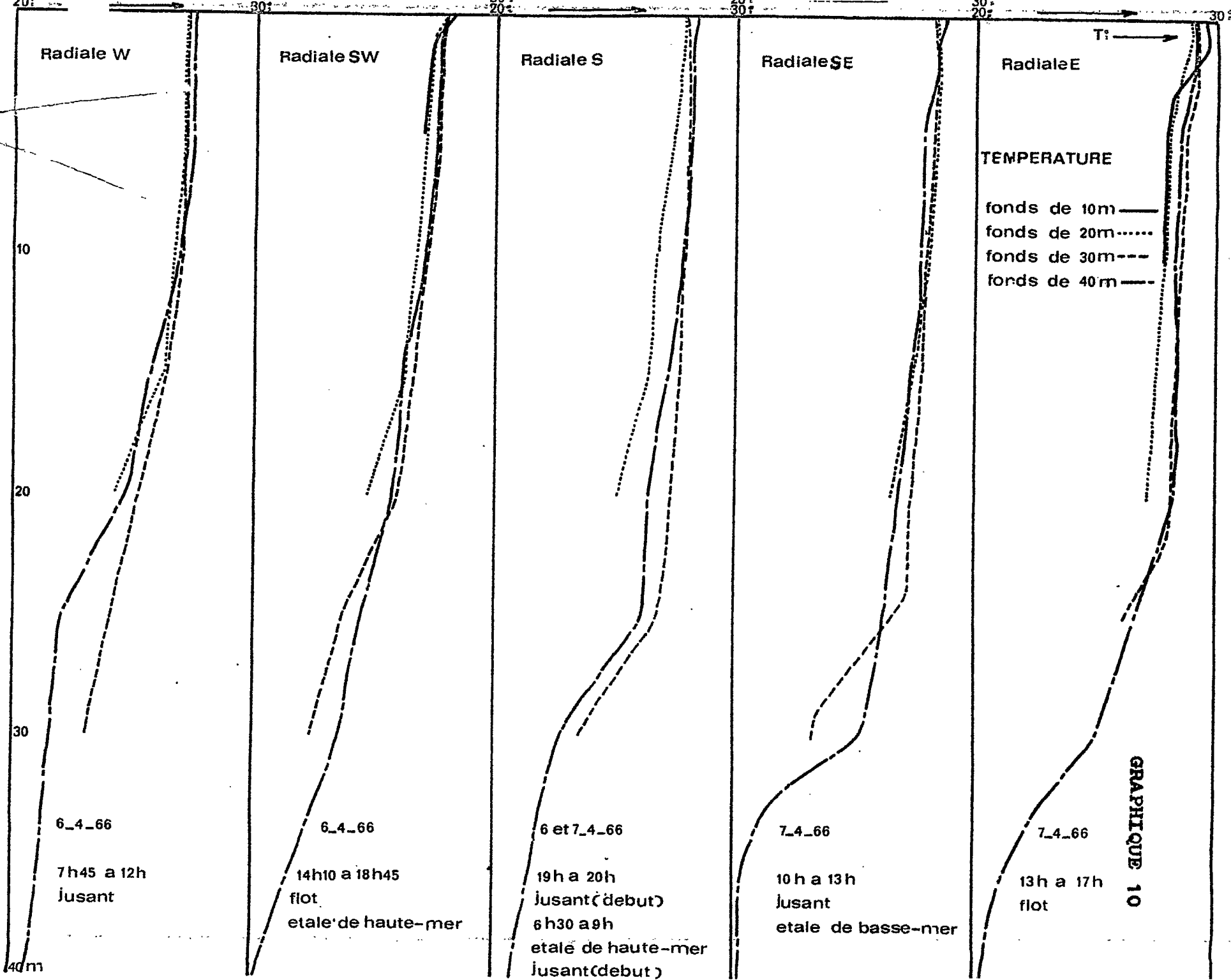


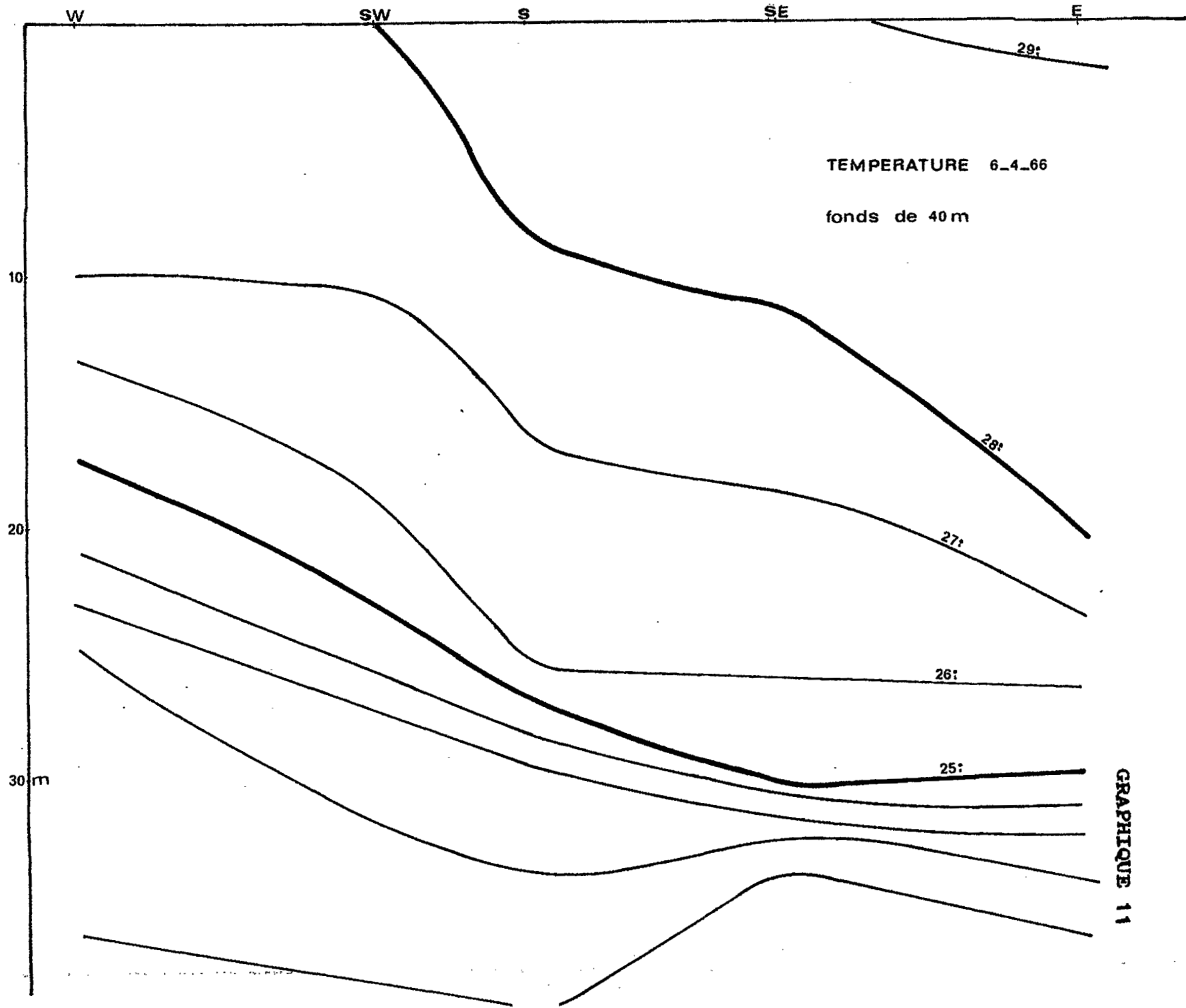
TEMPERATURE

Radiale SW 6\_4\_66

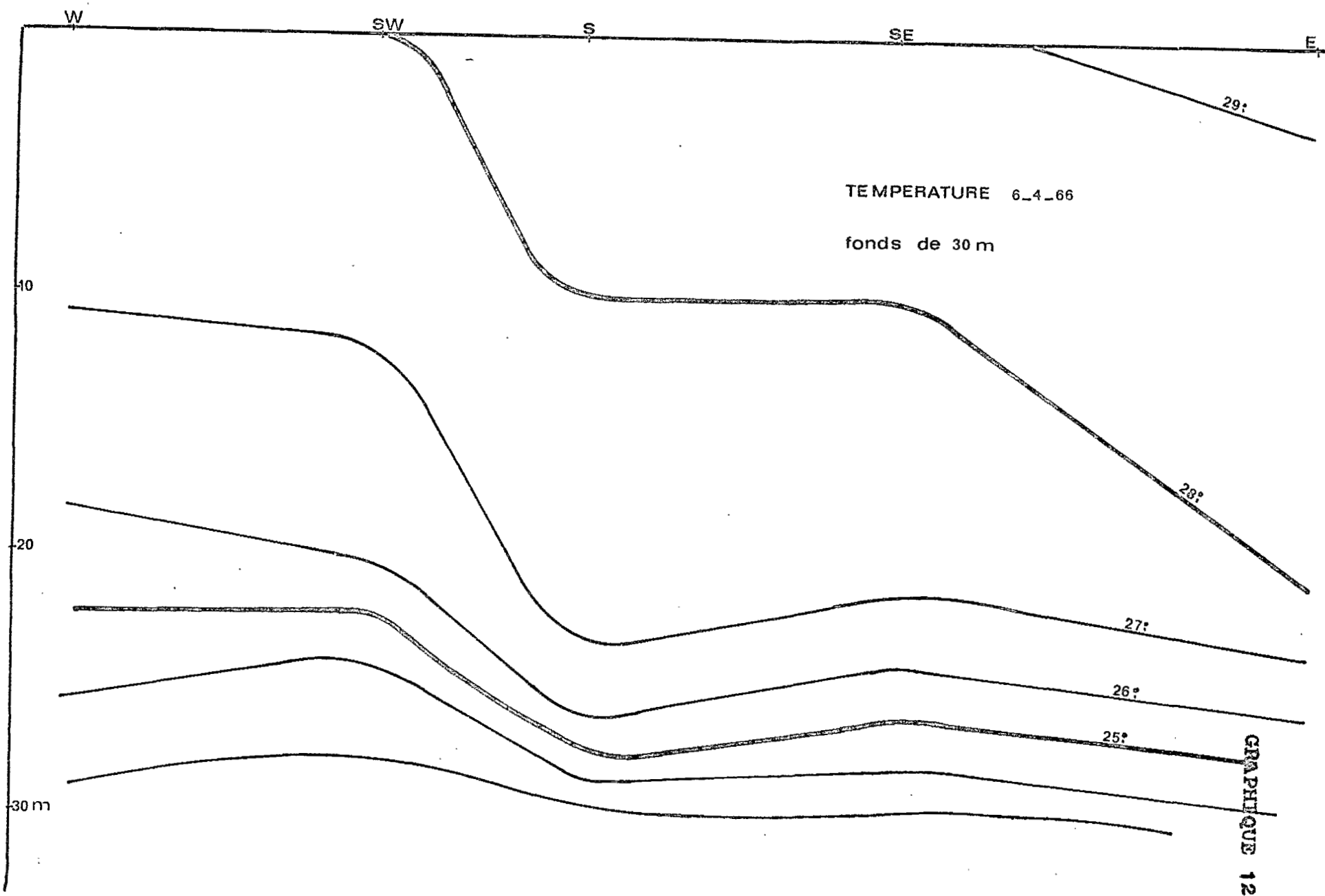
GRAPHIQUE 8





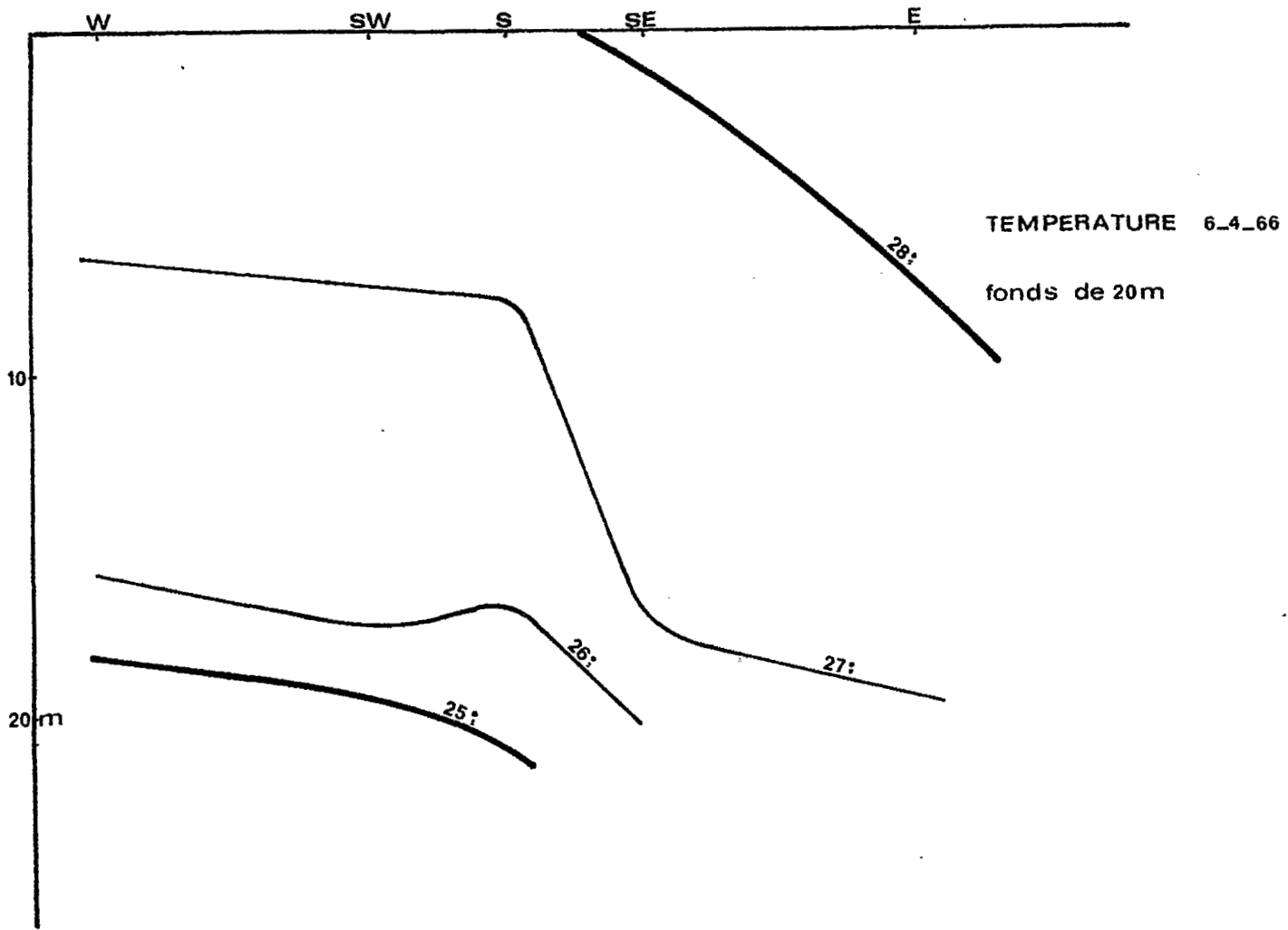




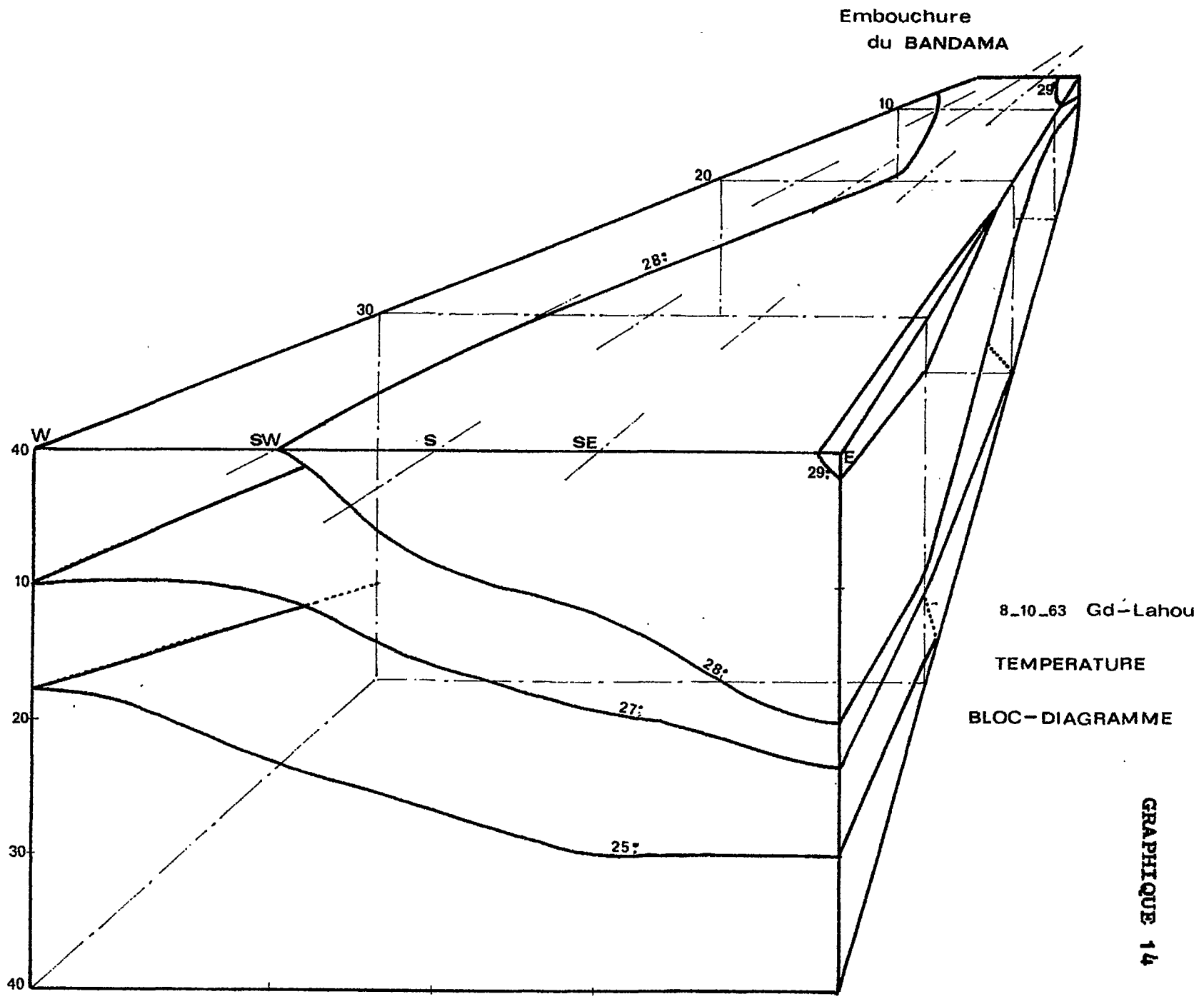


TEMPERATURE 6\_4\_66  
fonds de 30 m

GRAPHIQUE 12



GRAPHIQUE 13



508N

507

505

503

25

10

20

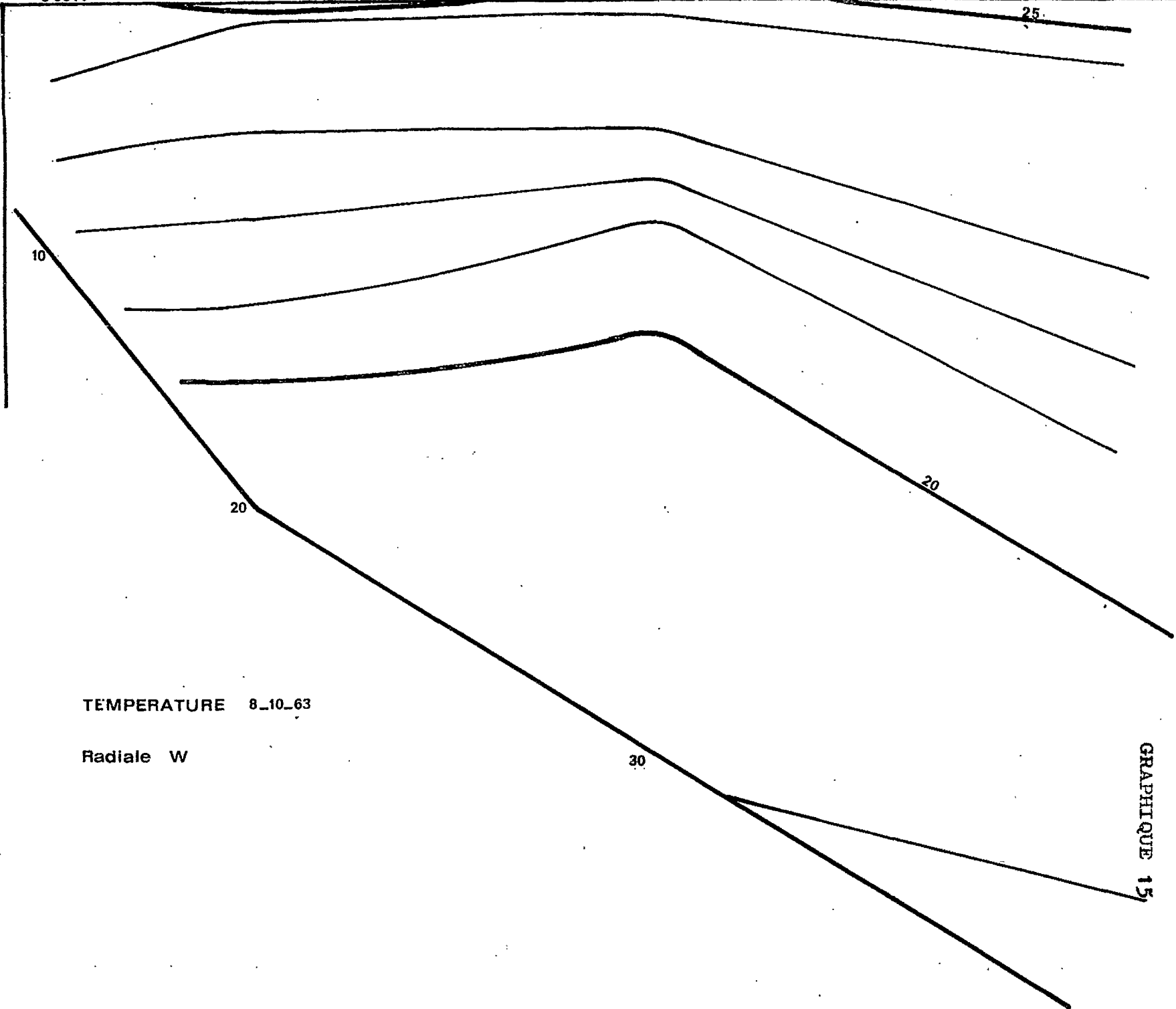
20

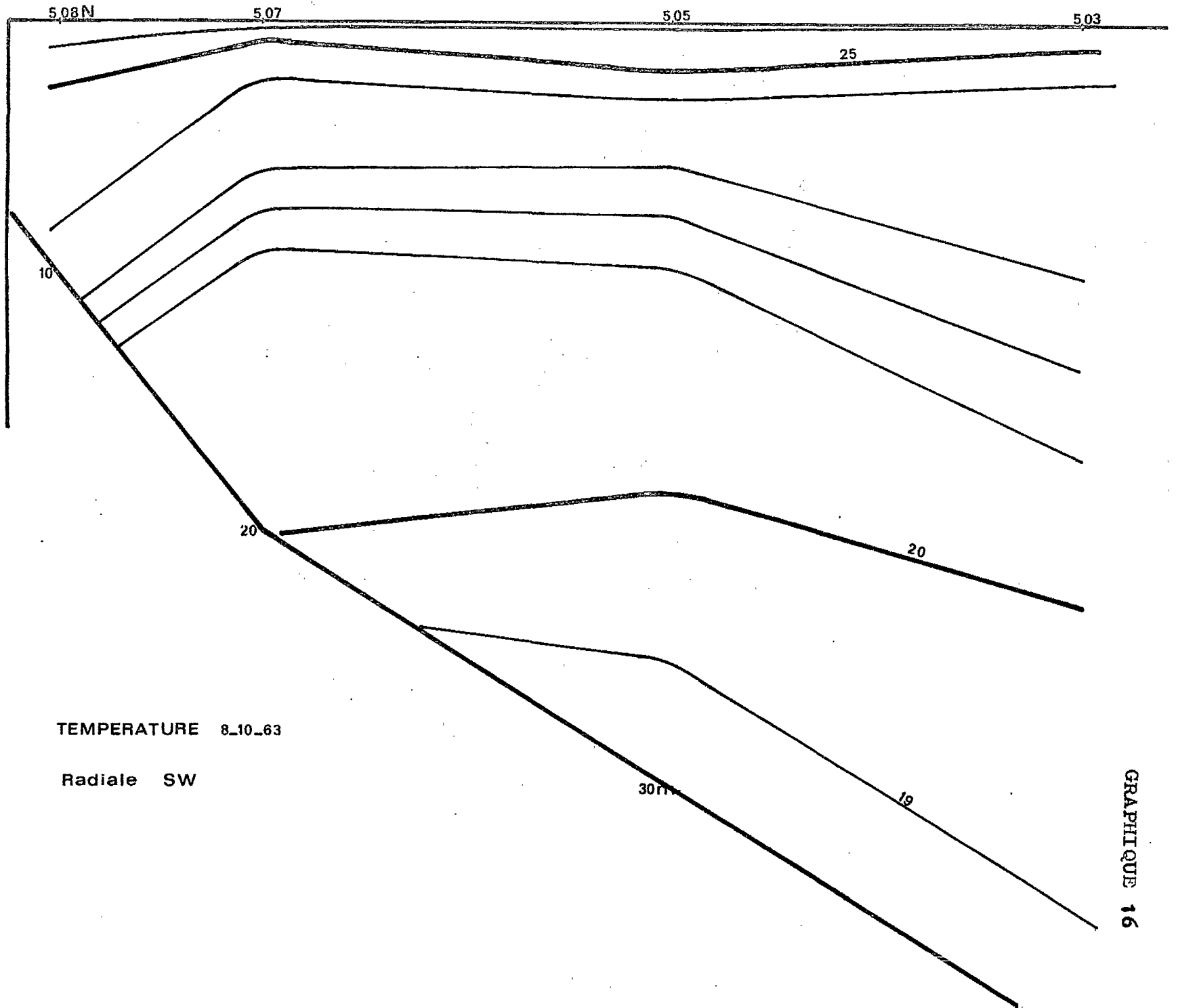
30

TEMPERATURE 8\_10\_63

Radiale W

GRAPHIQUE 15

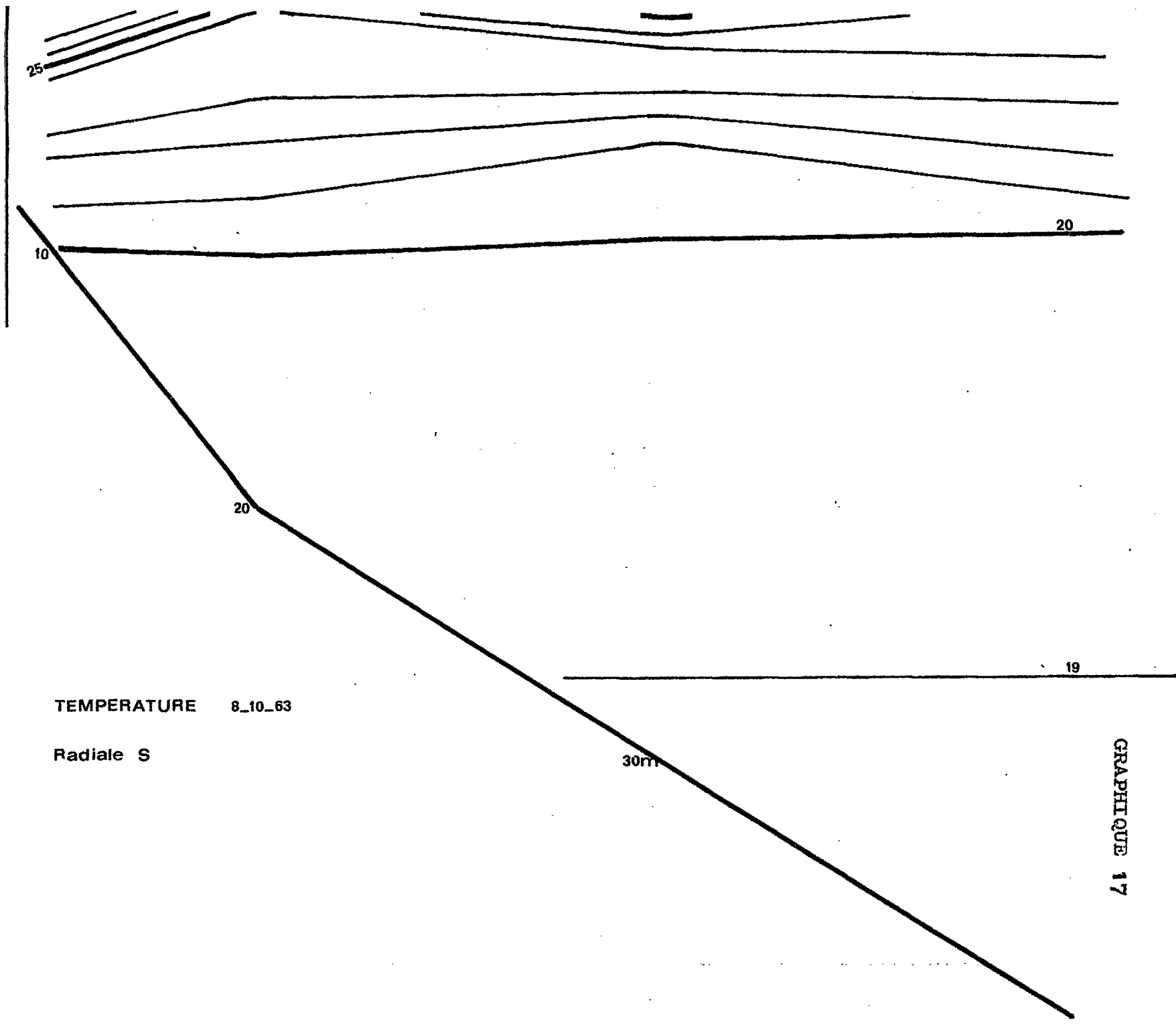




TEMPERATURE 8\_10\_63

Radiale SW

GRAPHIQUE 16



TEMPERATURE 8\_10\_63

Radiale S

30m

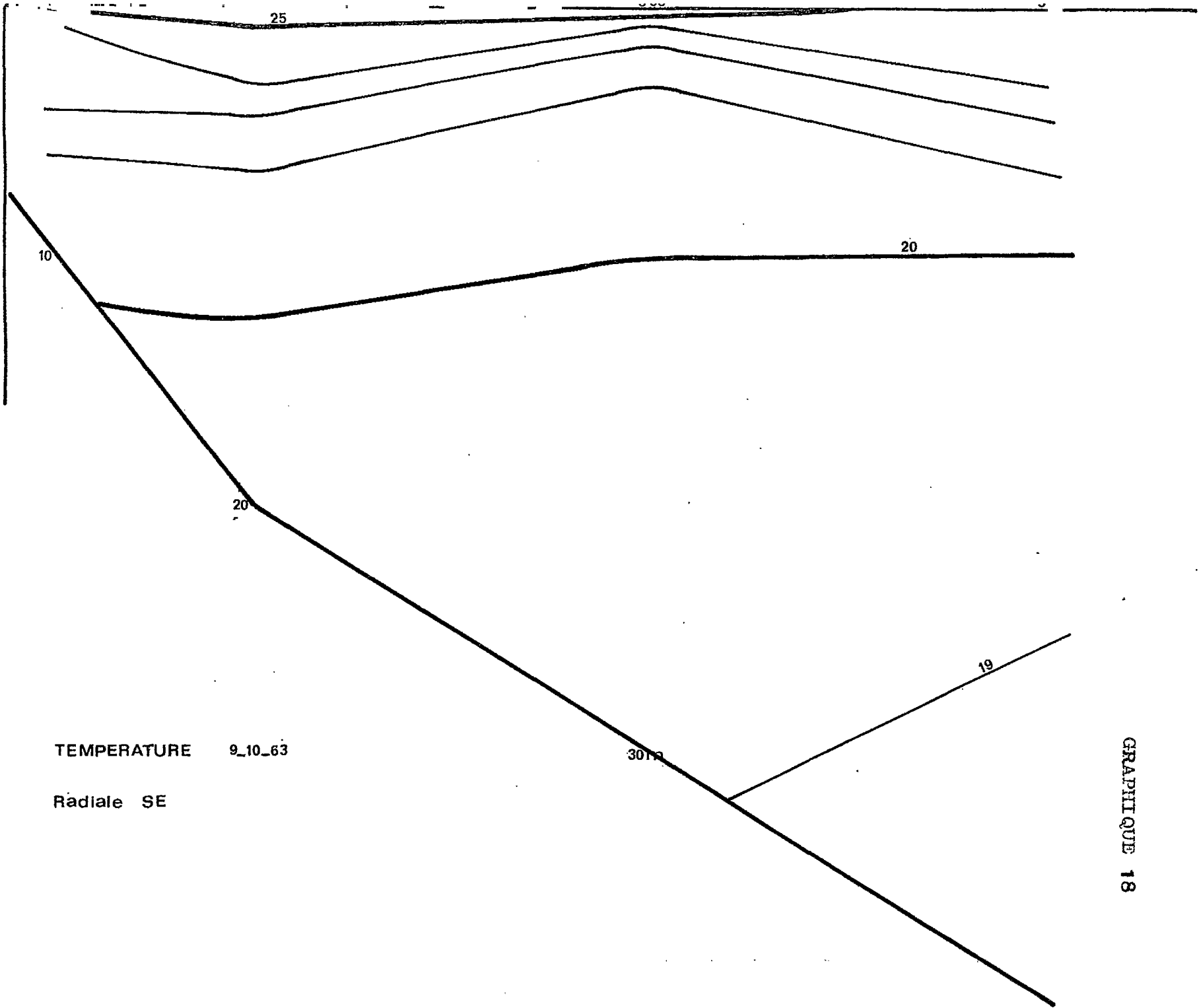
19

20

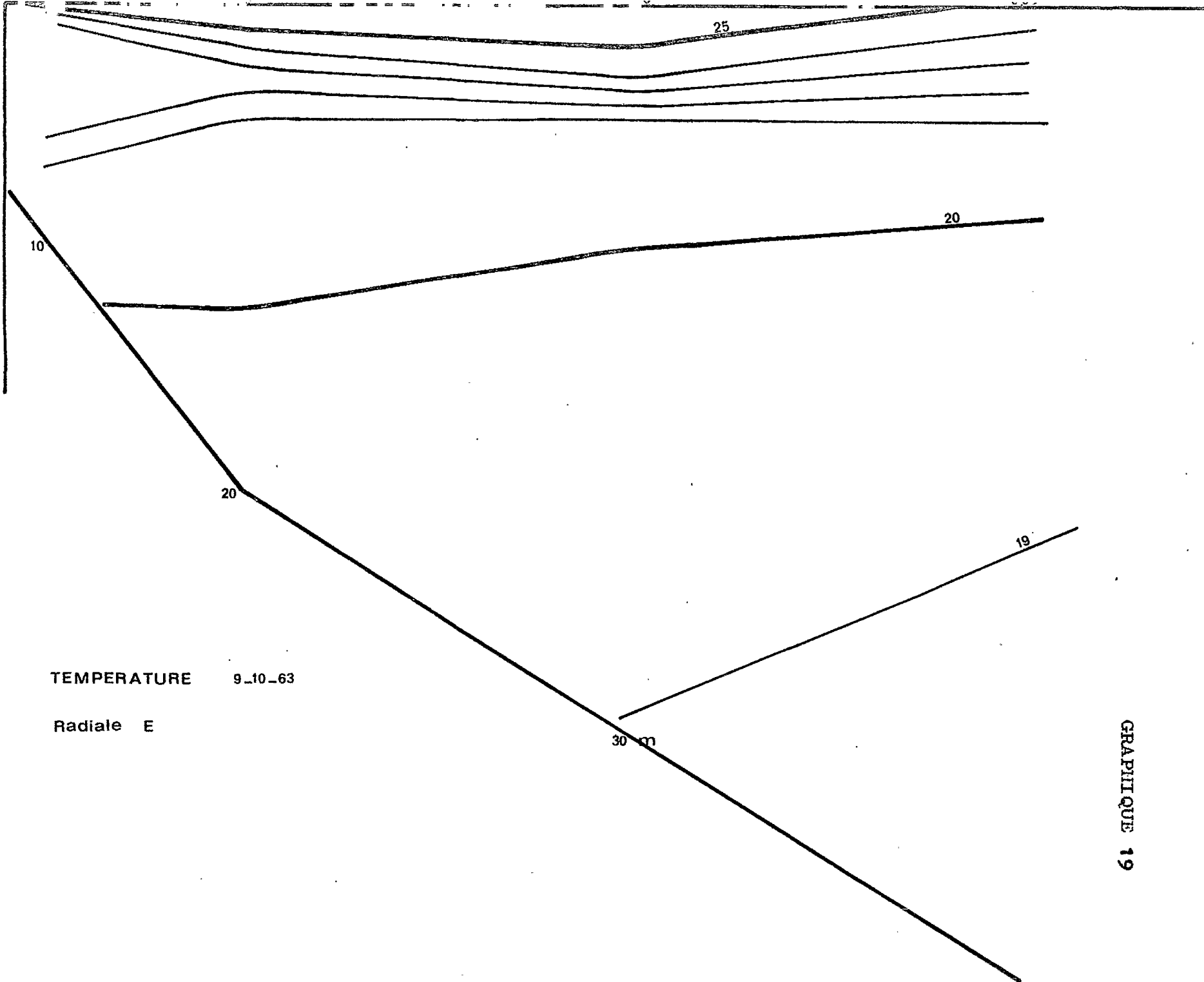
25

10

GRAPHIQUE 17



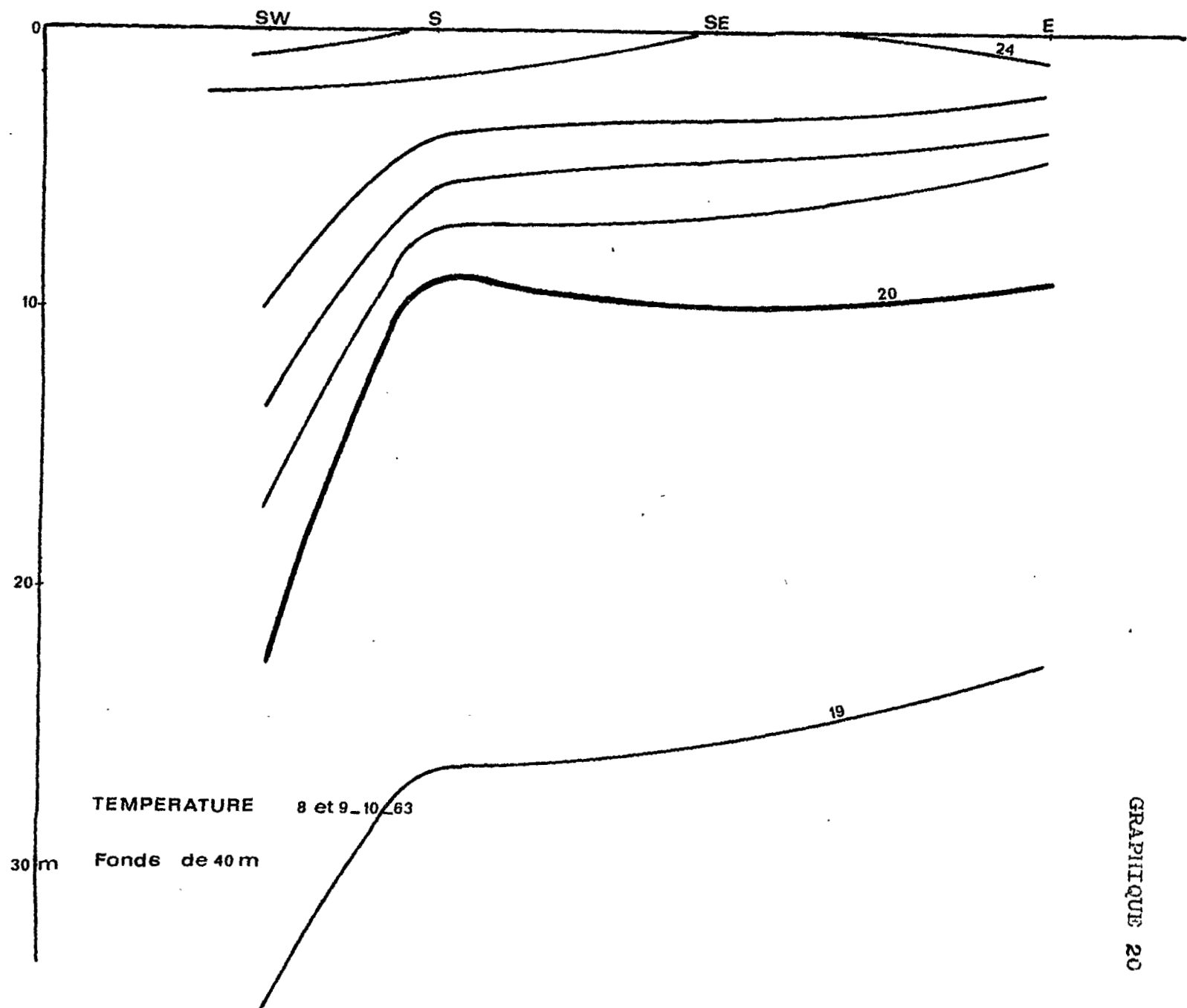
GRAPHIQUE 18



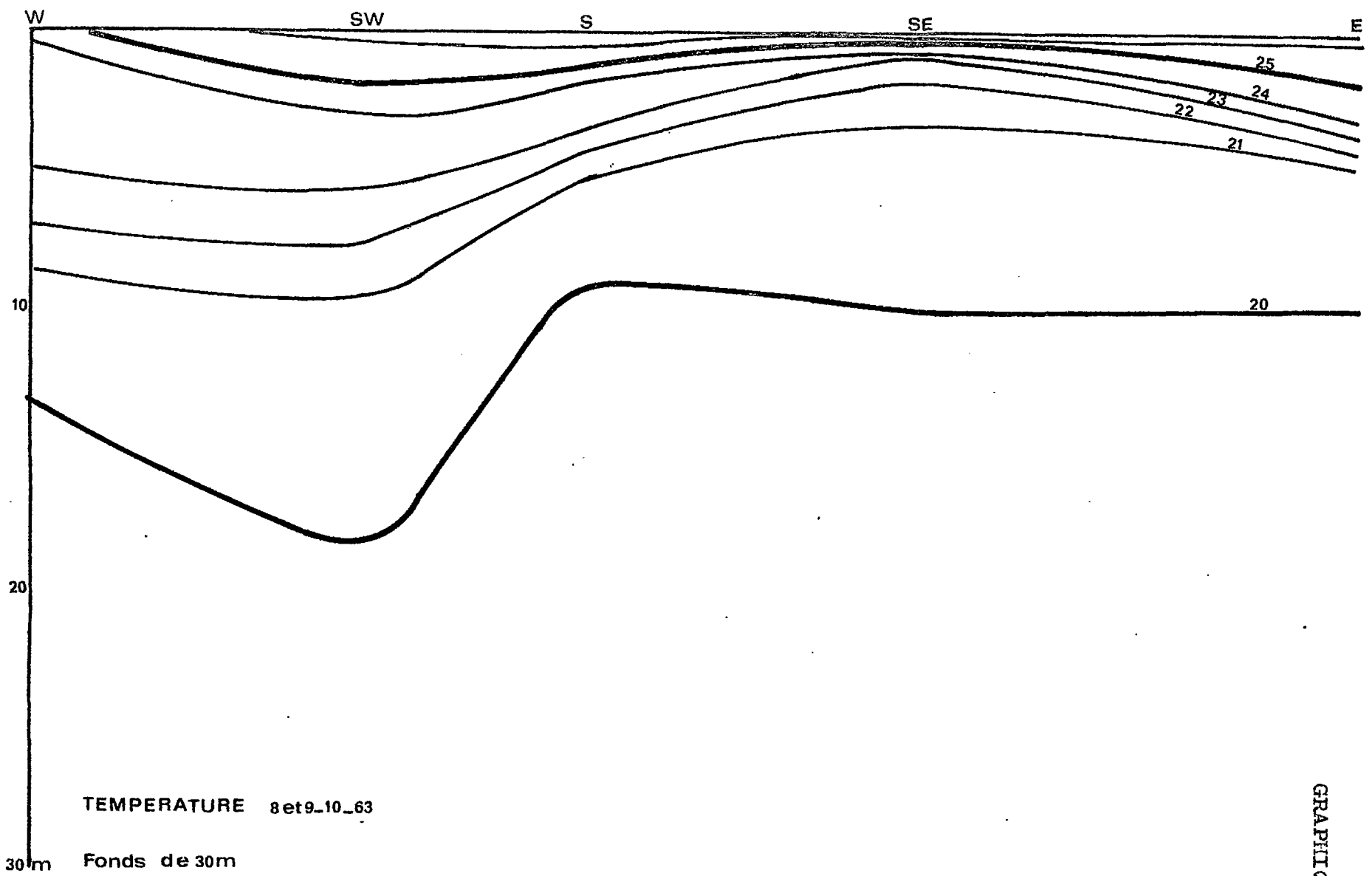
TEMPERATURE 9\_10\_63  
Radiale E

GRAPHIQUE 19





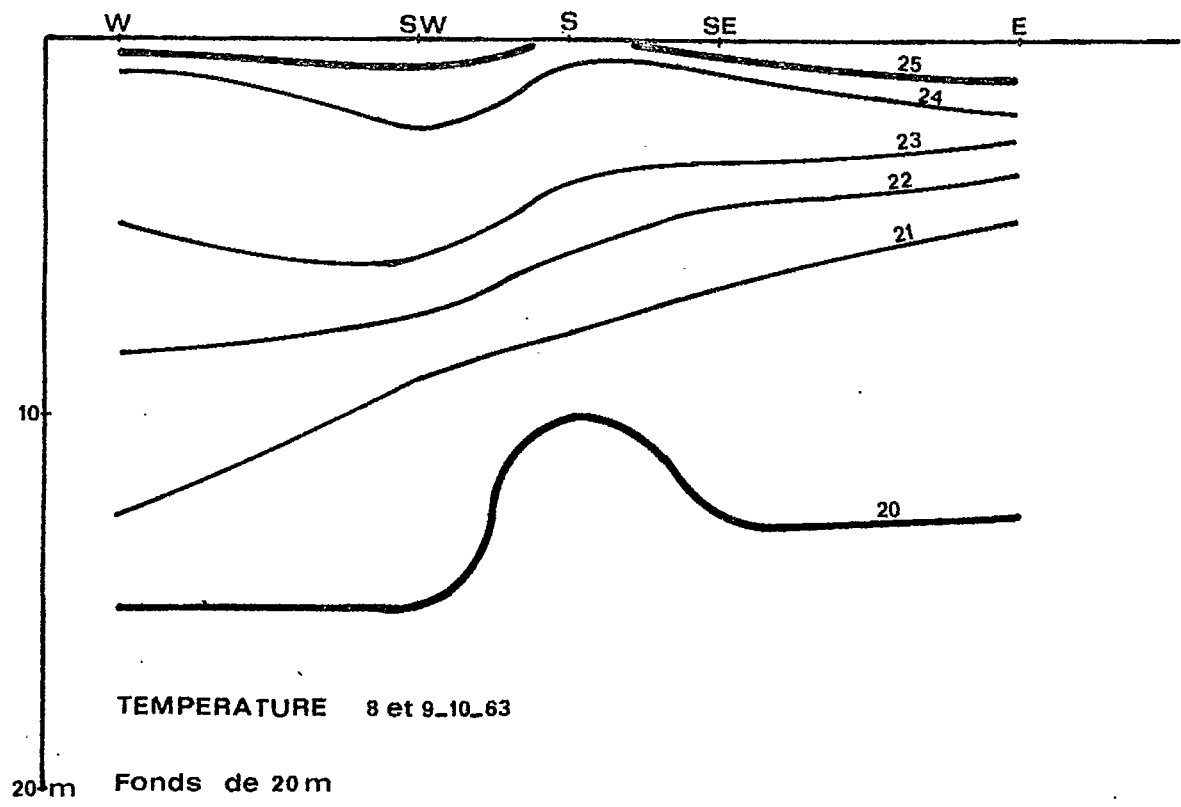
GRAPHIQUE 20



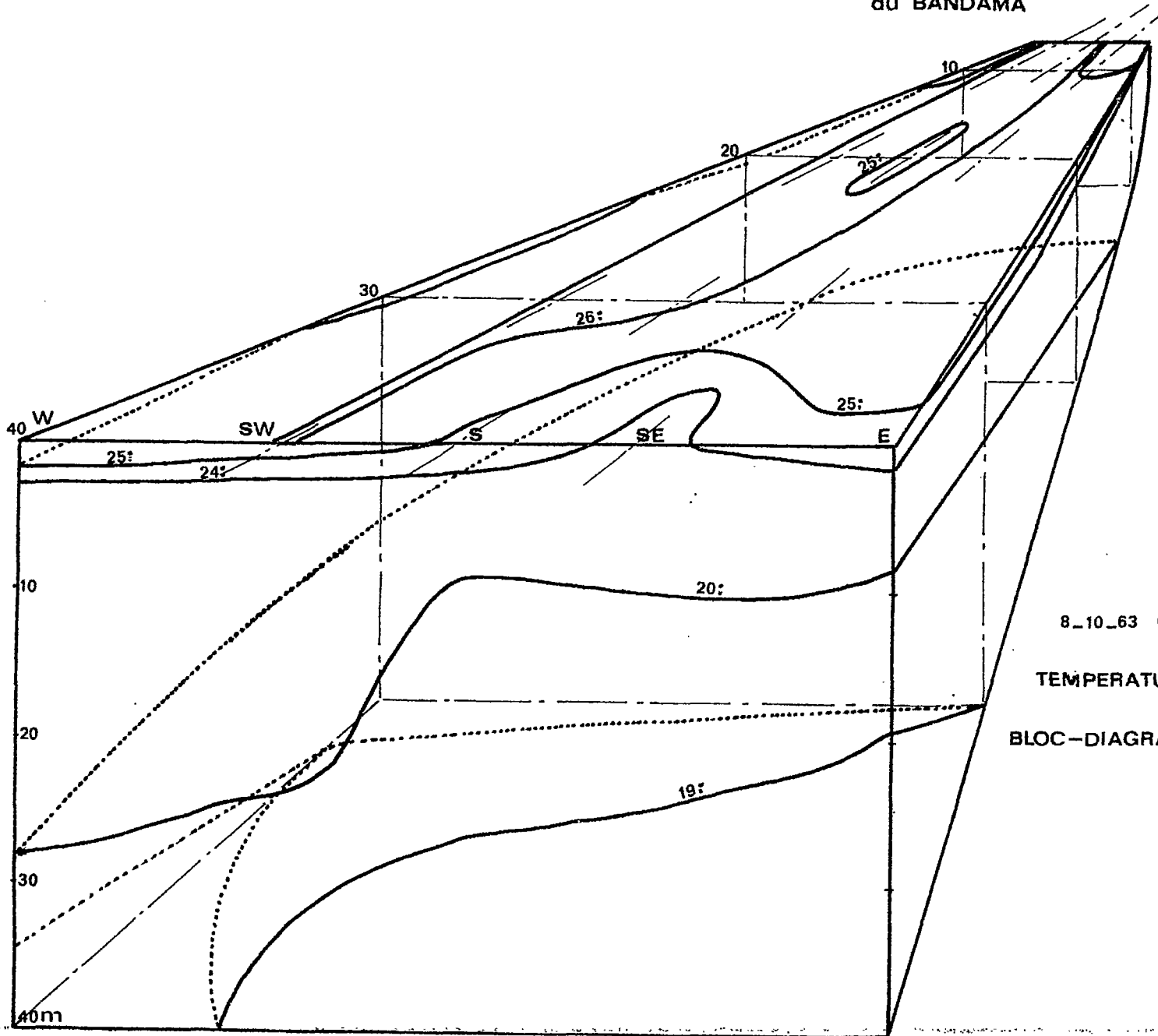
TEMPERATURE 8et9-10-63

Fonds de 30m

GRAPHIQUE 21



Embouchure  
du BANDAMA

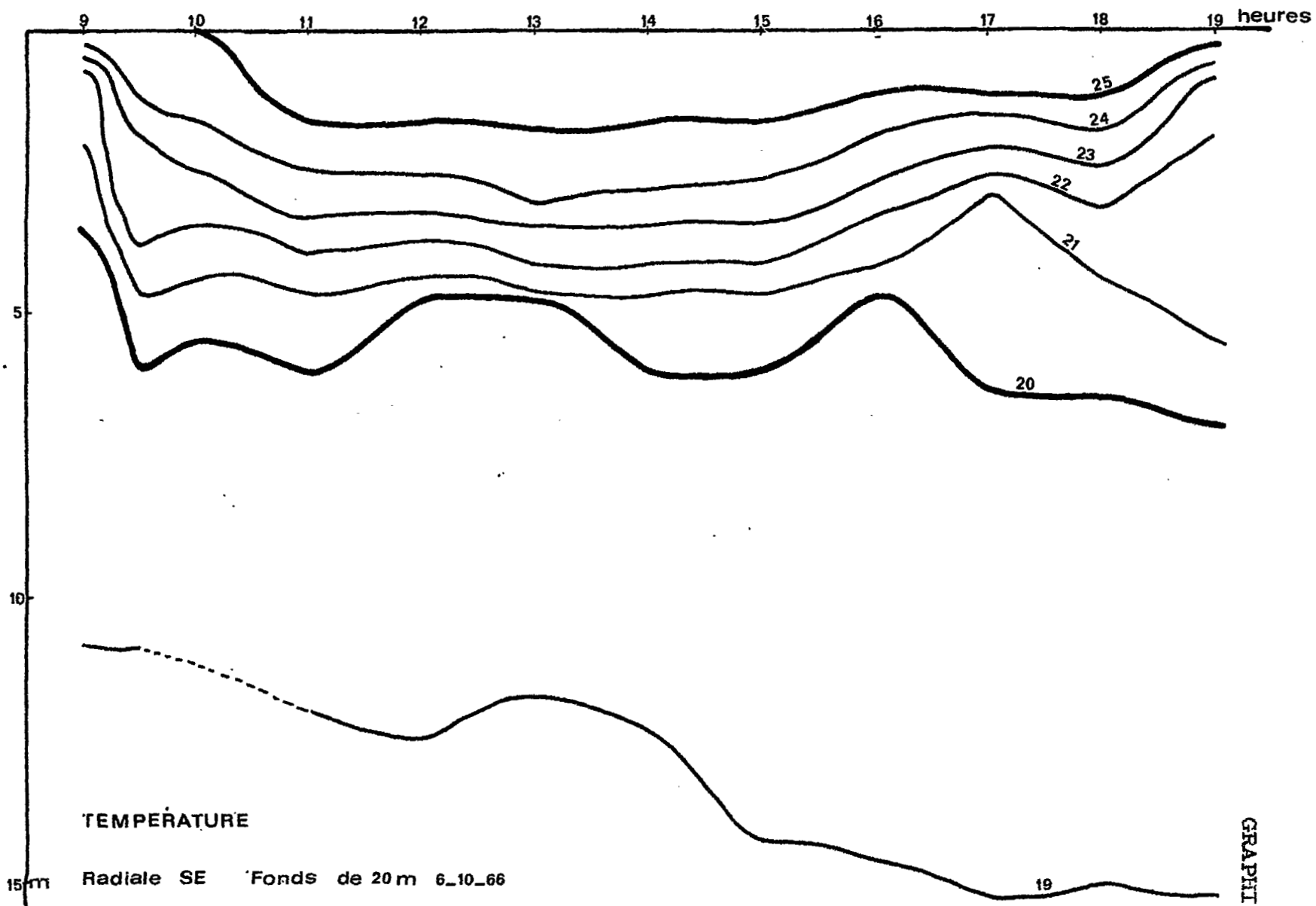


8\_10\_63 Gd-Lahou

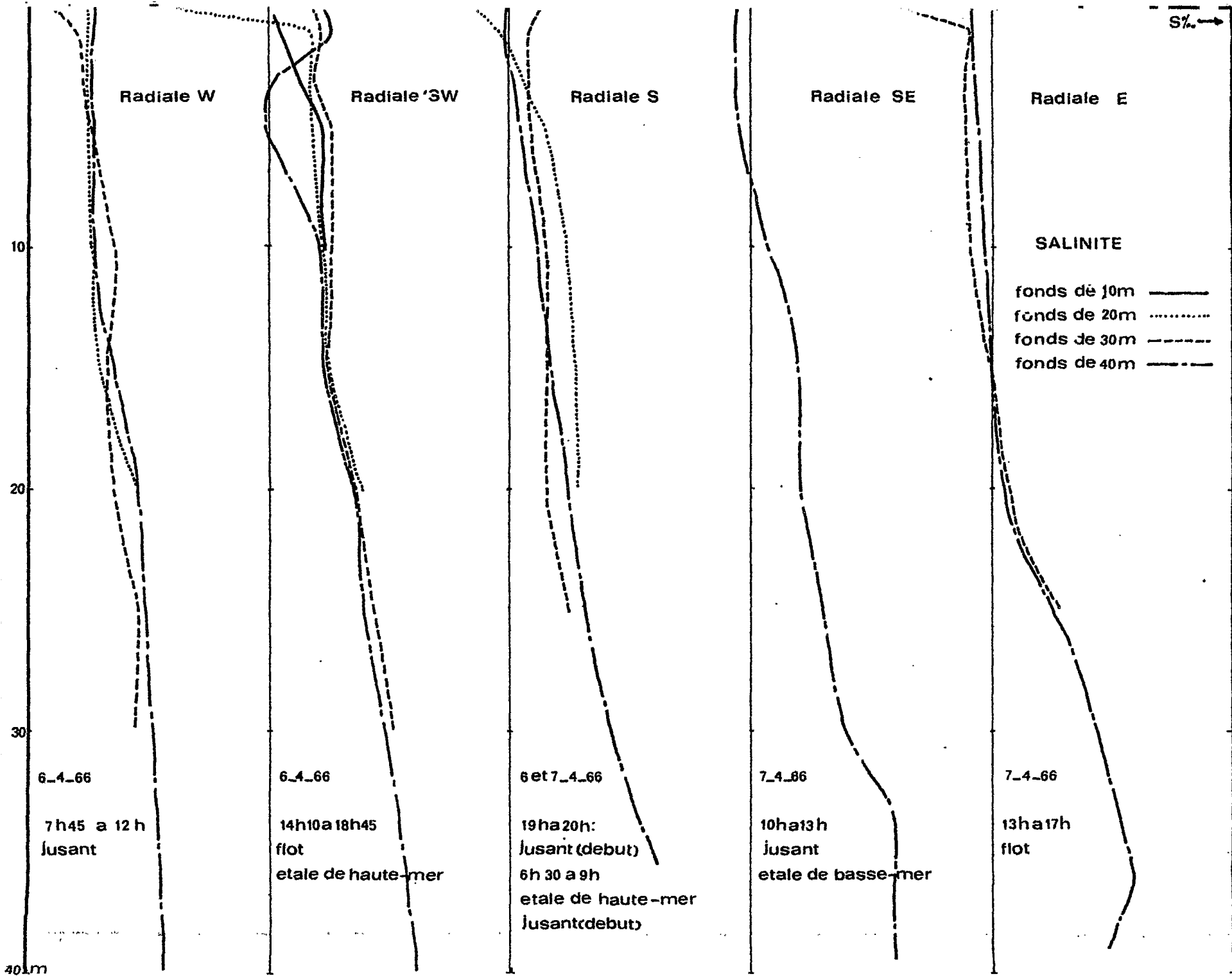
TEMPERATURE

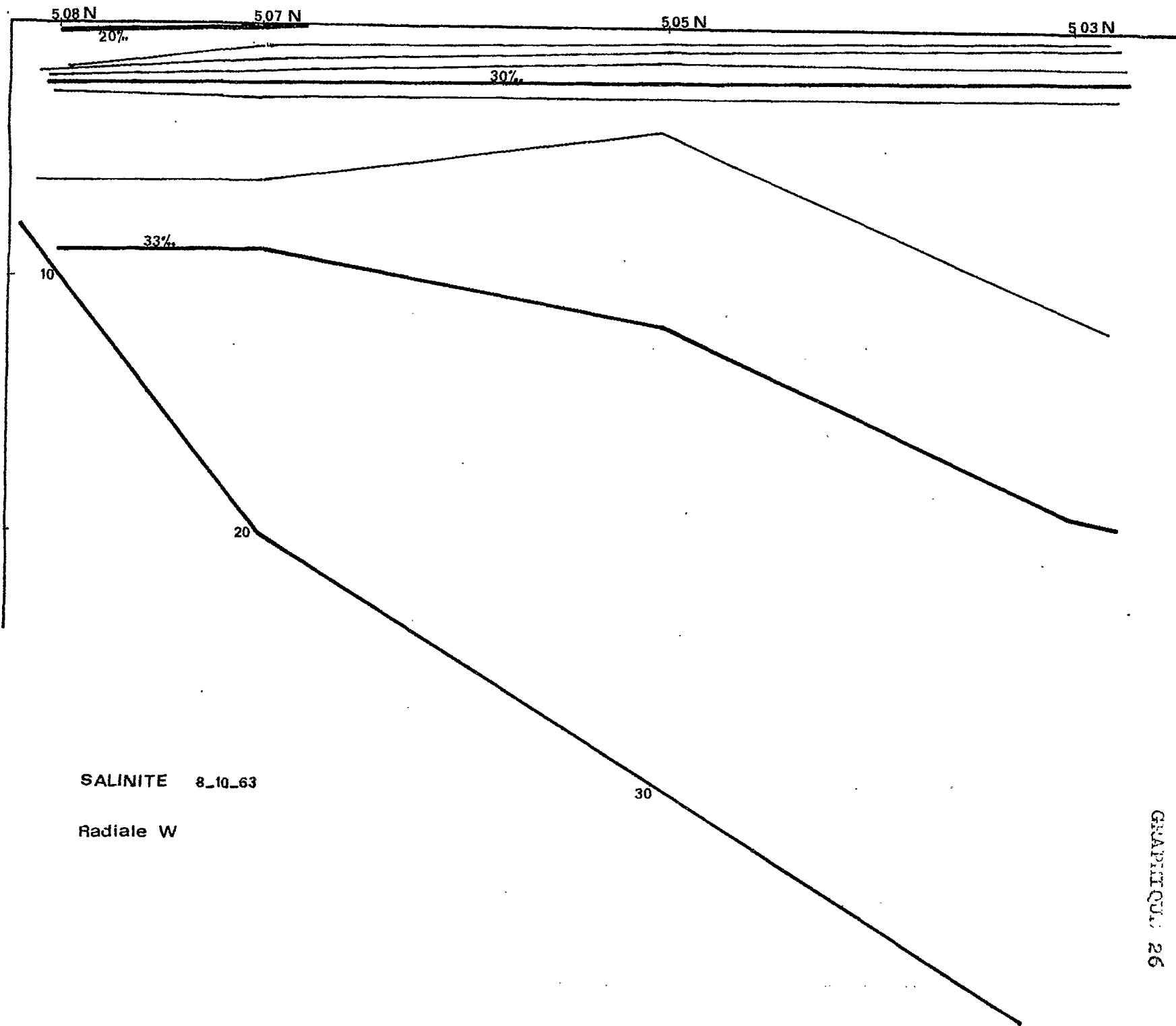
BLOC-DIAGRAMME

GRAPHIQUE 23



GRAPHIQUE 24

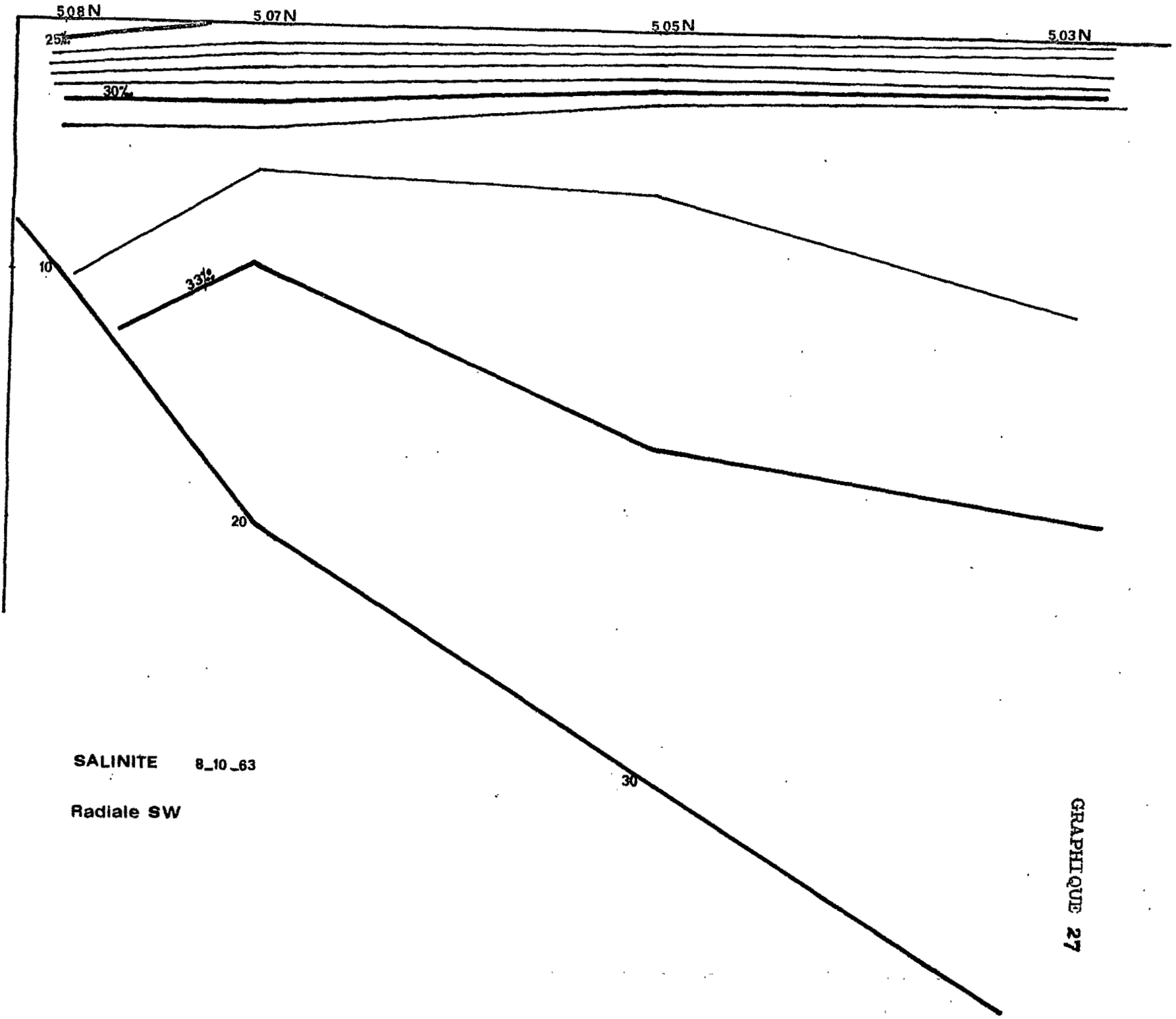




SALINITE 8\_10\_63

Radiale W

GRAPHIC 26

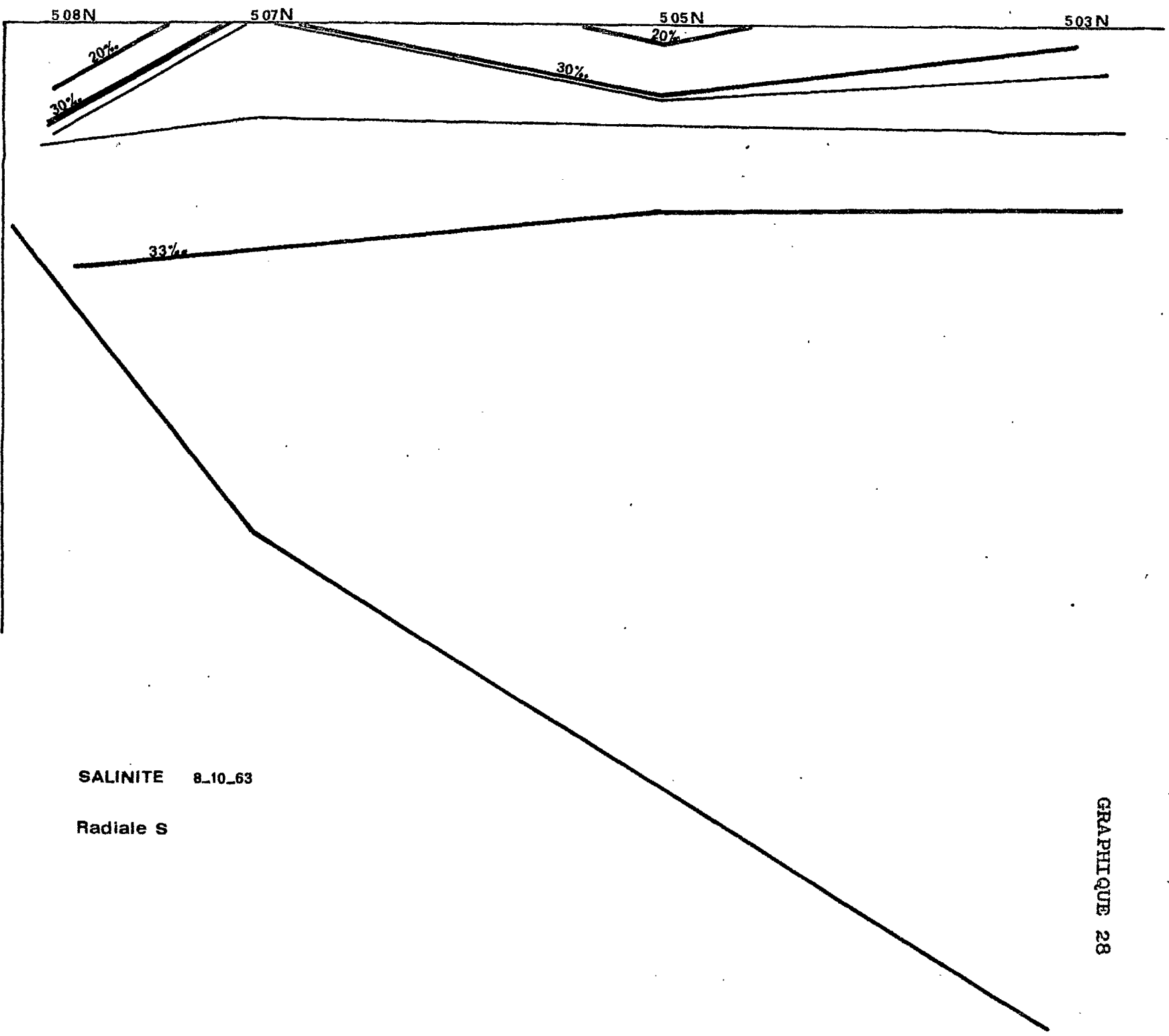


SALINITE 8\_10\_63

Radiale SW

GRAPHIQUE 27

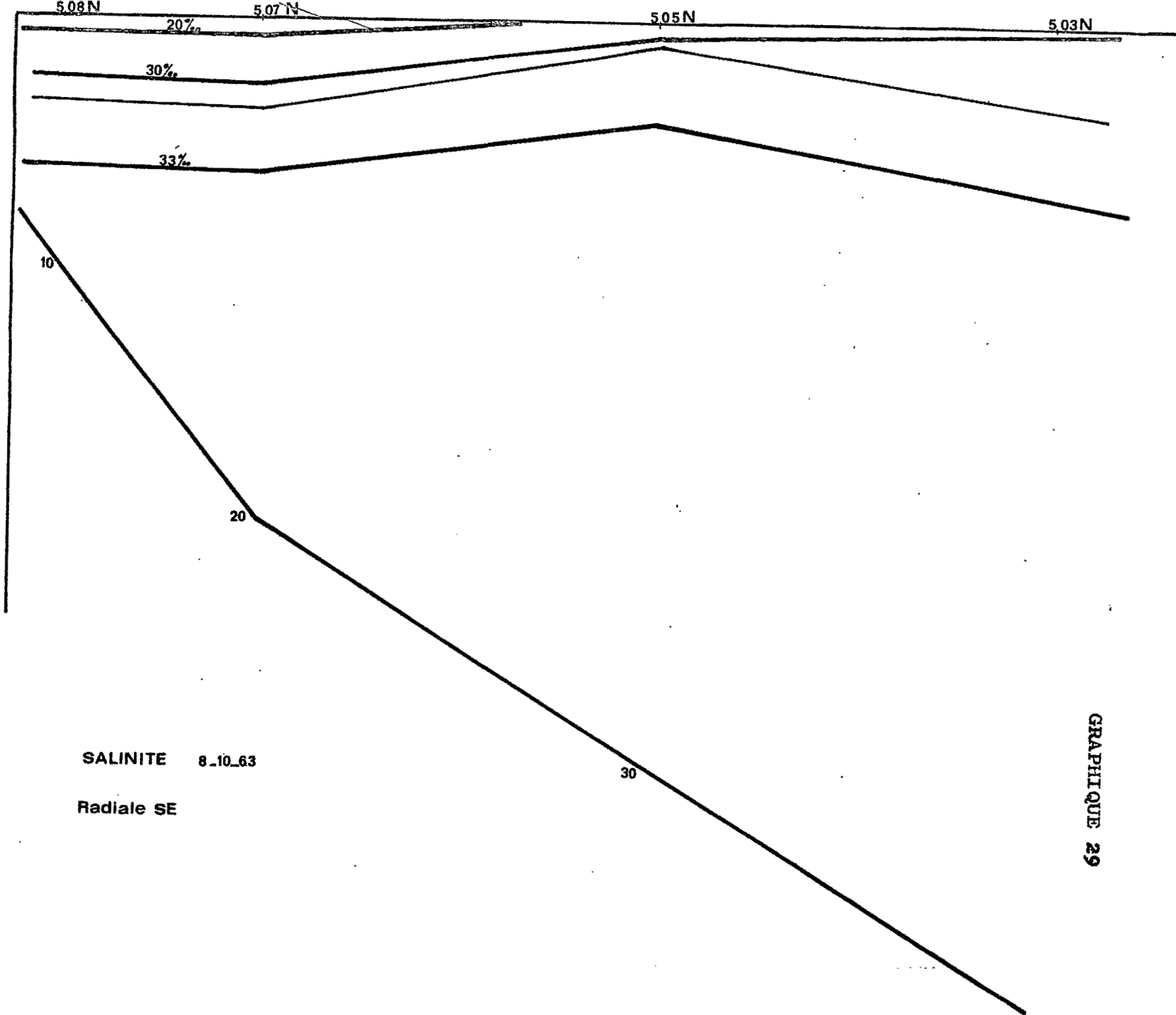




SALINITE 8.10.63

Radiale S

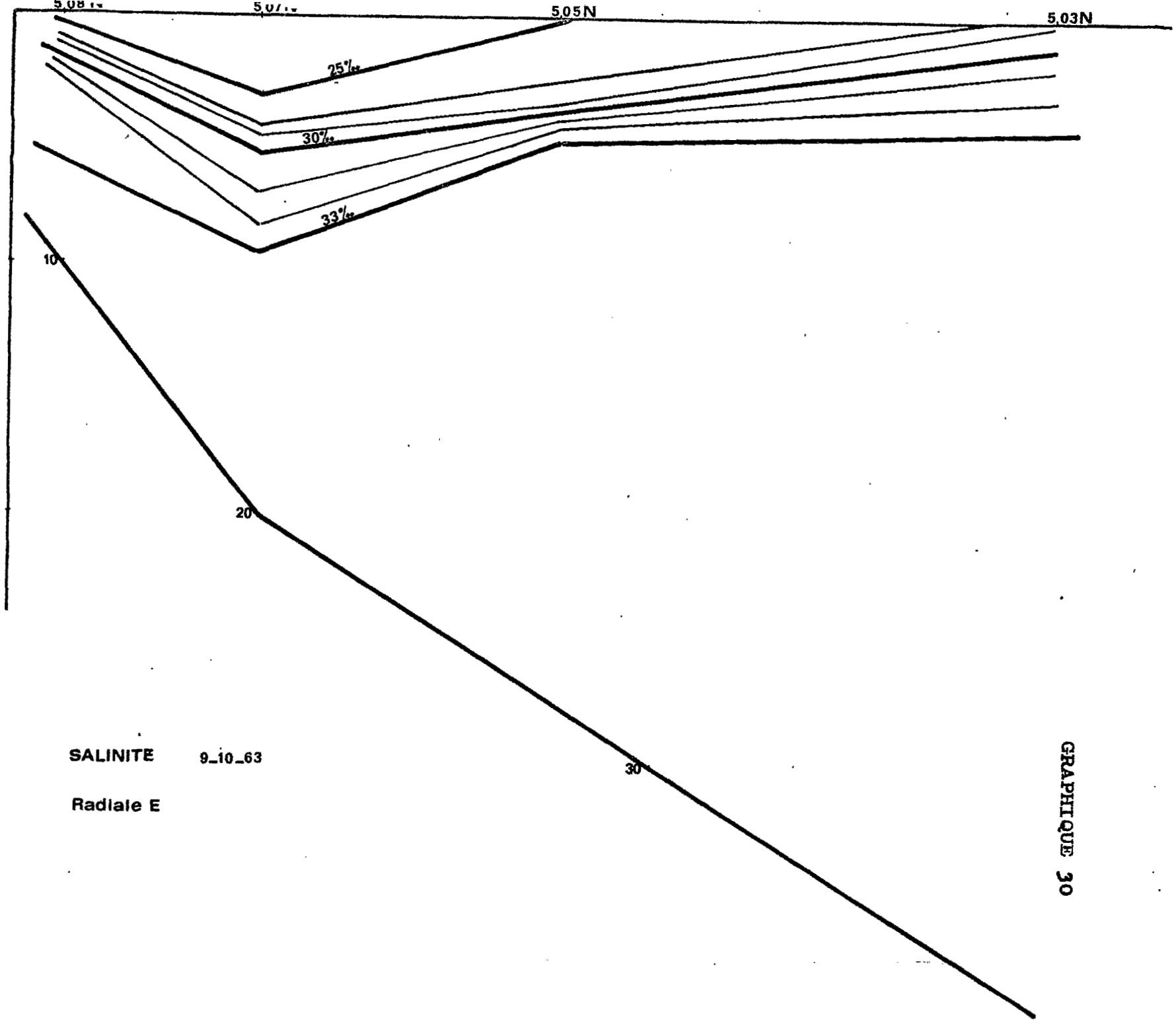
GRAPHIQUE 28



SALINITE 8.10.63

Radiale SE

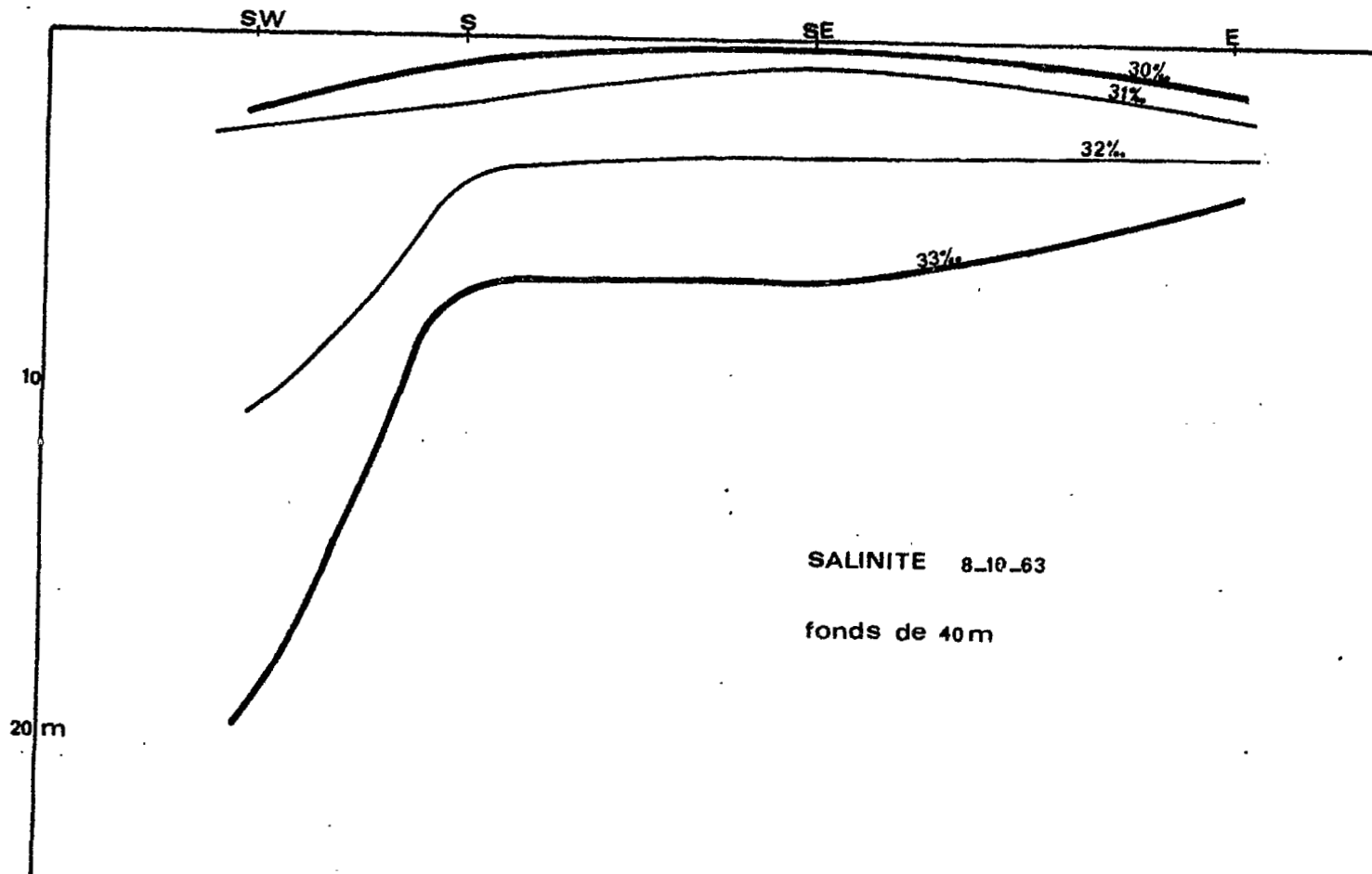
GRAPHIQUE 29



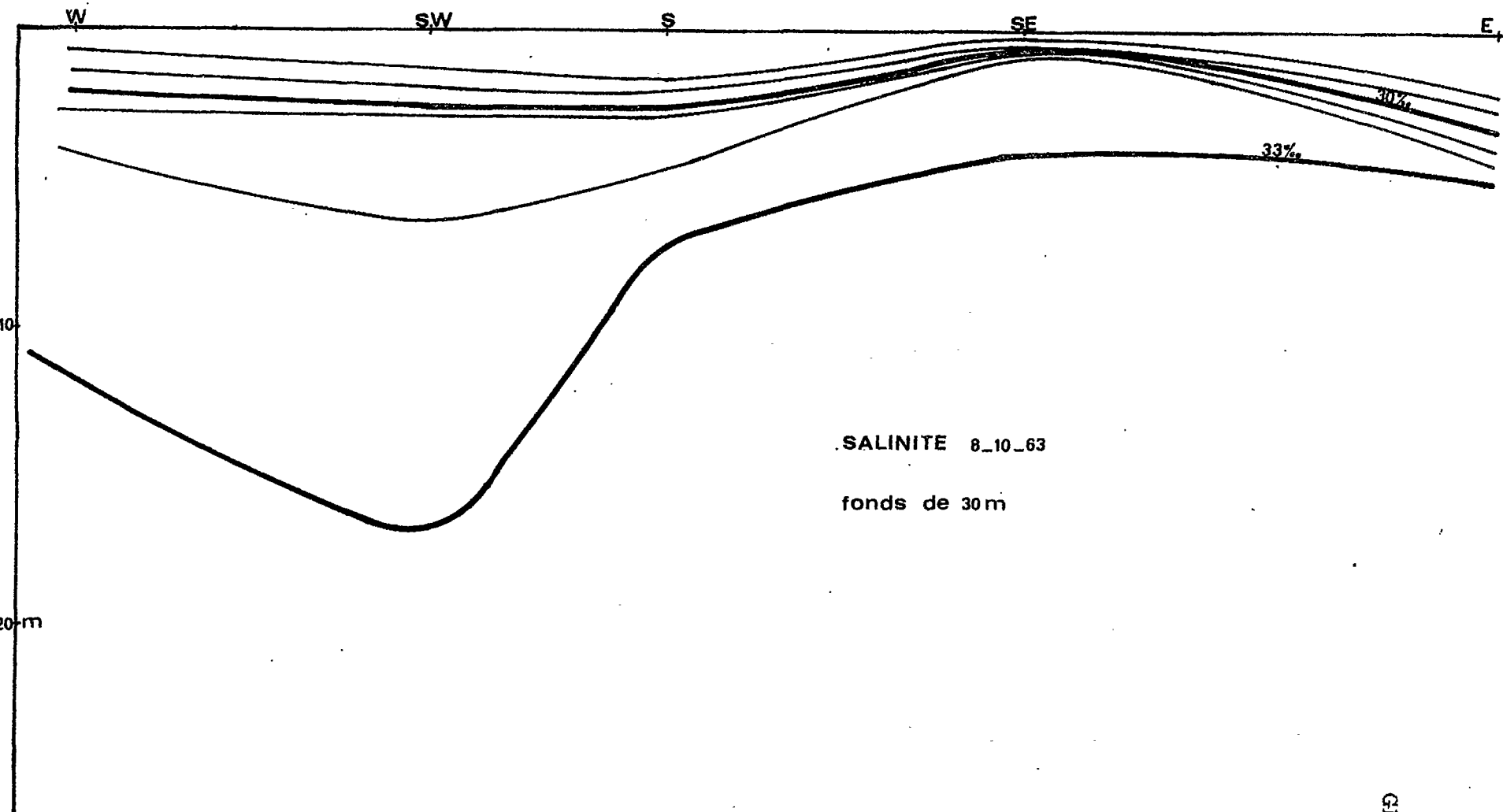
SALINITE 9\_10\_63

Radicale E

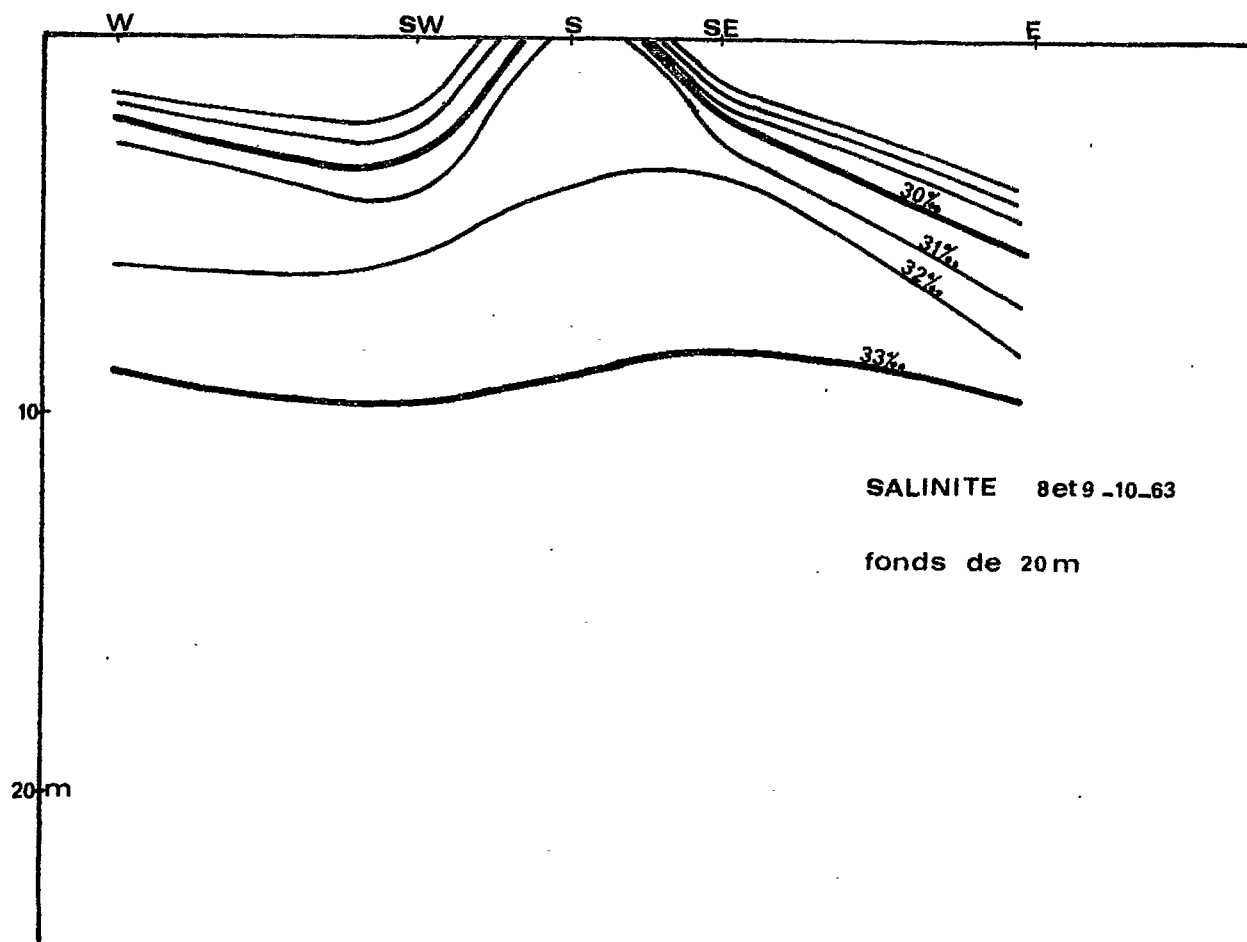
GRAPHIQUE 30

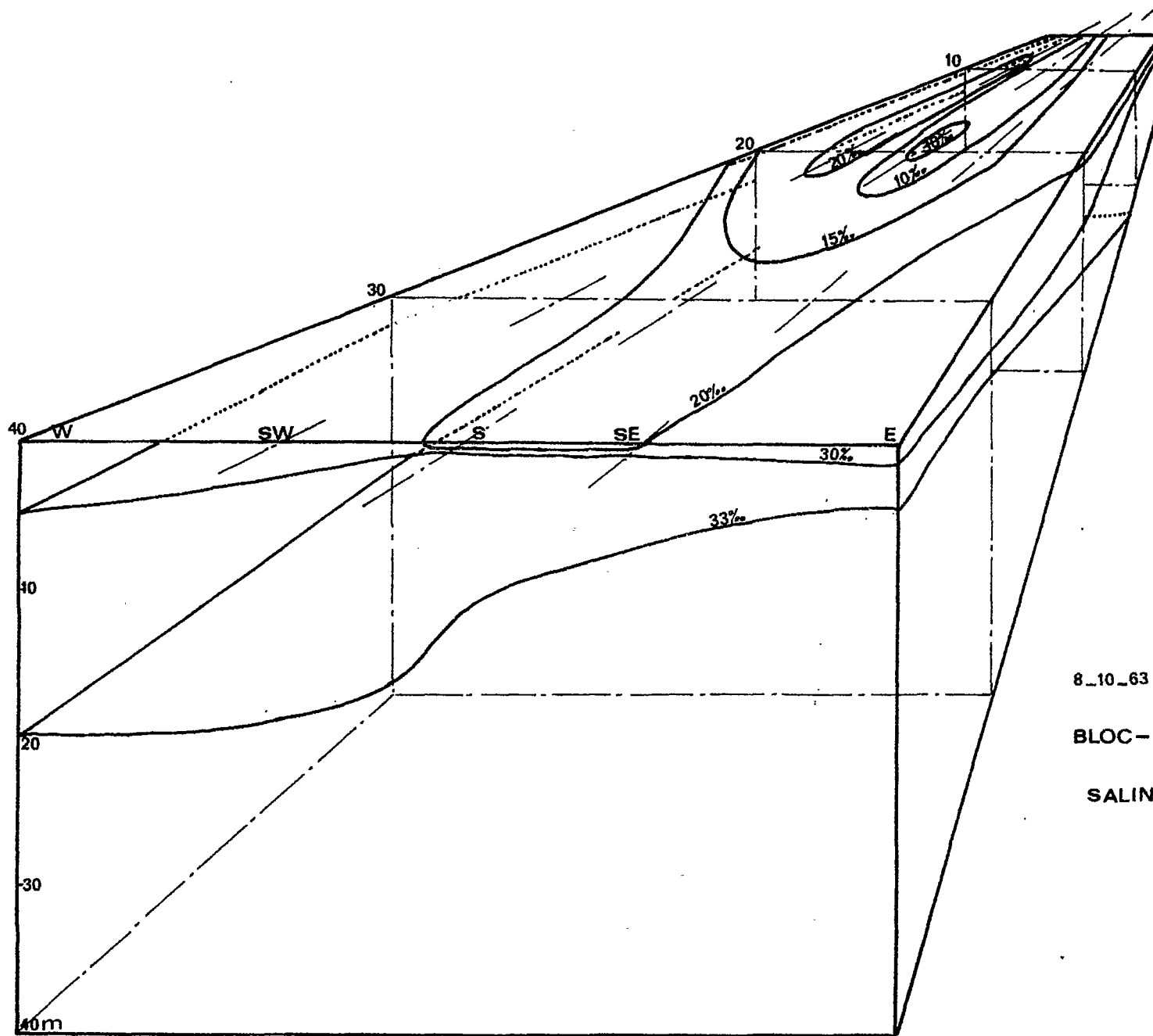


GRAPHIQUE 31



GRAPHIQUE 32





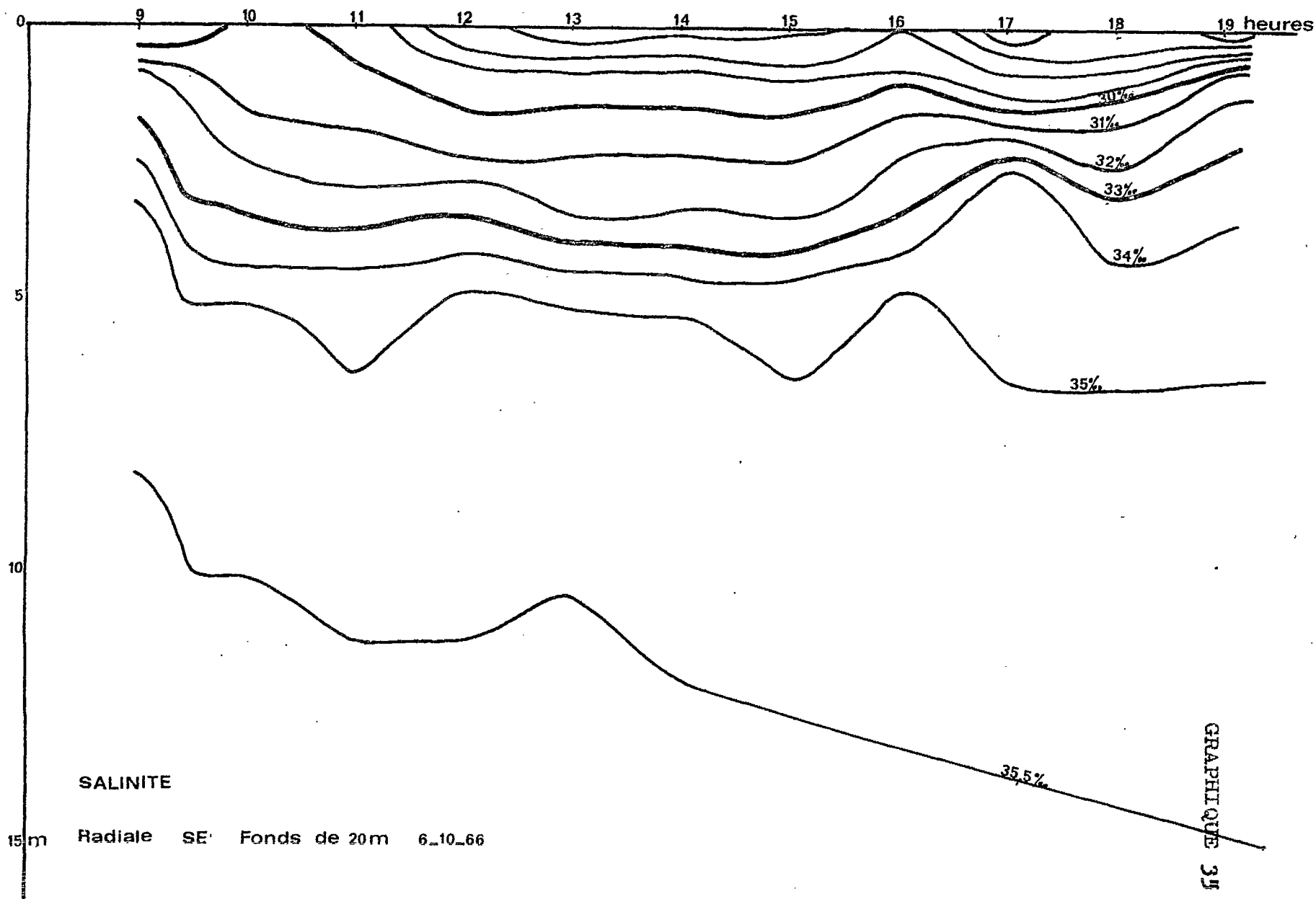
Embouchure  
du BANDAMA

8\_10\_63 Gd-Lahou

BLOC-DIAGRAMME

SALINITE

GRAPHIQUE 34





GRAPHIQUE 36

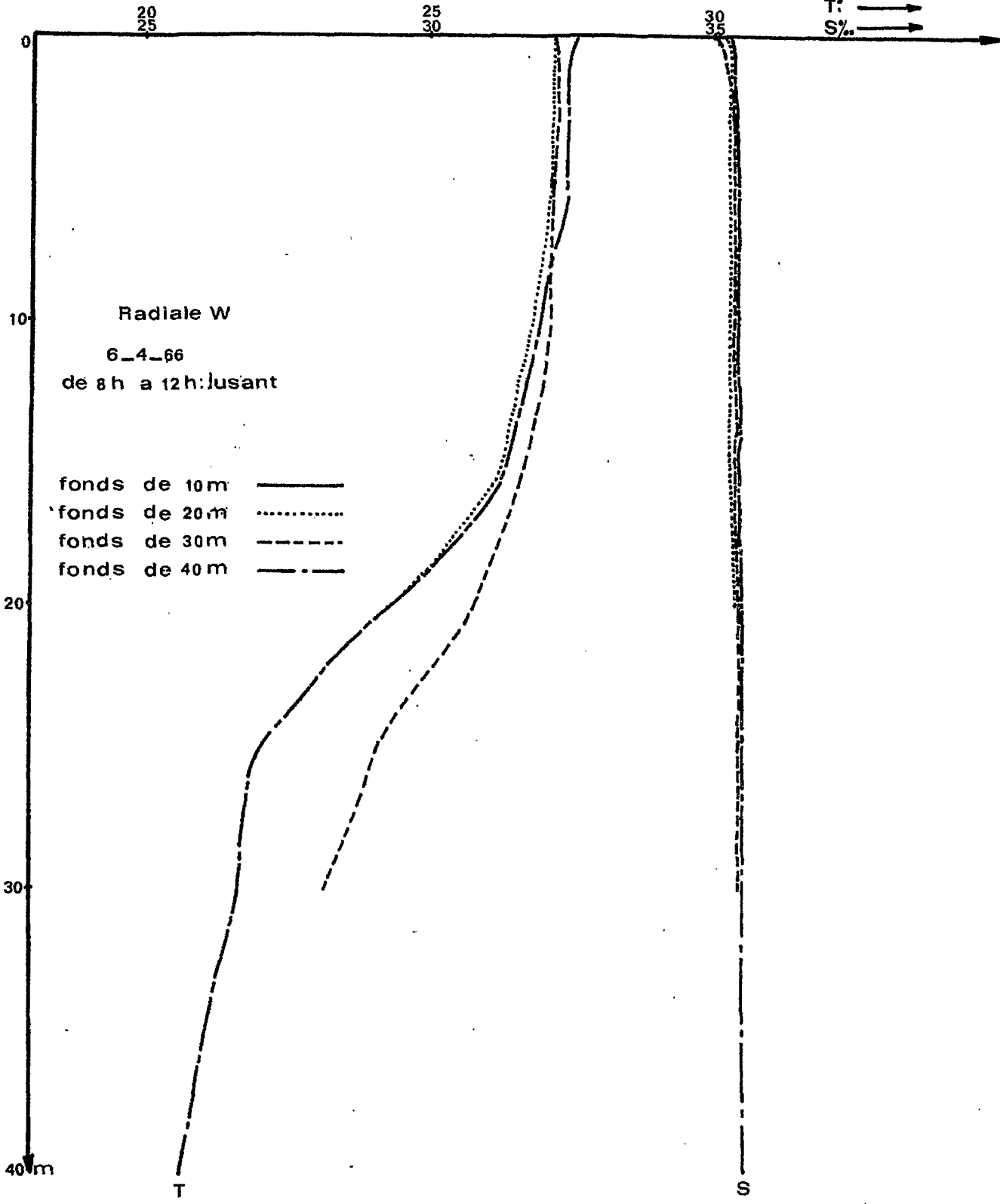


DIAGRAMME T\_S

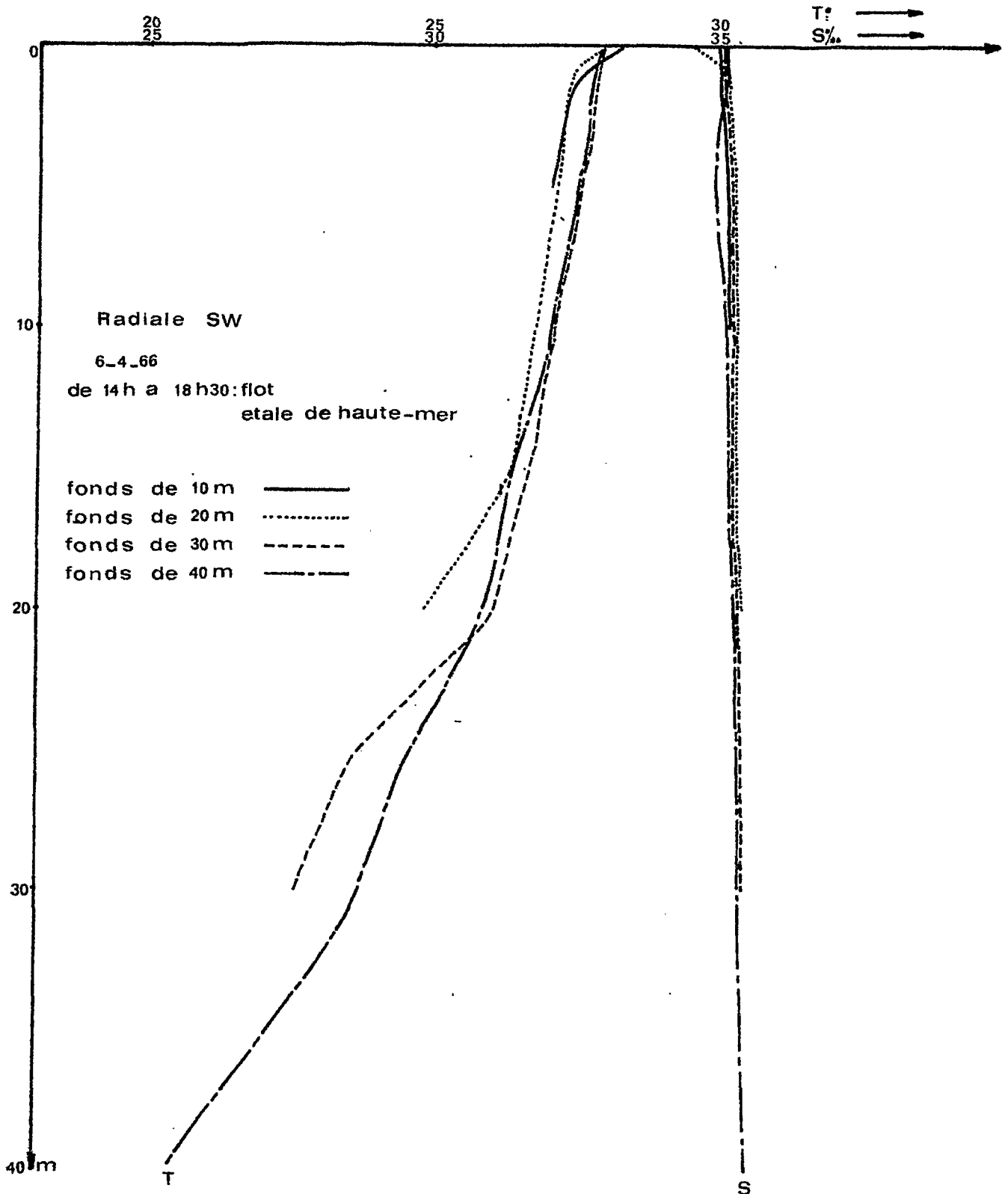
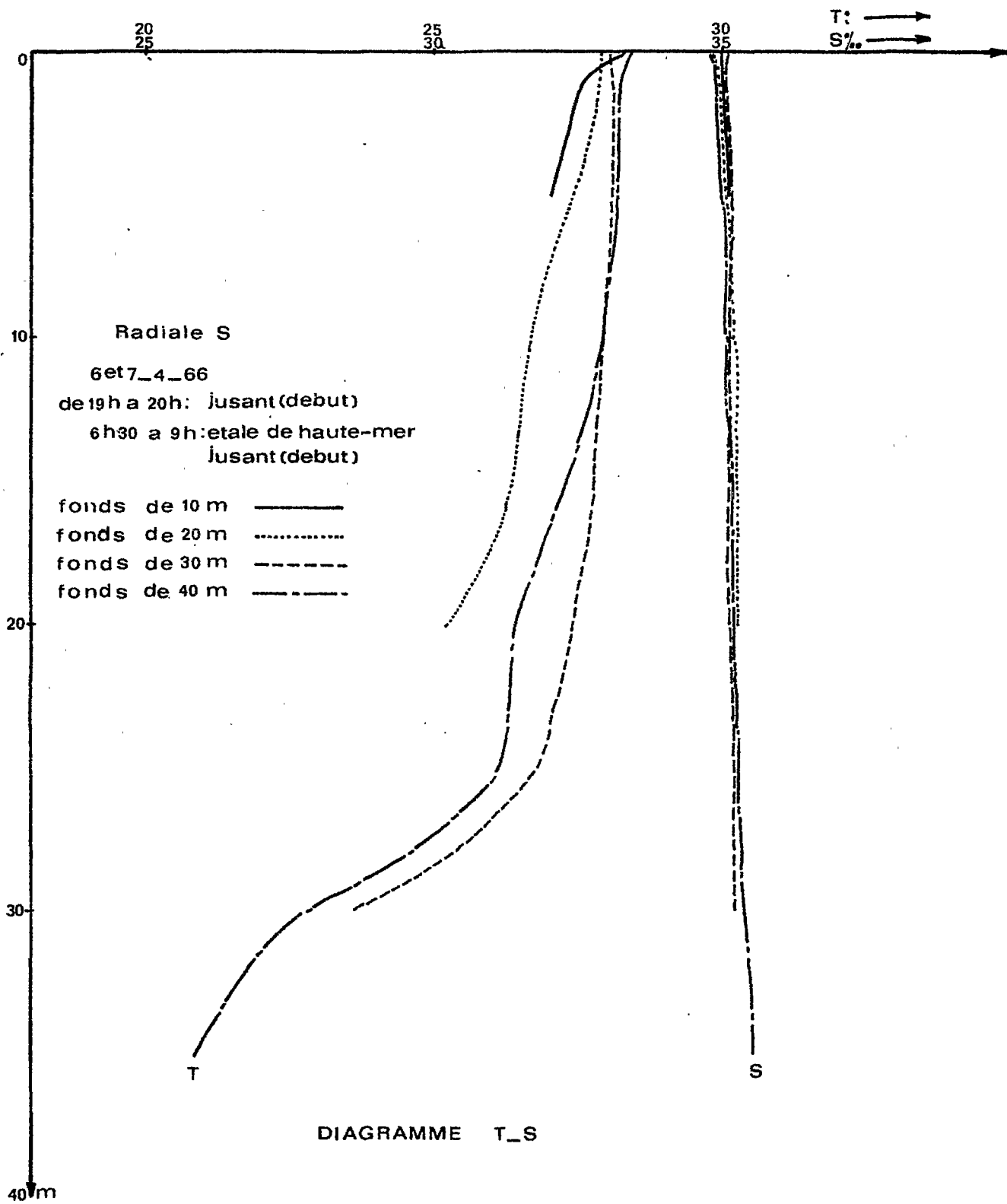


DIAGRAMME T\_S

GRAPHIQUE 38



GRAPHIQUE 39

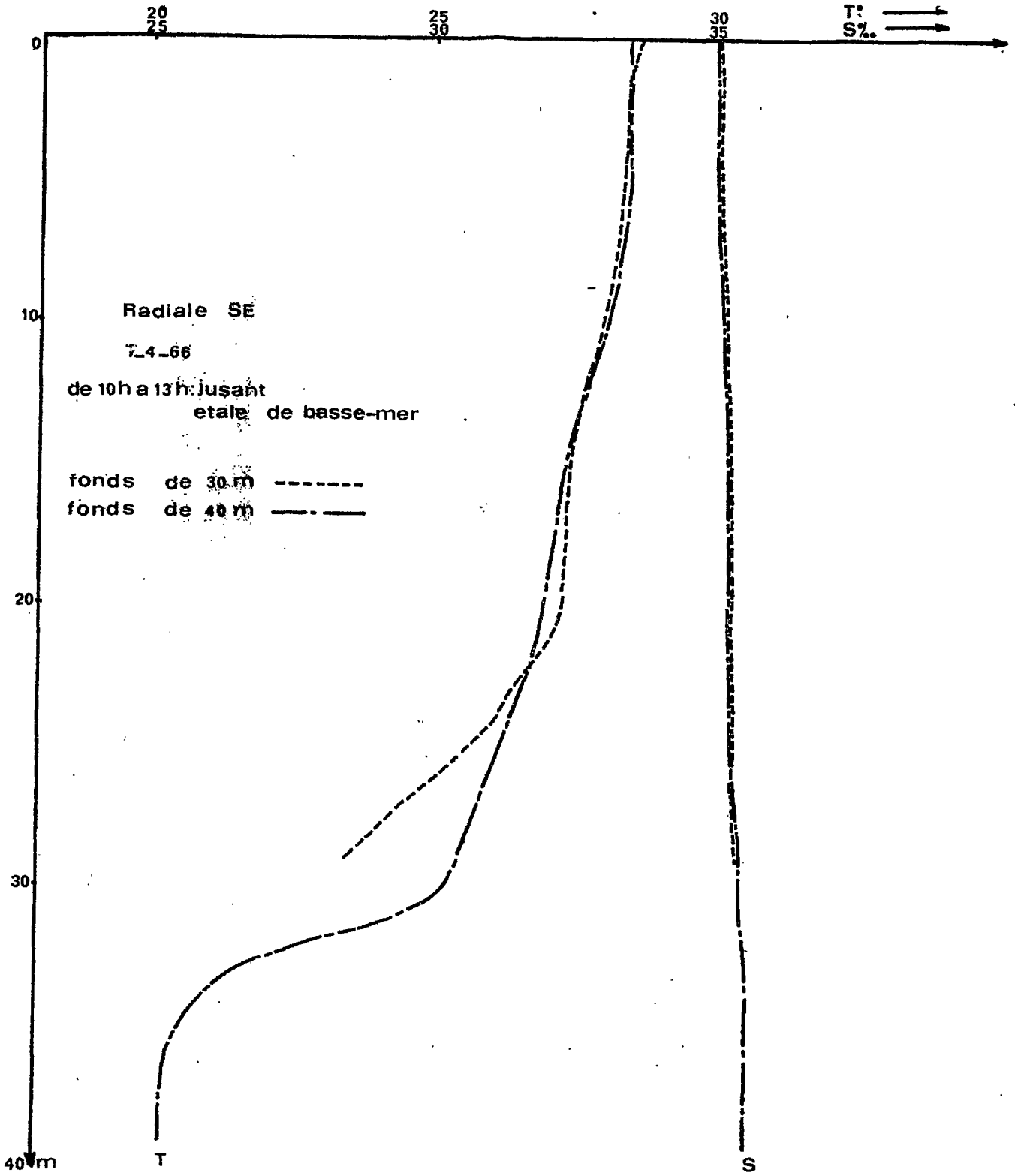
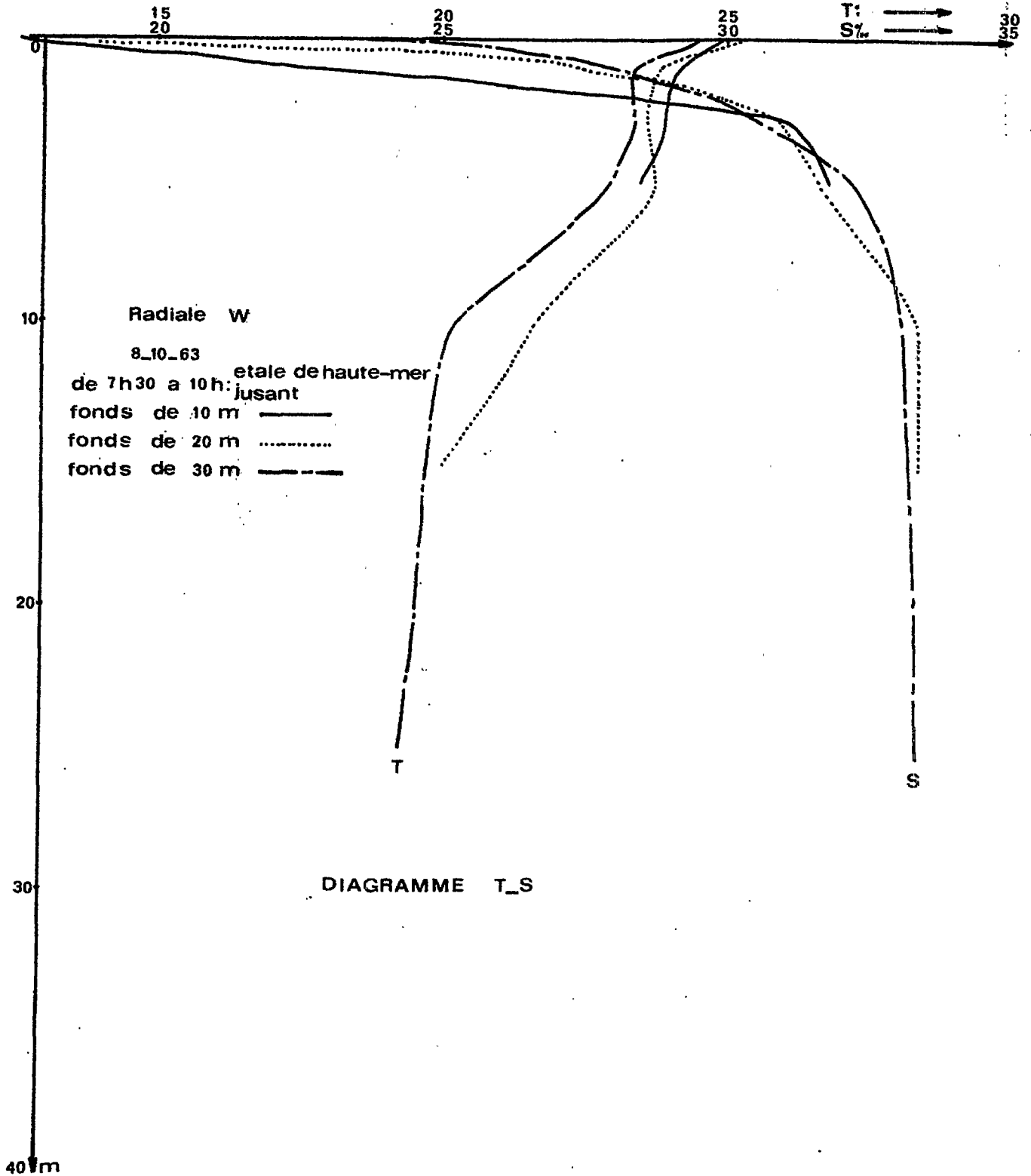
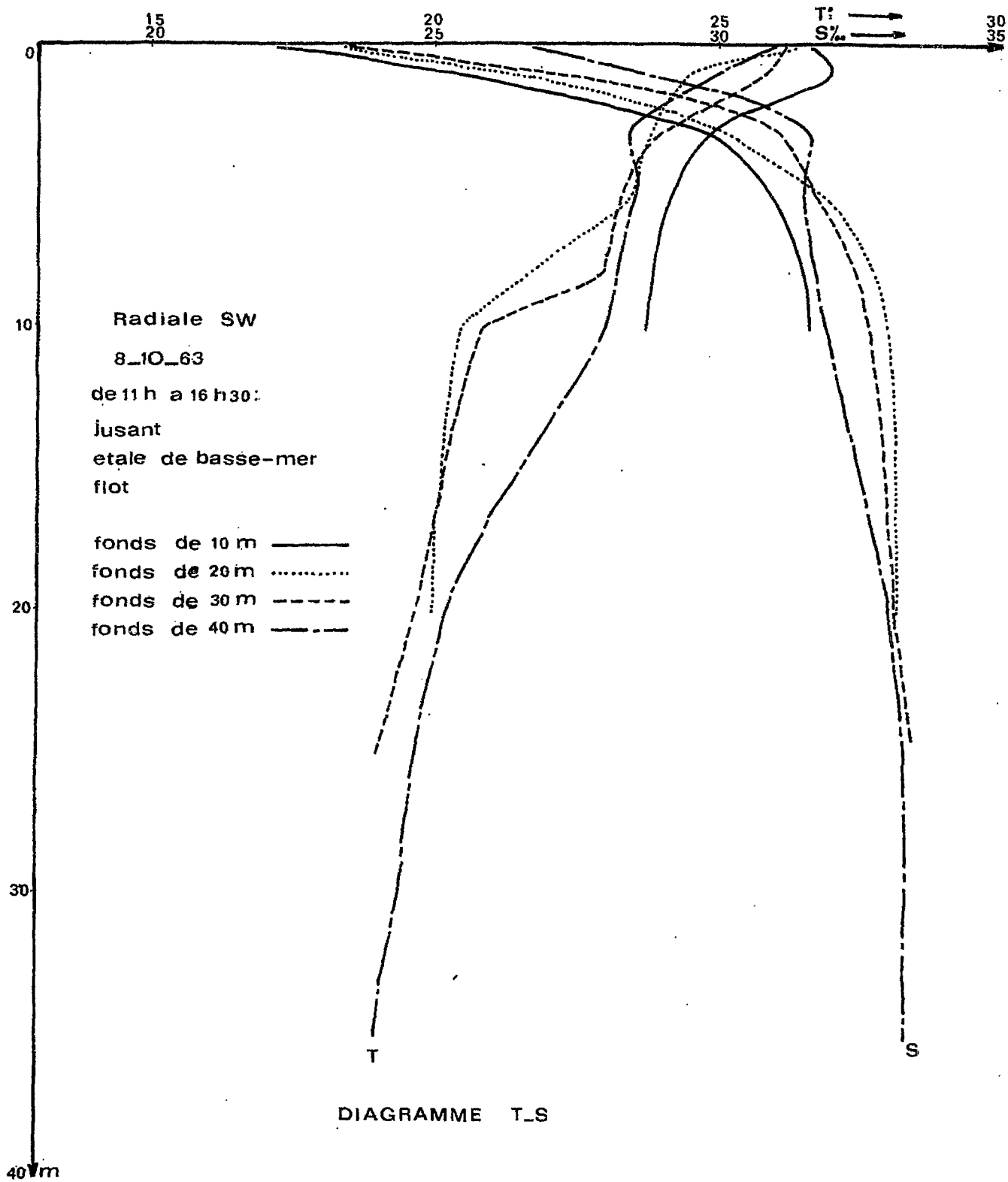


DIAGRAMME T\_S

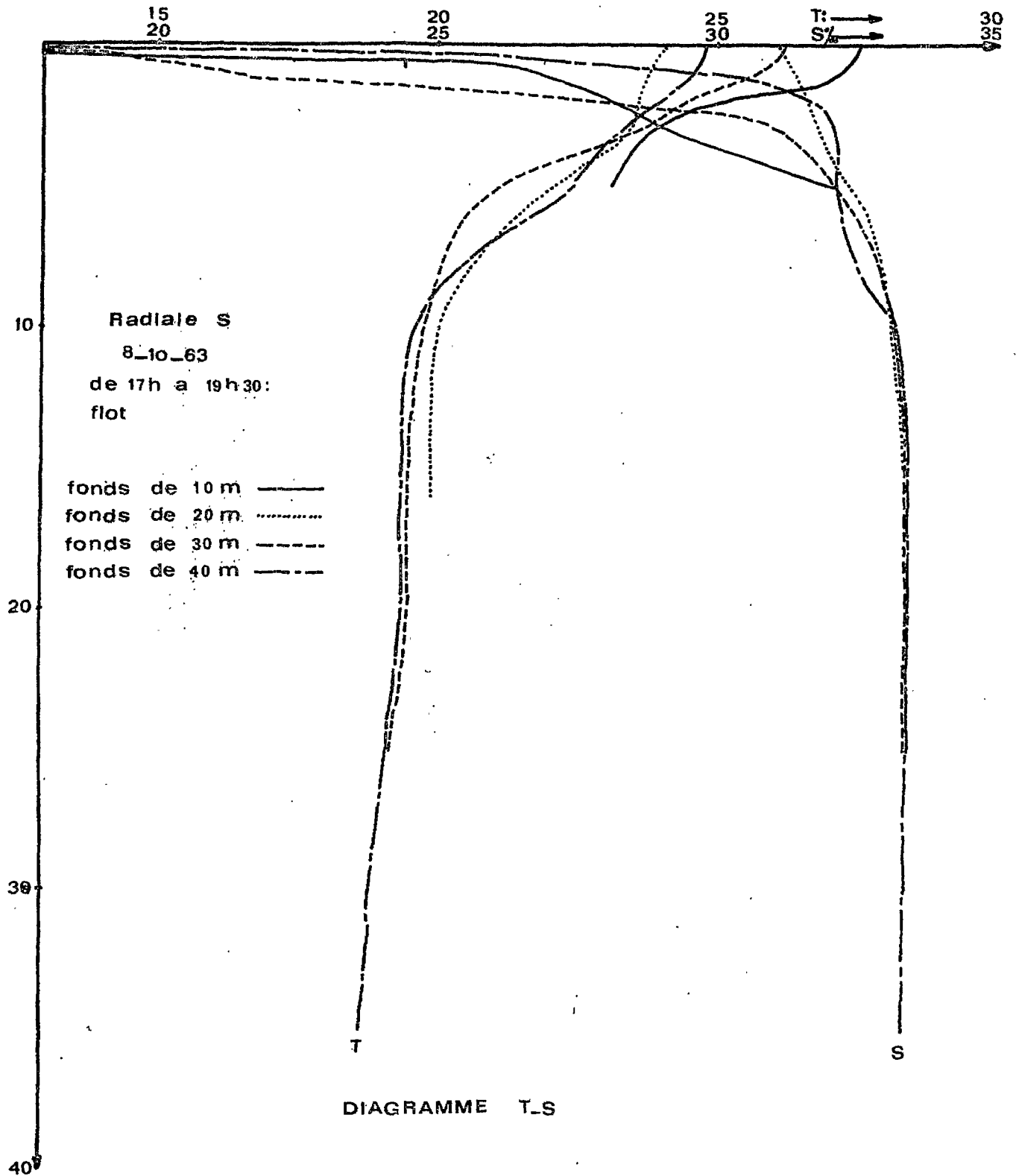
GRAPHIQUE 40

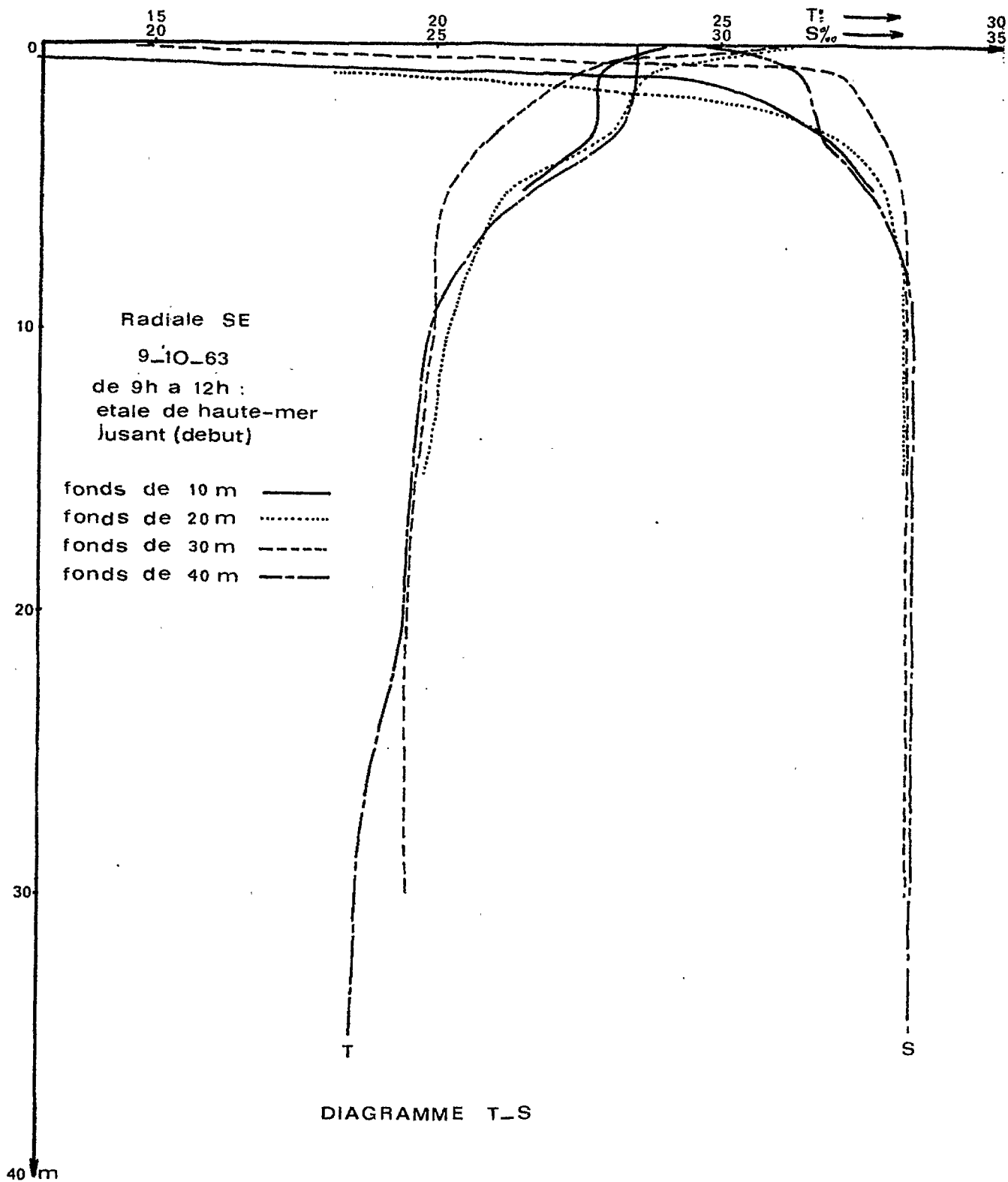


GRAPHIQUE 47



GRAPHIQUE 42







15  
20

20  
25

25  
30

T: ———→ 30  
S%: ———→ 35

Radiate E  
9\_10-63  
de 14h 20 a 19 h:  
jusant (fin)  
etale de basse-mer  
flot (debut)

fonds de 10m ———  
fonds de 20m .....  
fonds de 30m - - - -  
fonds de 40m — · — ·

T

S

DIAGRAMME T\_S

m

0

Radiale SE 6\_10\_66 fonds de 20m

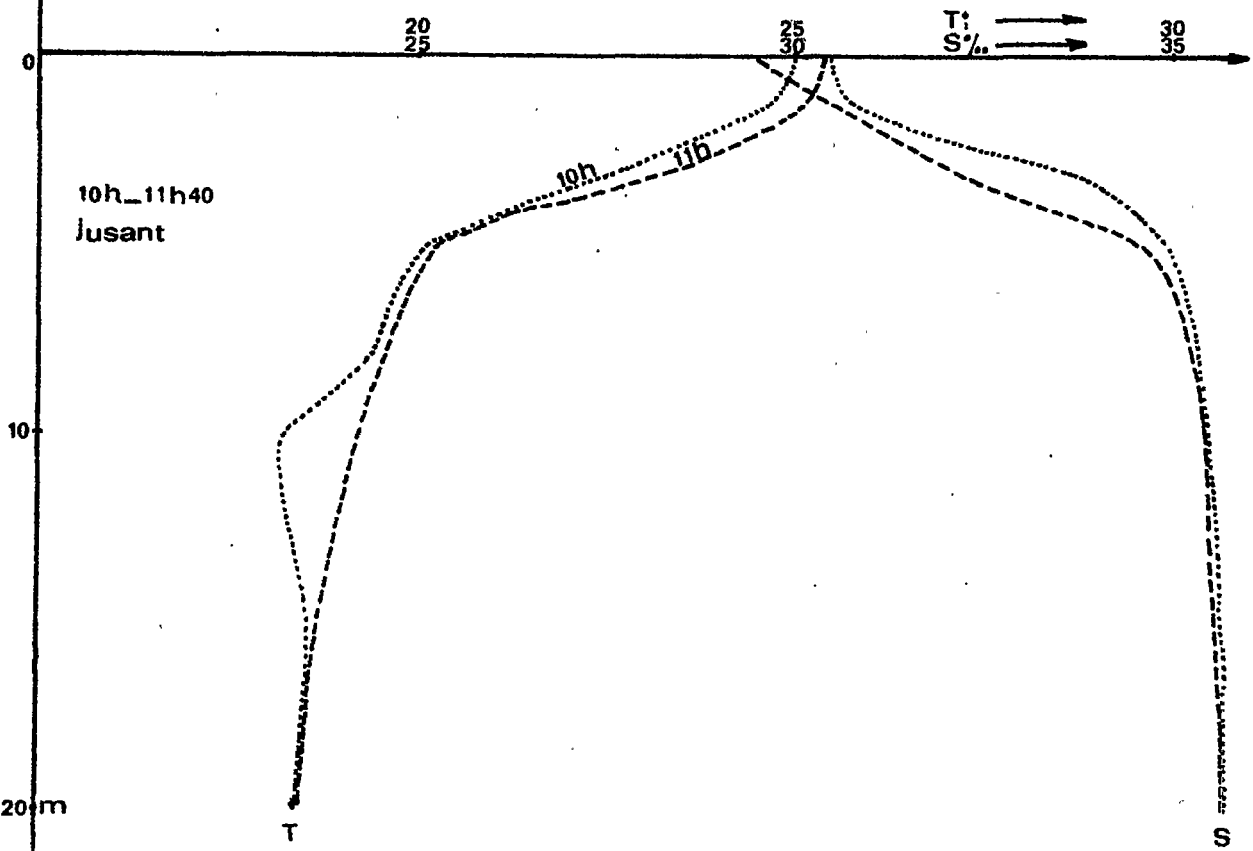
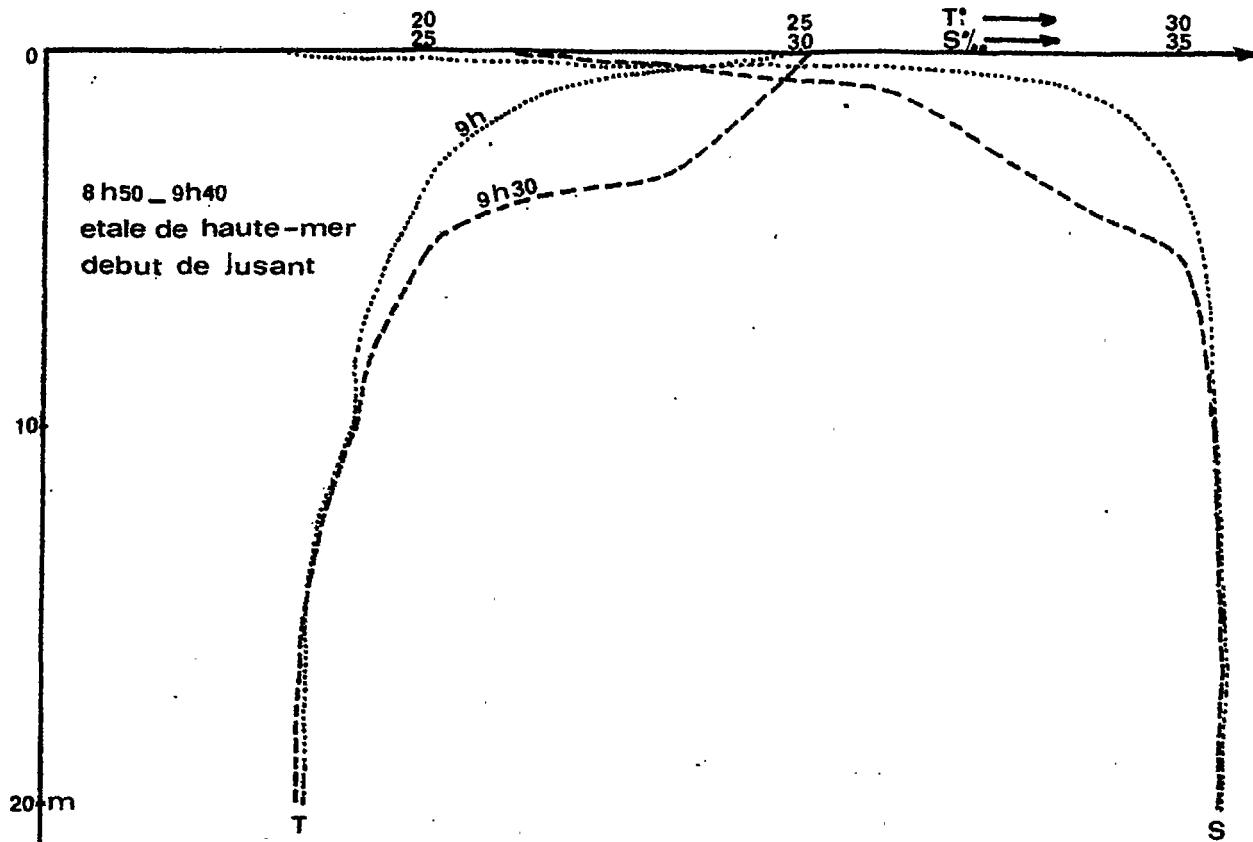


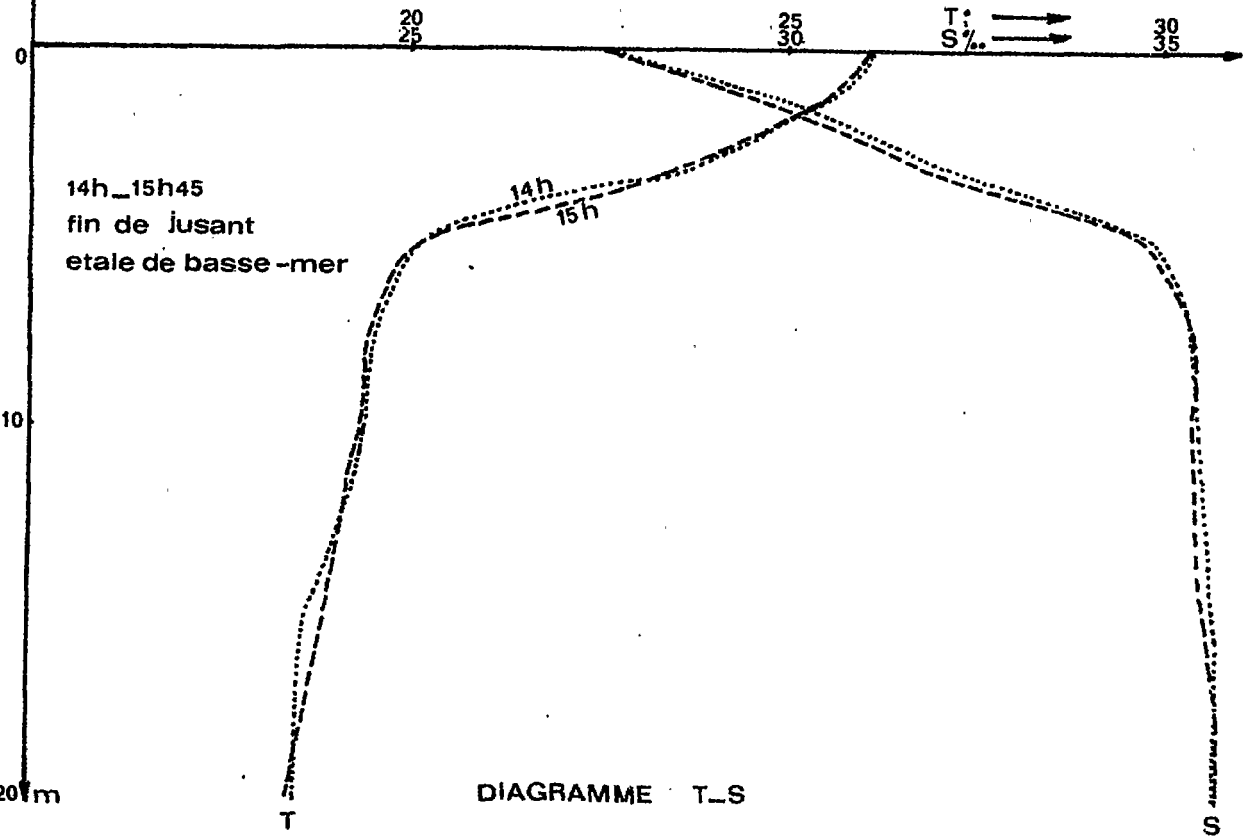
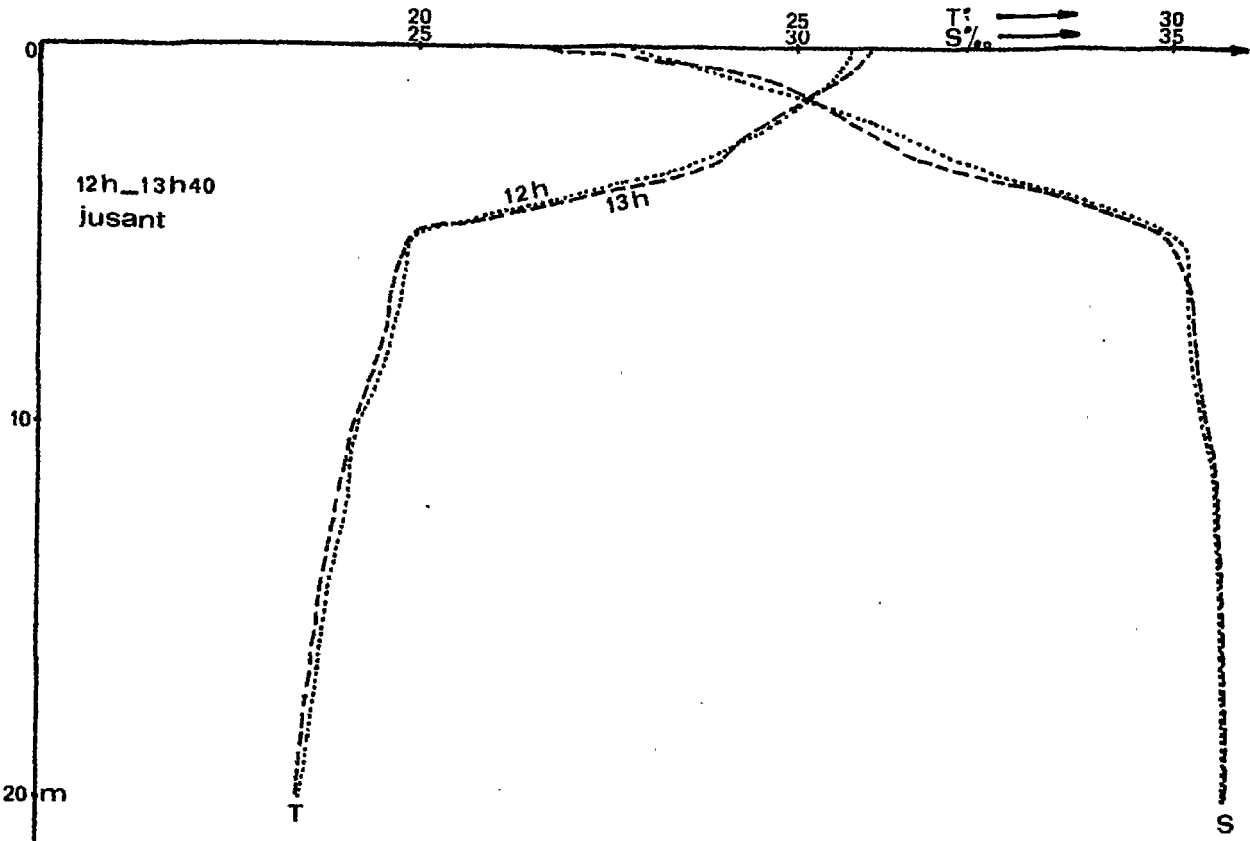
DIAGRAMME T\_S

Radiale SE

6\_10\_66

fonds de 20m

GRAPHIQUE 46



Radiale SE

6.10.66

fonds de 20m

GRAPHIQUE 47

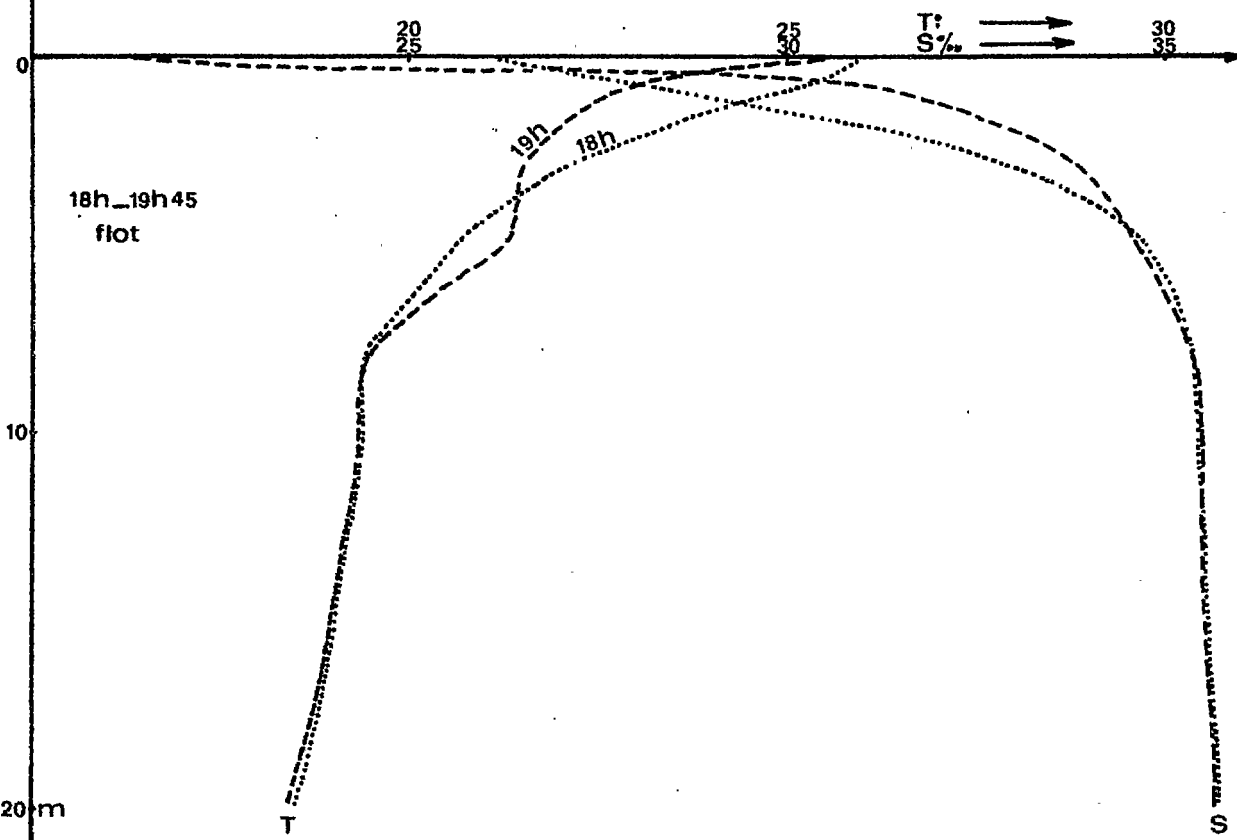
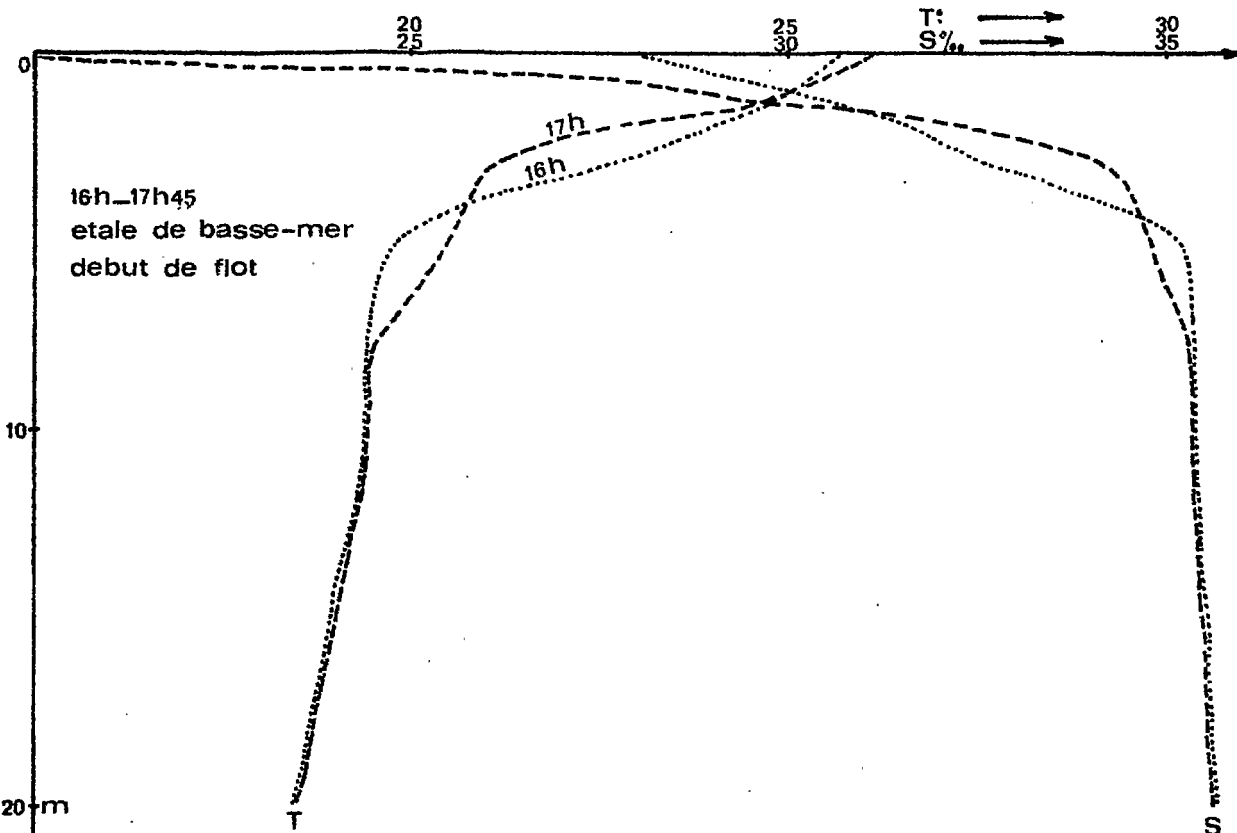
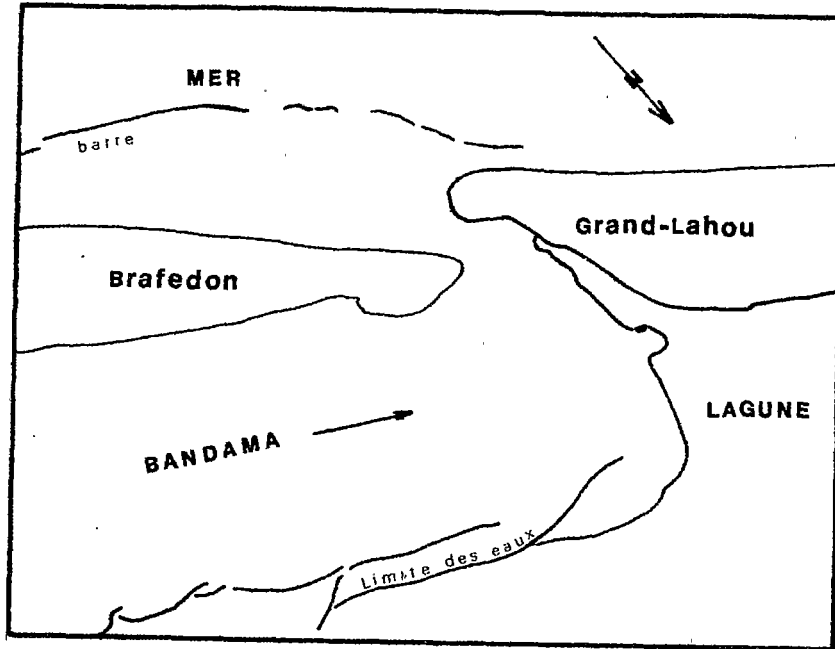
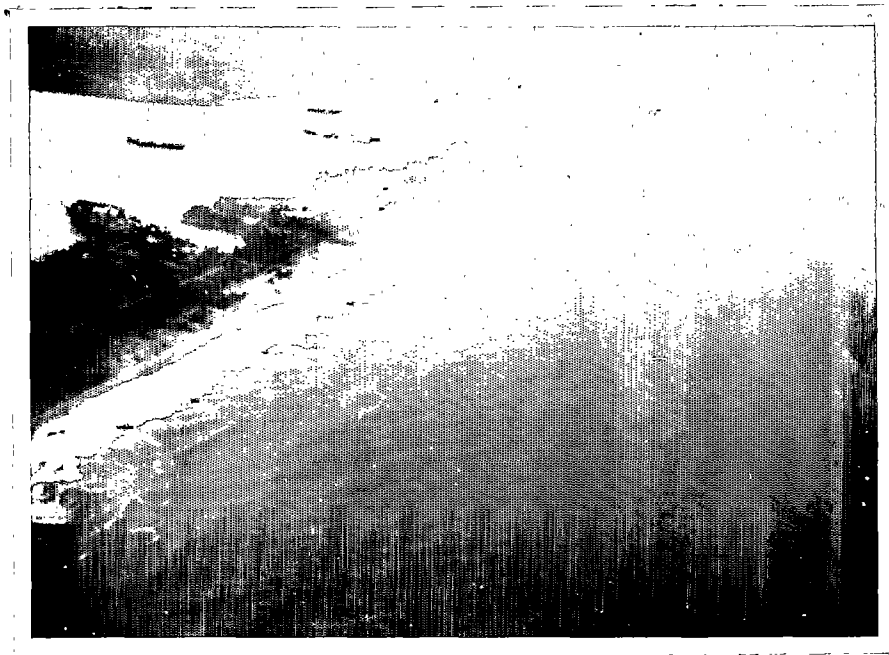
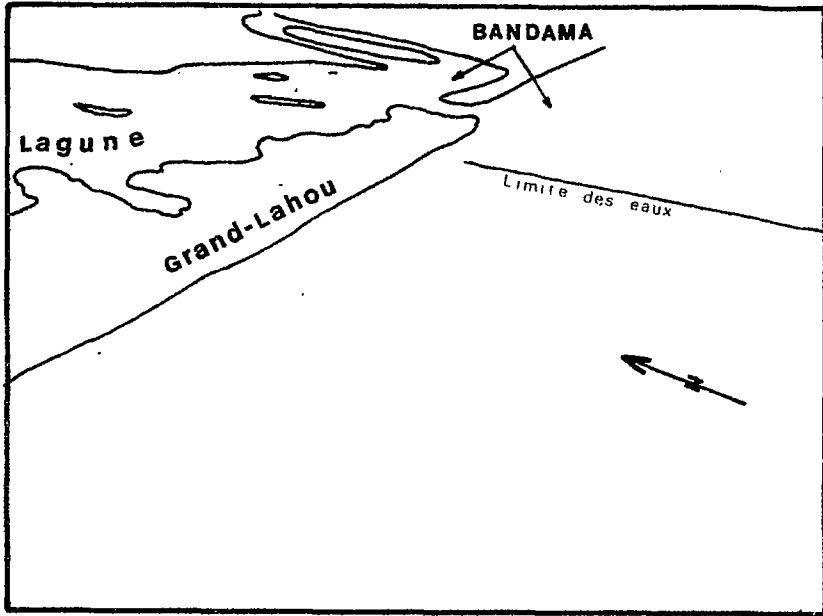
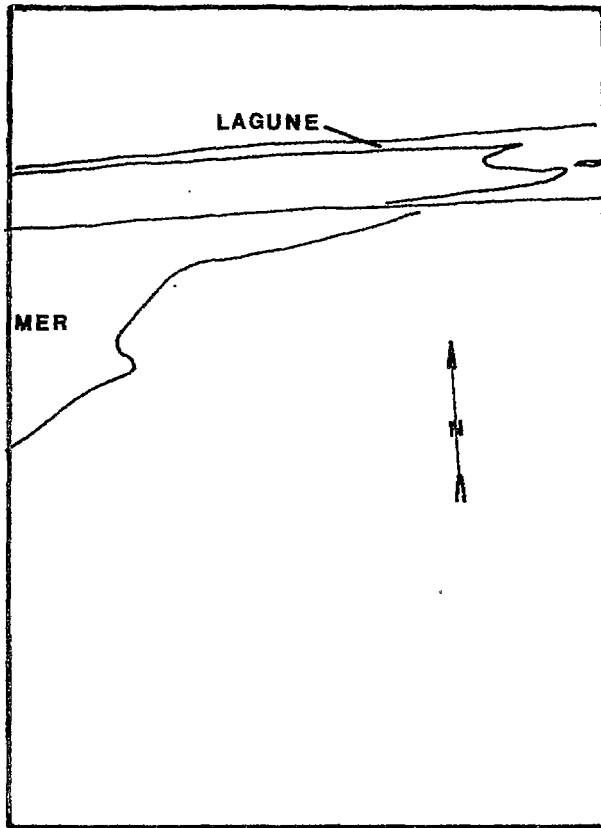


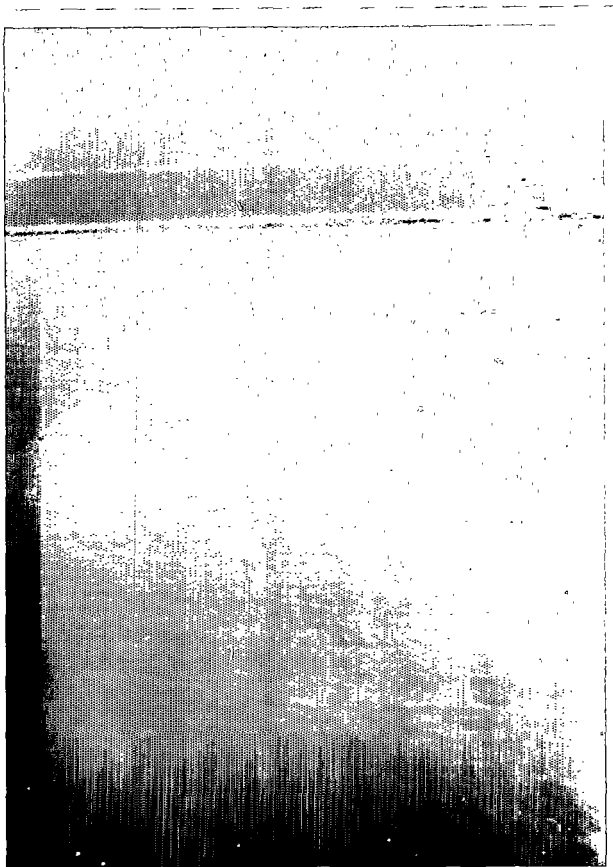
DIAGRAMME T\_S

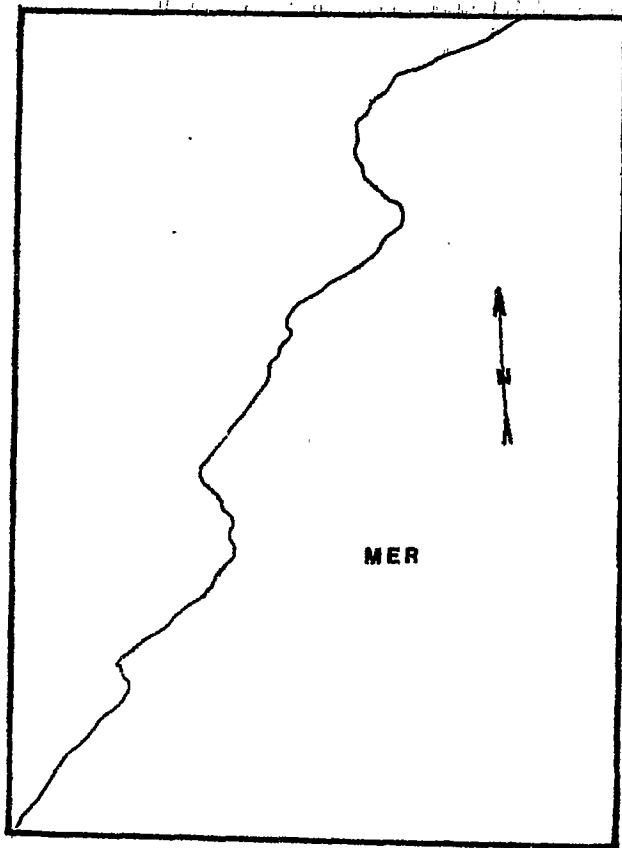




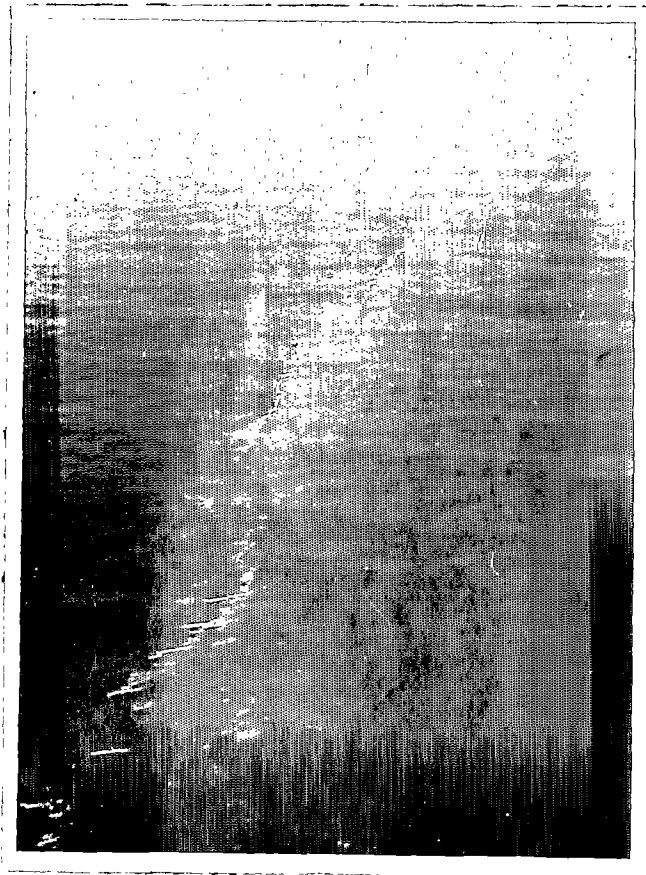


Limite des eaux  
du Bandama  
à l'ouest



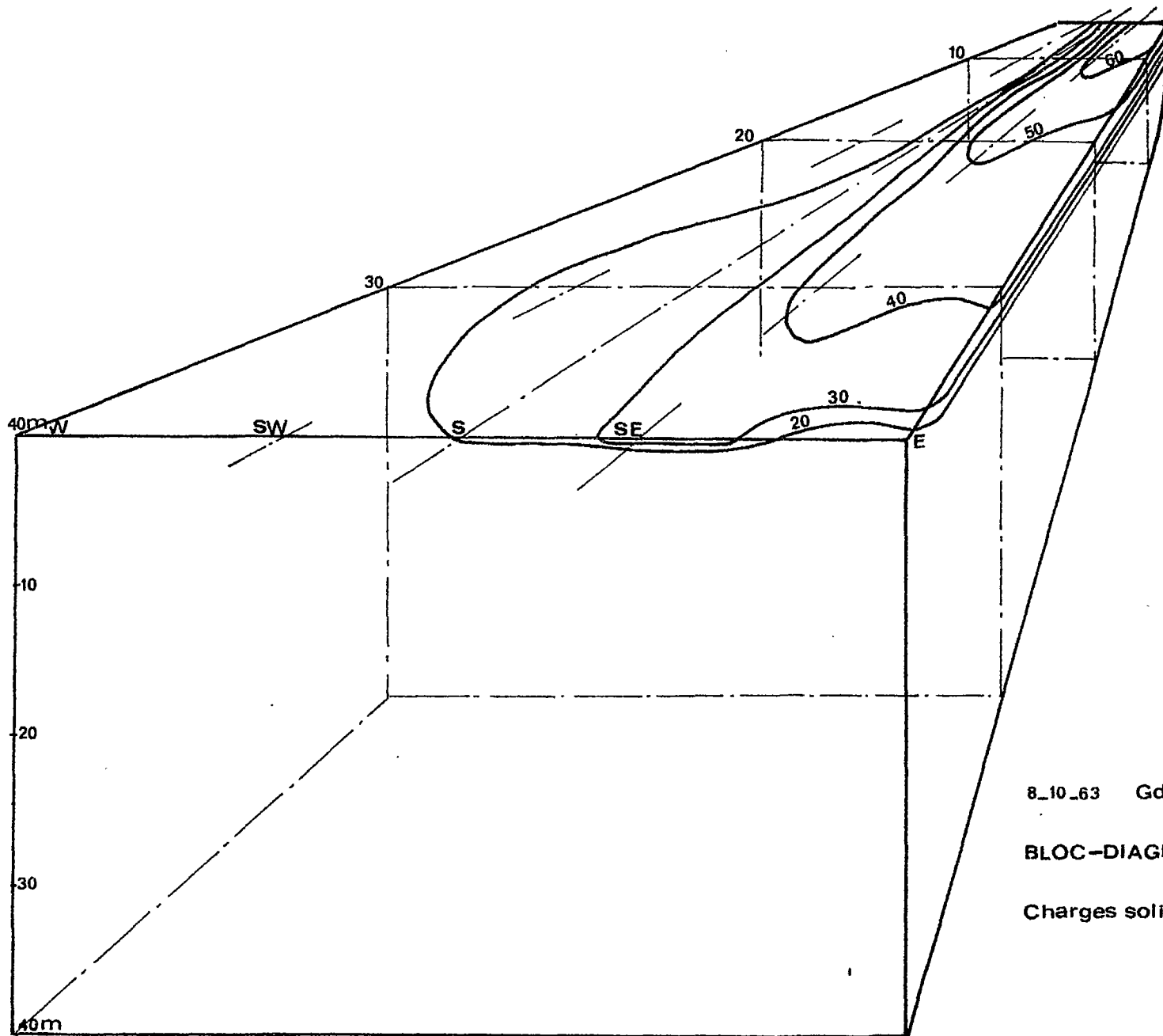


Limite des eaux  
du Bandama  
à l'Est





Embouchure  
du BANDAMA

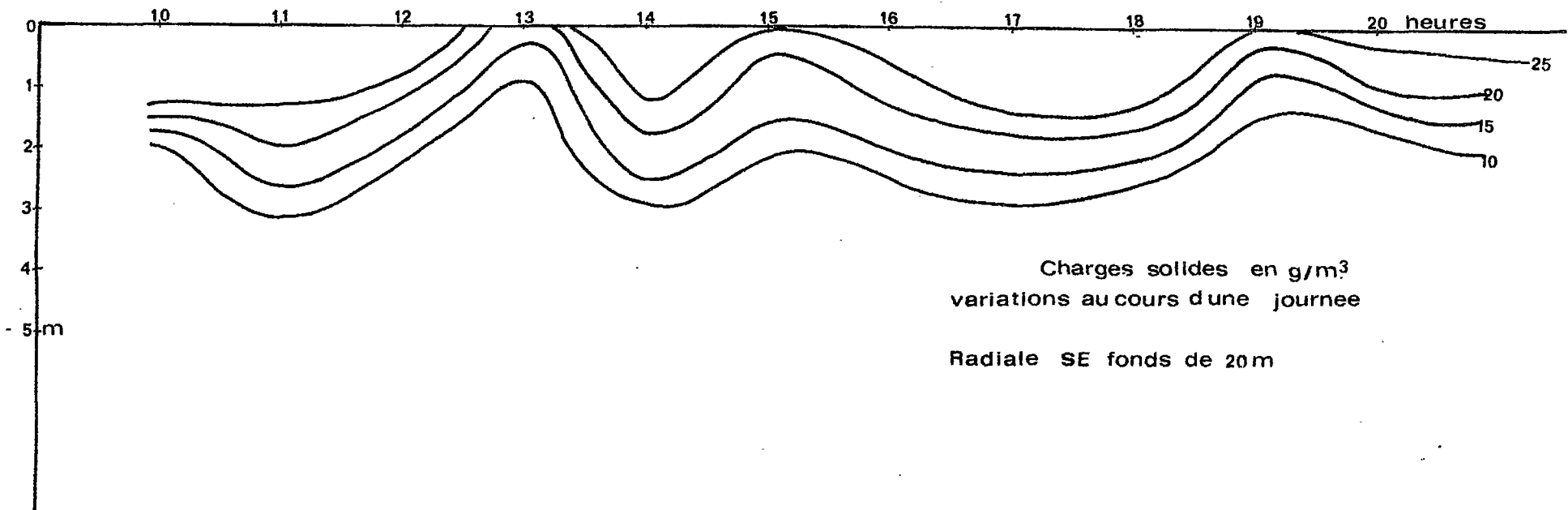


8\_10\_63 Gd-Lahou

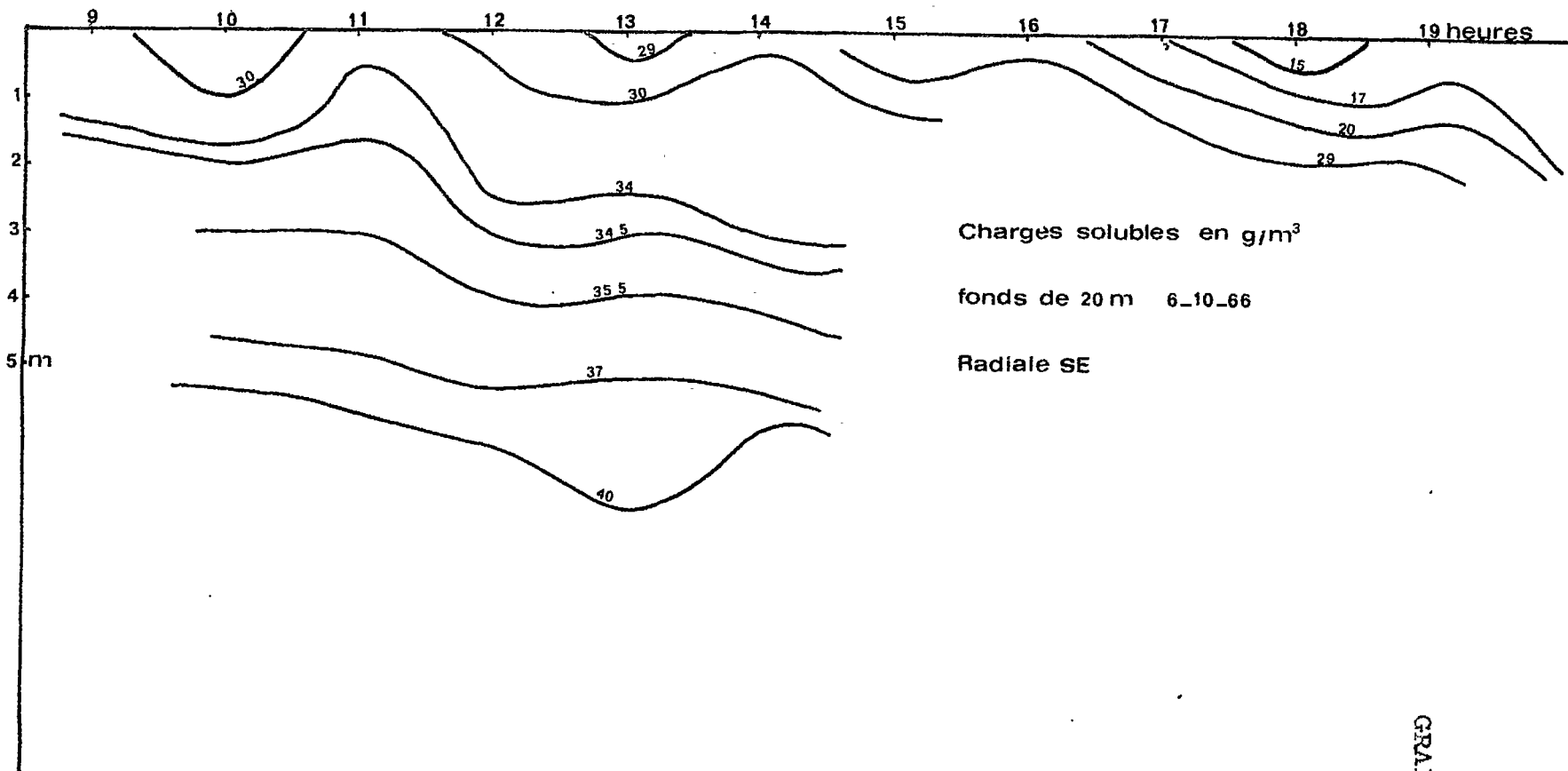
BLOC-DIAGRAMME

Charges solides en g/l

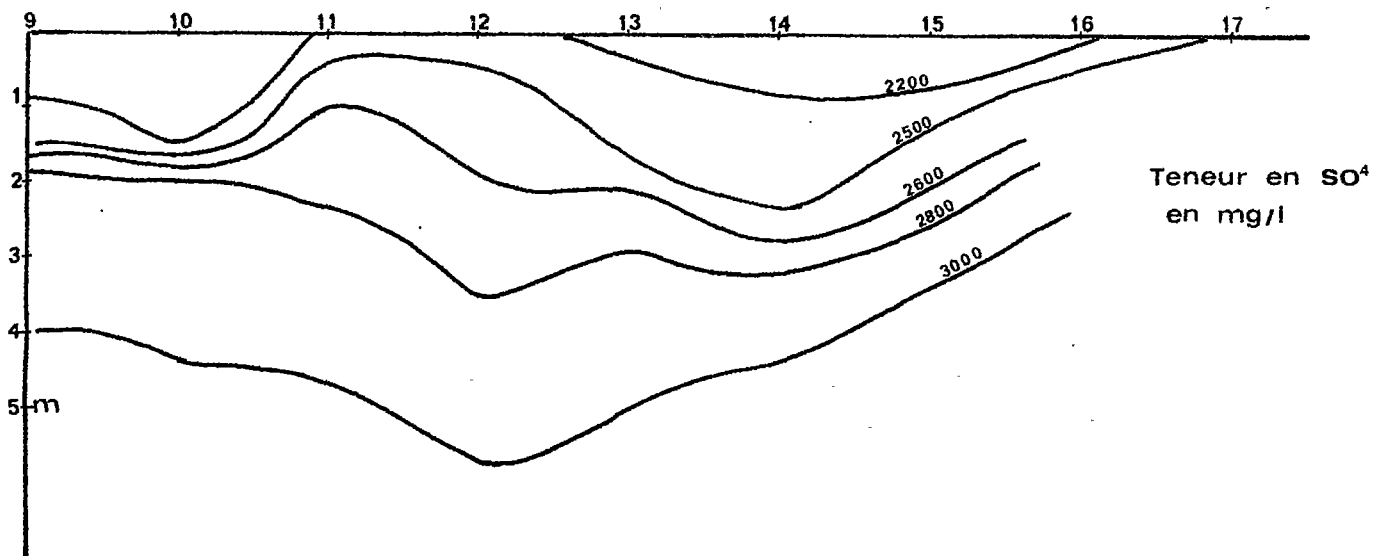
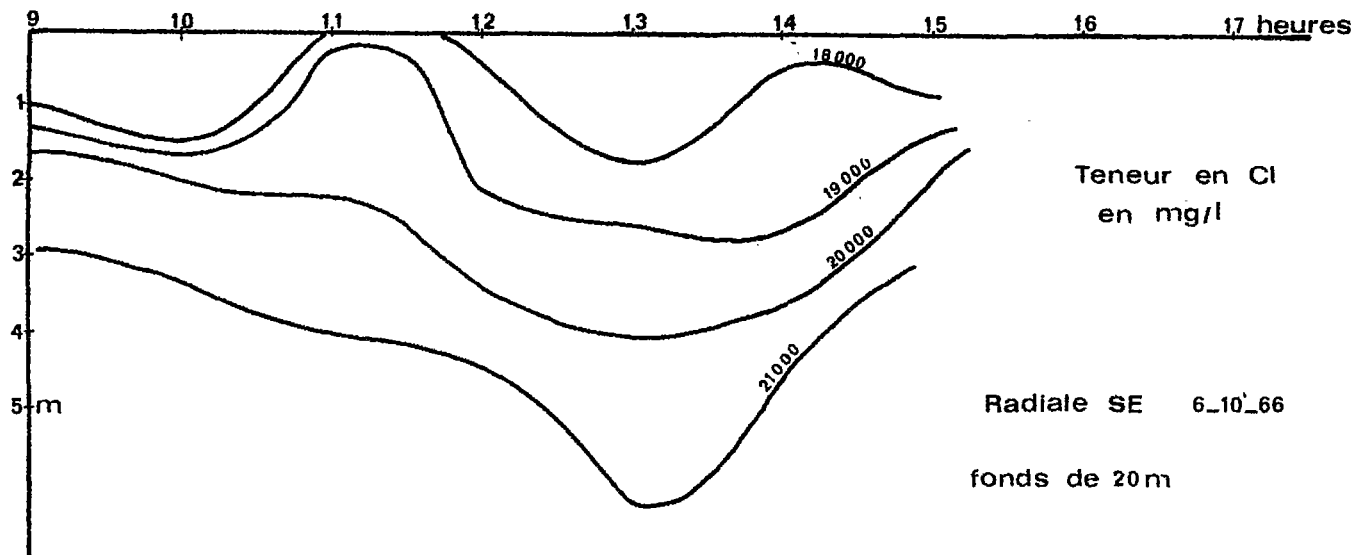
GRAPHIQUE 48

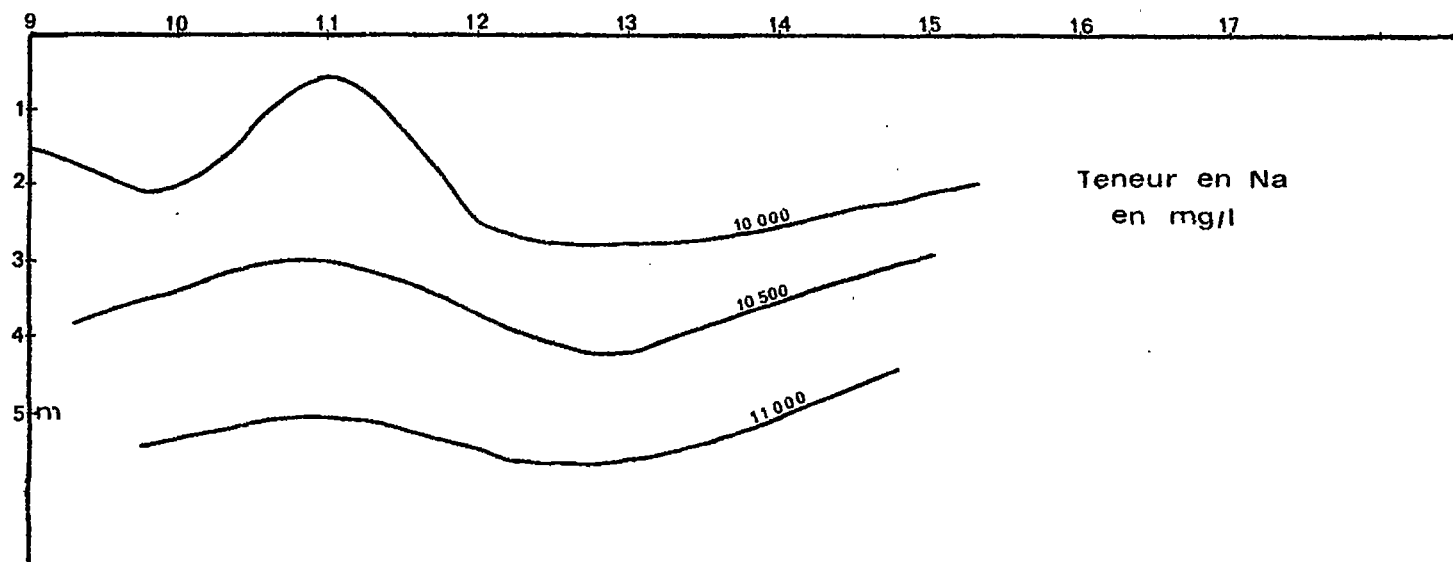
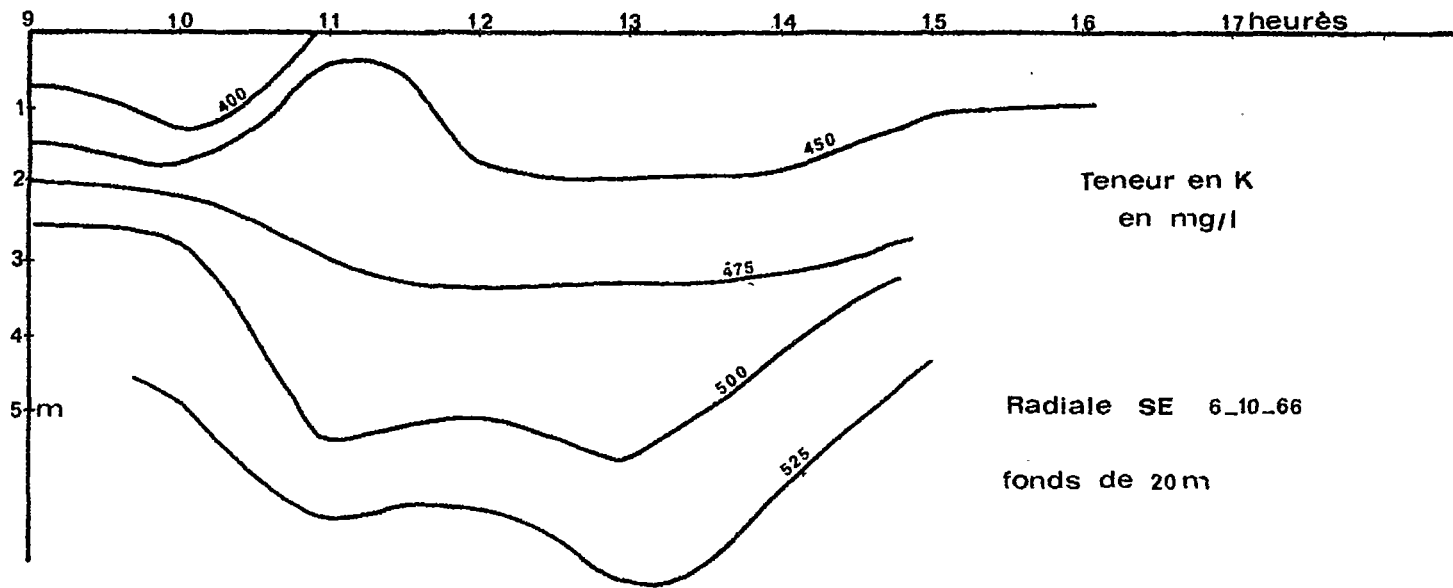


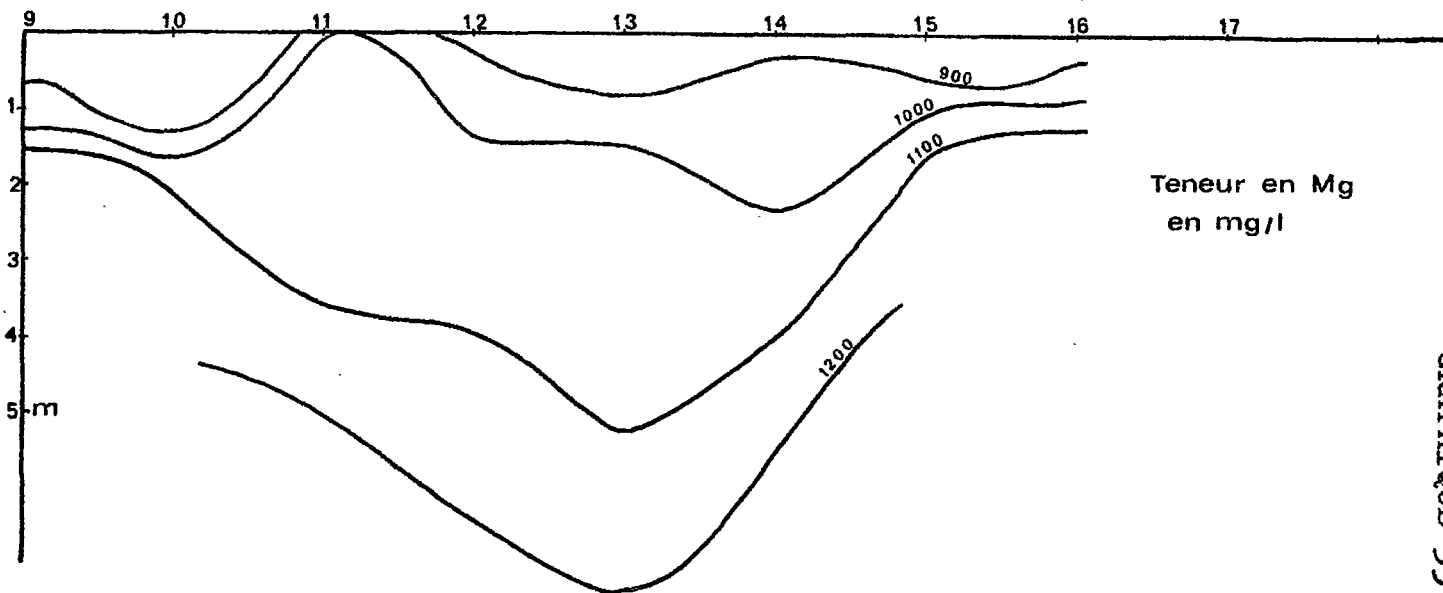
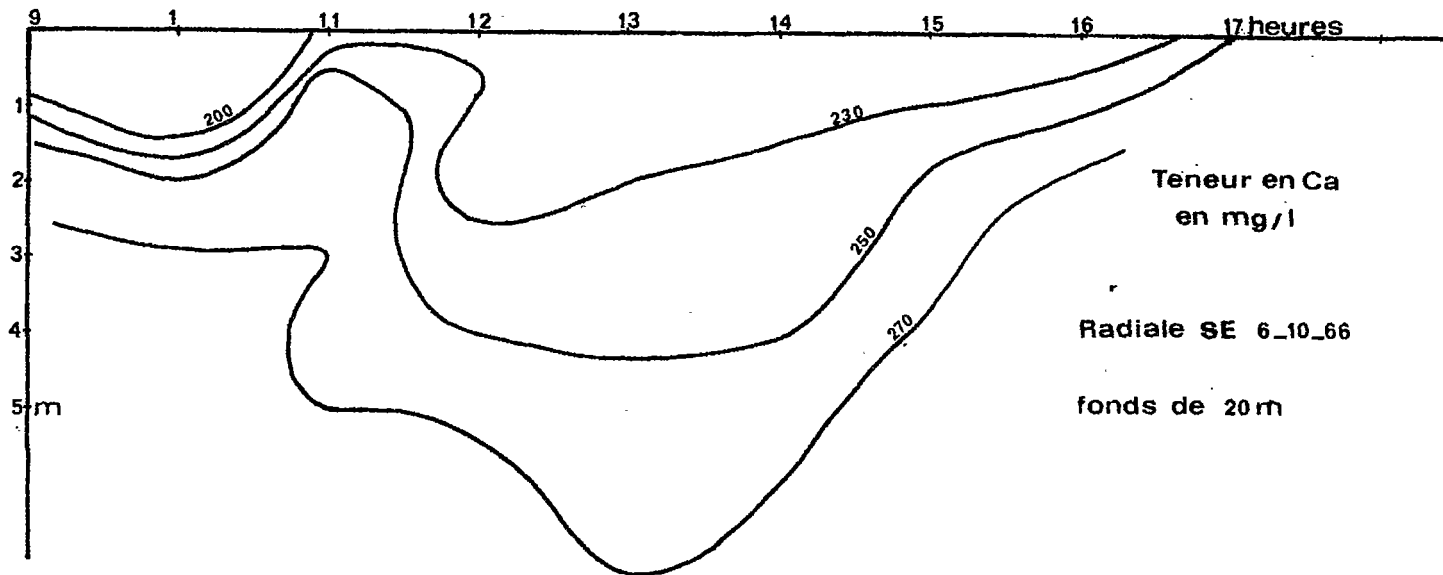
GRAPHIQUE 49



GRAPHIQUE 50







A N N E X E

Date	Heure	Situation	Marées	Prof	N° Ech.	pH	Redox mv	T°	S ‰	Secchi
8.10.63	7h20	R W F 10m		0 m	1001	8,1	-	24°86	17,609	
	7h30			1 m	1002	8,1		24°11	23,693	
	7h40			3 m	1003	8,2		23°96	31,181	
	7h45			5 m	1004	8,2		23°53	31,766	
	8h10-9h	R W F 20	HM	0 m	1005	8,0		25°28	15,327	
	8h10-9h			1 m	1006	8,1		23°79	27,495	
	8h10-9h			3 m	1007	8,2		23°56	31,064	
	8h10-9h			5 m	1008	8,2		23°77	31,590	
	8h10-9h			10 m	1009	8,0		21°63	33,345	
	8h10-9h			15 m	1010	7,9		20°01	33,345	
	9h45	R W F 30		0 m	1011	8,2		24°51	23,459	
	"	"		1 m	1012	8,2		23°36	28,080	
	"	"		3 m	1013	8,2		23°35	31,649	
	"	"		5 m	1014	8,1		22°97	32,234	
	"	"		10 m	1015	7,9		20°18	33,110	
	"	"		20 m	1016	7,8		19°61	33,345	
	"	"		25 m	1017	7,9		19°32	33,345	
	11h à 12h	RS W F 40	Jusant	0 m	1018	8,2		25°99	26,676	
	"	"		1 m	1019	8,1		24°96	28,665	
	"	"		3 m	1020	8,2		23°43	31,649	
	"	"		5 m	1021	8,2		23°60	31,532	
	"	"		10 m	1022	8,1		22°96	31,941	
	"	"		20 m	1023	7,9		20°18	33,111	
	"	"		30 m	1024	7,9		19°45	33,287	
	"	"		35 m	1025	7,9		19°02	33,287	
	12h-13-15	RS W F 30		0 m	1026	8,2		26°19	23,459	
	"	"		1 m	1027	8,1		25°78	27,554	
	"	"		3 m	1028	8,1		23°98	31,064	
	"	"		5 m	1029	8,1		23°28	31,707	
	"	"		10 m	1030	8,0		20°84	32,760	
	"	"		20 m	1031	7,8		19°71	33,110	
	"	"		25 m	1032	7,8		18°98	33,345	
15h15-15h45	RS W F 20	BM	0 m	1033	8,0		26°41	23,400		
"	"		1 m	1034	8,1		24°35	26,735		
"	"		3 m	1035	8,1		23°81	29,952		
"	"		5 m	1036	8,2		23°54	31,766		
"	"		10 m	1037	7,9		20°41	33,053		
"	"		20 m	1038	7,9		19°97	33,170		
16 à 16h30	RS W F 10		0 m	1039	8,1		26°57	22,113		
"	"		1 m	1040	8,1		26°02	25,272		
"	"		3 m	1041	8,1		24°83	29,894		
"	"		10 m	1042	8,1		23°66	31,649		
17 à 17h15	RS F 10		0 m	1043	7,4		27°52	2,691		
"	"		1 m	1044	7,3		27°20	2,984		
"	"		3 m	1045	8,1		23°79	29,250		
"	"		5 m	1046	8,1		23°12	32,172		
17h45-18h15	RS F 20	Flot	0 m	1047	8,1		24°11	31,181		
"	"		1 m	1048	8,2		23°75	31,356		
"	"		3 m	1049	8,1		23°51	31,824		
"	"		5 m	1050	8,0		22°19	32,351		
"	"		10 m	1051	7,9		20°04	33,110		
"	"		15 m	1052	7,9		19°91	33,287		



Date	Heure	Situation	Marée	Prof.	Ech.	pH	Redox mv	T°	S ‰	Secchi			
8.10.63	18h40-19h10	RS F 30	Flot	0 m	1053	8,1		26°24	16,731				
	"			1 m	1054	8,2	25°66	21,353					
	"			3 m	1055	8,2	23°71	31,239					
	"			5 m	1056	8,1	21°13	32,117					
	"			10 m	1057	7,9	19°76	33,228					
	"			20 m	1058	7,9	19°47	33,345					
	"			25 m	1059	7,9	19°22	33,345					
	9.10.63			6h50-7h20	RS F 40	Flot	0 m	1060	8,1		24°83	17,550	
				"			1 m	1061	8,2	24°56	30,069		
				"			3 m	1062	8,2	23°30	31,766		
"		5 m	1063	8,2			22°44	32,177					
"		10 m	1064	7,9			19°64	33,228					
"		20 m	1065	7,9			19°42	33,287					
"		30 m	1066	7,9			18°80	33,287					
"		35 m	1067	7,9			18°73	33,287					
"		0 m	1068	8,2				24,629					
8h45-9h15		RSSE F 40		0 m			1069	8,2		23°53	29,718		
"		"		1 m	1070	8,2		23°54	31,473				
"		"		3 m	1071	8,2		23°15	31,766				
"		"		5 m	1072	8,1		21°69	32,702				
"		"		10 m	1073	8,0		19°93	33,404				
"		"		20 m	1074	8,0		19°51	33,287				
"		"		30 m	1075	8,0		19°51	33,287				
"		"		35 m	1076	7,9		18°54	33,345				
9h50-10h25		RSSE F 30	HM	0 m	1077	8,0		26°31	19,598				
"		"		1 m	1078	8,2		22°48	32,117				
"		"		3 m	1079	8,1		21°07	32,819				
"		"		5 m	1080	8,1		20°19	33,228				
"		"		10 m	1081	8,0		19°99	33,170				
"		"		20 m	1082	8,0		19°54	33,345				
"		"		30 m	1083	7,9		19°51	33,287				
11h15-11h45		RSSE F 20		0 m	1084	7,7		26°27	9,711				
"		"		1 m	1085	8,1		23°73	23,108				
"		"		3 m	1086	8,1		23°08	31,707				
"		"		5 m	1087	8,0		21°26	32,877				
"	"		10 m	1088	7,9		20°18	33,345					
"	"		15 m	1089	7,9		19°84	33,345					
12h20-12h45	RSSE F 10	Jusant	0 m	1090	7,5		23°98	5,324					
"	"		1 m	1091	8,1		22°80	28,958					
"	"		3 m	1092	8,1		22°80	31,883					
"	"		5 m	1093	8,1		21°49	32,702					
14h20-14h25	RSE F 10		0 m	1094	8,0		25°39	16,907					
"	"		1 m	1095	8,1		22°71	28,139					
"	"		3 m	1096	8,1		21°31	32,409					
"	"		5 m	1097	8,1		21°36	32,819					
15h10-15h45	RSE F 10	BM	0 m	1098	8,1		25°18	18,720					
"	"		1 m	1099	8,0		25°02	18,890					
"	"		3 m	1100	8,1		22°46	30,420					
"	"		5 m	1101	8,1		20°77	29,601					
"	"		10 m	1102	8,0		20°22	33,111					
"	"		15 m	1103	7,9		19°76	33,228					
16h20-17h00	RSE F 30	Flot	0 m	1104	8,2		26°17	25,565					
"	"		1 m	1105	8,2		25°67	26,501					
"	"		3 m	1106	8,1		23°93	29,543					
"	"		5 m	1107	8,1		20°84	32,994					
"	"		10 m	1108	8,0		20°03	33,228					
"	"		20 m	1109	8,0		19°54	33,345					
"	"		25	1110	7,9		19°43	33,345					

Date	Heure	Situation	Marées	Prof.	N° Ech.	pH	Redox mv	T°	S ‰	Secchi
9.10.63	17h40-18h40	RSE F 40		0 m	1111	8,2		24°33	29,250	
	"			1 m	1112	8,2		23°96	30,128	
	"			3 m	1113	8,2		22°44	31,941	
	"			5 m	1114	8,1		20°68	33,462	
	"			10 m	1115	7,9		19°77	33,345	
	"			20 m	1116	7,9		19°14	33,287	
	"			30 m	1117	8,0		18°71	36,621	
	"			35 m	1118	8,0		18°71	37,031	

Cl			SO <sub>4</sub>			PO <sub>4</sub>			SiO <sub>2</sub>			Charge solide	Charge soluble	N° de l'Ech.
mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%	g/m <sup>3</sup>	g/l	
9280	261	53,6	1250	27,9	7,2	0,30			8,8			7,305		1001
16680	470	54,5	2000	41,6	6,5	0,15			2,7			46,410	17,259	1005
18860	531	55,2	2275	47,3	6,7	0,05			1				30,623	1006
19170	540	54,8	2200	45,8	6,3	0,05			0,2				34,141	1007
20200	569	55,2	2470	51,4	6,7	0,05			0,3				34,985	1008
20200	569	54,6	2400	50	6,5	0,05			0,5				36,550	1009
													36,965	1010
												12,920		1011
16200	456	53,8	2000	41,6	6,6	0,05			3			6,870	30,123	1018
14250	401	50,4	2050	42,7	7,2	0,17			2,2			23,828	28,297	1026
14190	400	66,2	1100	22,9	5,1	0,25			9,6			44,250	21,443	1033
13400	377	53,7	1600	33,3	6,4	0,15			5				25,045	1039
1640	46,1	51,6	210	4,4	6,6	0,40			15,4		0,5	6,338	3178,4	1043
18930	533	54,2	2300	47,9	6,6	0,05			0,8			28,796	34,922	1047
10130	285	53,9	1340	27,9	7,1	0,2			8			41,092	18,783	1053
10680	301	53,3	1400	29,2	6,9	0,3			8,8			30,390	20,024	1060
14920	420	53,4	1930	40,2	6,9	0,07			3,6				27,894	1068
18020	508	54,4	2300	47,9	6,9	0,05			1,2				33,126	1069
11890	335	53,6	1600	33,3	7,2	0,16			6			43,953	22,196	1077
5880	166	54,2	770	16,0	7,1	0,35			12,6		0,1	58,421	10,848	1084
14010	395	54,0	1770	36,9	6,8	0,10			5,2				25,930	1085
19230	542	54,5	2350	48,9	6,7	0,05			0,2				35,290	1086
19960	562	54,6	2500	52,1	6,8	0,05			0,6				36,580	1087
20200	569	54,5	2500	52,1	6,7	0,05			0,5				37,035	1088
20200	569	54,8	2440	50,8	6,6	0,05			0,2		0,4		36,850	1089
3210	90,4	53,7	435	9,1	7,3	0,45			14,7			7,240	5,968	1090
10250	289	54,4	1380	28,7	7,3	0,20			8			68,442	18,858	1094
11340	319	53,3	1540	32,1	7,2	0,25			7,3			45,818	21,292	1098
11460	323	53,9	1480	30,8	7,0	0,25			7,2				21,262	1099
18440	519	54,6	2150	44,8	6,3	0,05			1,2		0,1		33,761	1100
17950	506	54,6	2300	47,9	6,9	0,10			2				32,887	1101
20080	566	55,3	2400	50,0	6,6	0,05			0,5				36,310	1102
15530	437	53,8	1950	40,6	6,7	0,07			3,4			45,692	28,828	1103
17710	499	53,0	2300	47,9	6,8	0,05			1,8				33,377	1111

N° de l'Ech.	K			Na			Ca			Mg		
	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%
1005	255	6,5	1,5	5600	243,5	32,4	185	9,25	1,1	680	56,1	3,9
1006	450	11,5	1,5	10000	434,8	32,7	380	19,0	1,2	1110	91,7	3,6
1007	510	13,1	1,5	10900	473,9	31,9	405	20,25	1,2	1190	98,3	3,5
1008	525	13,5	1,5	11500	500,0	32,9	410	20,5	1,2	1180	97,5	3,4
1009	485	12,4	1,3	11800	513,1	32,2	355	12,75	1,0	1240	102,4	3,3
1010	470	12,0	1,3	12100	526,1	32,7	335	16,75	0,9	1460	120,6	3,9
1018	400	10,2	1,3	10200	443,5	33,9	280	14,0	0,9	1040	86,0	3,5
1026	395	10,1	1,4	10200	443,7	36,0	290	14,5	1,0	1110	91,7	1,0
1033	200	5,1	0,9	5300	230,4	24,7	120	6,0	0,6	523	43,2	2,4
1039	330	8,5	1,3	8700	378,3	34,7	220	11,0	0,9	790	65,3	3,2
1043	43	1,1	1,4	1140	49,6	35,9	275	1,4	0,9	102	8,4	3,2
1047	565	1,4	1,6	12200	530,4	34,9	360	18,0	1,0	1075	88,8	3,1
1053	350	9,74	1,8	6100	265,2	32,4	195	9,75	1,0	660	54,5	3,5
1060	365	9,36	1,8	6600	287,0	32,9	210	10,5	1,0	760	62,8	3,7
1068	490	12,6	1,7	9200	400	32,9	290	14,5	1,0	1060	87,6	3,8
1069	555	14,2	1,7	10700	465,2	32,3	350	17,5	1,1	1200	99,1	3,6
1077	390	10,0	1,8	7400	321,7	33,3	180	9,0	0,8	730	60,3	3,3
1084	210	5,38	1,9	3500	152,2	32,3	115	5,75	1,1	360	29,7	3,3
1085	440	11,3	1,7	8700	378,3	33,6	285	14,25	1,1	720	59,5	2,8
1086	560	14,4	1,6	11600	504,3	32,9	380	19,0	1,1	1170	96,6	3,3
1087	575	14,7	1,6	12000	521,7	32,8	385	19,25	1,1	1160	95,8	3,2
1088	585	15,0	1,6	12200	530,4	32,9	390	19,50	1,1	1160	95,8	3,1
1089	575	14,7	1,6	12000	521,7	32,5	375	18,75	1,0	1260	104,1	3,4
1090	755	1,9	1,3	1960	85,2	32,8	745	3,7	1,2	198	16,3	3,3
1094	340	8,71	1,8	6100	265,2	32,3	180	9	1,0	600	49,5	3,2
1098	370	9,5	1,7	7100	308,7	33,3	195	9,75	0,9	740	61,1	3,5
1099	380	9,7	1,8	7000	304,3	32,9	195	9,75	0,9	740	61,1	3,5
1100	535	13,7	1,6	11300	491	33,4	305	15,25	0,9	1030	85,1	3,1
1101	535	13,7	1,6	10800	469,6	32,8	290	14,5	0,8	1010	83,5	3,0
1102	585	15,0	1,6	11700	508,7	32,2	335	16,75	0,9	1210	100	3,3
1103	485	12,4	1,7	9500	413	32,9	260	13,0	0,9	1100	90,9	3,8
1111	530	13,6	1,5	11400	495,7	34,1	285	14,25	0,8	1150	95,0	3,4

$\frac{\text{Na}}{\text{K}}$	$\frac{\text{Na}}{\text{Ca}}$	$\frac{\text{Na}}{\text{Mg}}$	$\frac{\text{Mg}}{\text{Ca}}$	$\frac{\text{K} + \text{Na}}{\text{Mg} + \text{Ca}}$	N° de l'Ech.
22,0	30,3	8,2	3,7	6,7	1005
22,2	26,3	9,0	2,9	7,0	1006
21,4	26,9	9,2	2,9	7,2	1007
21,9	28,0	9,7	2,9	7,6	1008
24,3	33,2	9,5	3,5	7,7	1009
25,7	36,1	8,3	4,4	7,0	1010
25,5	36,4	9,8	3,7	8,0	1018
25,8	35,2	9,2	3,8	7,6	1026
26,5	44,2	10,1	4,4	8,6	1033
26,4	39,5	11,0	3,6	9,0	1039
26,5	41,5	11,1	3,7	9,1	1043
215,9	33,8	11,4	3,0	8,5	1047
17,4	31,3	9,2	3,38	7,5	1053
18,1	31,4	8,7	3,6	7,2	1060
18,8	31,7	8,7	3,7	7,2	1068
19,3	30,6	9,0	3,4	10,5	1069
19,0	41,1	10,1	4,1	7,3	1077
16,6	30,4	9,7	3,1	7,8	1084
19,8	30,5	12,1	2,5	9,1	1085
20,7	30,5	9,9	3,1	7,8	1086
20,5	31,2	10,3	3,0	8,1	1087
20,9	31,3	10,5	3,0	8,2	1088
20,5	32,0	9,5	3,4	7,7	1089
26,0	26,3	9,9	2,7	7,5	1090
17,9	33,9	10,2	3,3	8,3	1094
19,2	36,4	9,6	3,8	8,0	1098
18,4	35,9	9,5	3,8	7,9	1099
21,1	37,0	11,0	3,4	8,9	1100
20,2	37,2	10,7	3,5	8,5	1101
20,0	34,9	9,7	3,6	8,0	1102
19,6	36,5	8,7	4,2	7,3	1103
21,5	40,0	9,9	4,0	8,3	1111

Date	Heure	Situation	Marées	Prof	N° Ech.	pH	Redox mv	T°	S	Secchi			
6.04.66	7h45-8h30	RW F 20		0 m	3222	8,0	148	27°2	35,22	8			
				1 m				27°17	35,26				
				3 m				27°12	35,25				
				5 m				27°11	35,26				
				10 m				26°79	35,27				
				15 m				3223	8,05		130	26°26	35,30
				20 m							24°28	35,46	
	9h55-10h30	RW F 30	Jusant	0 m	3225	8,0	145	27°2	35,08	9			
				1 m			27°27	35,20					
				3 m			27°25	35,23					
				5 m			27°19	35,26					
				10 m			27°10	35,36					
				15 m			26°40	35,33					
				20 m			25°80	35,36					
	11h35-12h00	RW F 40	BM	25 m	3226	8,05	150	24°08	35,36	9			
				30 m			23°16	35,45					
				0 m	3228	8,08	144	27°60	35,27				
				1 m			27°48	35,27					
				3 m			27°45	35,26					
				5 m			27°44	35,27					
				10 m			26°92	35,26					
	14h10-15h30	RSW F 40		15 m				25°73	35,36	10			
				20 m				24°27	35,46				
				25 m				22°03	-				
				30 m				21°66	-				
				35 m				21°14	-				
				40 m				20°70	35,58				
				0 m	3232	8,0	68	28°0	35,22				
				1 m				27°79	35,26				
				3 m				27°72	35,08				
				5 m				27°62	34,97				
	16h10-16h40	RSW F 30	Flot	10 m				27°19	35,21	13			
				15 m				26°35	35,23				
				20 m				25°89	35,36				
				25 m				24°54	35,40				
				30 m				23°72	35,48				
				40 m				20°32	35,62				
				0 m	3234	8,06	157	28°0	35,17				
				1 m				27°88	35,21				
	17h20-17h45	RSW F 20		3 m				27°78	35,18	8			
5 m							27°57	35,25					
10 m							27°14	35,25					
15 m							26°66	35,26					
20 m							26°07	35,36					
25 m							23°66	35,44					
30 m							22°54	35,52					
0 m				3236	8,12	170	28°0	34,59					
1 m				27°44	35,17								
3 m				27°29	35,18								
5 m				27°18	35,18								
10 m				26°81	35,21								
15 m				26°38	35,25								
20 m				24°82	35,39								

Date	Heure	Situation	Marées	Prof	N° Ech.	pH	Redox mv	T°	S	Secchi			
6.04.66	18h10-18h35	RSW F 10	HM	0 m	3228	8,10	170	28°3	-	5			
				1 m				27°57	35,04				
				3 m				27°29	35,13				
				5 m				27°11	35,21				
				10 m				3229	8,0		180	-	35,21
				19h15-19h50				RS F 20	Jusant		0 m	3241	(8,20)
	1 m						27°89	34,95					
	3 m						27°70	35,05					
	5 m						27°41	35,15					
	10 m						26°72	35,23					
	15 m	3242	8,06	224			26°42	35,27					
	20 m						25°16	35,28					
	7.04.66	6h30-7h50	RS F 30	HM	0 m	3245	(8,35)	163	28°1	35,12	19		
					1 m				28°13	35,07			
3 m					28°10				35,07				
5 m					28°11				35,08				
10 m					27°96				35,15				
15 m					27°78				35,15				
20 m					27°40				35,15				
25 m					26°80				35,25				
30 m					3246				8,06	190		23°52	-
8h20-9h05					RS F 40					0 m		3248	8,06
1 m							28°23	34,97					
3 m							28°23	-					
5 m							28°19	-					
10 m							27°94	35,11					
15 m							27°30	35,17					
20 m							26°42	35,24					
25 m							26°18	35,31					
30 m							22°68	35,42					
35 m		3249	8,00	200			20°91	35,59					
9h50-10h15		RSE F 40	Jusant	0 m	3251	8,06	200	28°4	34,94	21			
1 m							28°40	34,93					
3 m							28°40	34,93					
5 m							28°40	34,94					
10 m							28°07	35,06					
15 m							27°31	35,19					
20 m							26°94	35,19					
25 m							26°16	35,30					
30 m							25°20	35,38					
33 m							21°32	35,58					
36 m							20°31	35,59					
39 m	3252	7,84	206			20°24	35,59						
11h00-11h40	RSE F 30	Jusant	0 m	3254	8,00	196	-		19				
1 m						22°28							
3 m						22°29							
5 m						-							
10 m						-							
15 m						-							
20 m						-							
24 m						-							
25 m	3255	7,88	196			23°24							
29 m						23°40							
						24°17							

Date	Heure	Situation	Marées	Prof.	N° Ech.	pH	Redox	T°	S ‰	Secchi		
7.04.66	12h15-12h40	RSE F 20		0 m	3257	(8,40)	160	28°40		6		
				2 m				28°38				
				4 m				27°85				
				9 m				27°70				
				10 m								
				14 m				27°72				
				15 m				27°69				
				19 m				3258 (8,39)			154	27°69
	13h00-13h25	RSE F 10	BM	0 m	3260	(8,40)	160	29°45		3		
				1 m				29°59				
				3 m				28°20				
				5 m				27°99				
				9 m				3261 (8,50)			154	27°90
	14h00-14h25	RE F 20		0 m	3263	(8,42)	157	28°9		10		
				1 m				28°87				
				3 m				28°37				
				5 m				28°02				
				10 m				27°91				
				15 m				27°70				
				19 m				3264 (8,40)			156	27°11
	15h15-15h45	RE F 30	Flot	0 m	3266	(8,50)	180	29°10	34,60	23		
				1 m				29°11	34,91			
				3 m				29°14	34,92			
				5 m				28°69	34,94			
				10 m				28°45	34,97			
				15 m				28°23	35,0			
				20 m				28°10	35,07			
				22 m				27°92	35,11			
				25 m				3267 (8,43)	190		26°17	35,28
				28 m								
				16h35-17h05				RE F 40			0 m	3269
	1 m	29°08	34,91									
	3 m	28°81	34,88									
5 m	28°51	34,88										
10 m	28°38	34,91										
15 m	28°29	34,99										
20 m	28°10	35,05										
25 m	26°53	35,24										
30 m	24°97	-										
33 m	22°41	-										
36 m	3270	8,24	166		21°08	35,58						
39 m				20°44	35,48							



Cl			SO <sub>4</sub>			PO <sub>4</sub>			SiO <sub>2</sub>			Charge solide g/m <sup>3</sup>	Charge solu- ble g/l	N° de l'Ech.
mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%			
19525	550,0	52,4	2950	61	7,9	<0,1			1			2,413	37,241	3222
19880	560,0	52,7	2790	58,1	7,4	0,15			5,7				37,686	3223
19880	560,0	52,6	2760	57	7,3	<0,1			1,8				37,797	3225
19525	550,0	52,3	2975	62	8,0	<0,1			1				37,296	3226
19170	540,0	52,2	2760	57	7,5	0,1			1,3				36,716	3228
19170	540,0	52,5	2760	57	7,6	<0,1			2,1			1,648	36,497	3232
19525	550,0	52,8	2710	56,4	7,3	<0,1			1,3				36,976	3234
19170	540,0	52,2	2810	58	7,7	0,1			1,3			4,090	36,726	3236
19170	540,0	52,5	2790	58,1	7,6	0,1			1			≈0	36,511	3238
19525	550,0	52,5	2875	59,8	7,7	<0,1			1				37,156	3239
19170	540,0	52,3	2740	57	7,5	<0,1			1			≈0	36,626	3241
18815	530,0	51,3	2760	57	7,5	0,1			1,3				36,651	3242
19525	550,0	52,7	2790	58,1	7,5	<0,1			1			≈0	37,071	3245
19525	550,0	52,2	2875	59,8	7,7	<0,1			1,3				37,436	3246
17395	490,0	49,6	2550	53,1	7,3	0,1			1			2,934	35,081	3248
19170	540,0	51,4	2740	57	7,4	0,1			<1				37,265	3249
18640	526,0	51,0	2660	55,4	7,3	<0,1			1,3			≈0	36,526	3251
18990	535,0	51,2	2840	59,1	7,7	<0,1			1,3				37,091	3252
19525	550,0	52,0	2600	54,1	6,9	<0,1			<1			≈0	37,570	3254
19525	550,0	51,6	2760	57	7,3	<0,1			1,3				37,856	3255
18105	510,0	50,8	2740	57	7,7	0,1			1,8			≈0	35,622	3257
19170	540,0	51,7	2660	55,4	7,2	<0,1			1				37,066	3258
17395	490,0	51,2	2350	48,9	6,9	0,15			2,1			6,355	34,002	3260
19525	550,0	51,7	2740	57	7,3	<0,1			1,3				37,786	3261
18990	535,0	52,5	2660	55,4	7,4	<0,1			1,3			1,891	36,156	3263
18990	535,0	53,8	2710	56,4	7,7	<0,1			<1				35,310	3264
18815	530,0	53,5	2710	56,4	7,7	0,2			<1			≈0	35,145	3266
18815	530,0	53,6	2840	59,1	8,1	0,1			1,3				35,126	3267
19525	550,0	52,9	2875	59,8	7,8	<0,1			1,6			≈0	36,897	3269
19880	560,0	53,2	2900	60,4	7,8	<0,1			1,3				37,356	3270

N° de l'Ech.	K			Na			Ca			Mg		
	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%
3222	545	13,9	1,5	12500	543,5	33,6	390	19,5	1,0	1330	109,9	3,6
3223	540	13,8	1,4	12700	552,2	33,7	400	20,0	1,1	1370	113,2	3,6
3225	540	13,8	1,4	12800	556,5	33,9	385	19,25	1,0	1430	118,2	3,8
3226	540	13,8	1,4	12500	543,5	33,5	385	19,25	1,0	1370	113,2	3,7
3228	545	13,9	1,5	12500	543,5	34,0	410	20,5	1,1	1330	109,9	3,6
3232	540	13,8	1,5	12200	530,4	33,4	425	21,25	1,2	1400	115,7	3,8
3234	540	13,8	1,5	12400	539,1	33,5	430	21,5	1,2	1370	113,2	3,7
3236	520	13,3	1,4	12400	539,1	33,8	425	21,25	1,2	1400	115,7	3,8
3238	545	13,9	1,5	12200	530,4	33,4	425	21,25	1,2	1380	114,0	3,8
3239	530	13,6	1,4	12400	539,1	33,4	435	21,75	1,2	1390	114,9	3,7
3241	530	13,6	1,4	12400	539,1	33,9	425	21,25	1,2	1360	112,4	3,7
3242	540	13,8	1,5	12700	552,2	34,7	445	22,25	1,2	1390	114,9	3,8
3245	530	13,6	1,4	12400	539,1	33,4	435	21,75	1,2	1390	114,9	3,7
3246	540	13,8	1,4	12700	552,2	33,9	435	21,75	1,2	1360	112,4	3,6
3248	540	13,8	1,5	12800	556,5	36,5	435	21,75	1,2	1360	112,4	3,9
3249	540	13,8	1,4	13000	565,2	34,9	435	21,75	1,2	1380	114,0	3,7
3251	530	13,6	1,5	12900	560,8	35,3	435	21,75	1,2	1360	112,4	3,7
3252	530	13,6	1,4	12900	560,8	34,8	430	21,5	1,2	1400	115,7	3,8
3254	540	13,8	1,4	13000	565,2	34,6	435	21,75	1,2	1470	121,5	3,9
3255	540	13,8	1,4	13200	573,9	34,9	430	21,5	1,1	1400	115,7	3,7
3257	525	13,5	1,5	12500	543,5	35,1	430	21,5	1,2	1320	109,1	3,7
3258	525	13,5	1,4	12900	560,8	34,8	430	21,5	1,2	1380	114,0	3,7
3260	495	12,7	1,5	12100	526,1	35,6	390	19,5	1,1	1270	104,0	3,7
3261	540	13,8	1,4	13200	573,9	34,9	420	21,0	1,1	1360	112,4	3,6
3263	525	13,5	1,5	12200	530,4	33,7	430	21,5	1,2	1350	111,6	3,7
3264	540	13,8	1,5	11300	491,3	32,0	440	22,0	1,2	1330	109,9	3,8
3266	530	13,6	1,5	11300	491,3	32,2	440	22,0	1,3	1350	111,6	3,8
3267	540	13,8	1,5	11100	482,6	31,7	450	22,5	1,3	1380	114,0	3,9
3269	545	13,9	1,5	12200	530,4	33,1	430	21,5	1,2	1320	109,1	3,6
3270	540	13,8	1,4	12200	530,4	32,7	435	21,75	1,2	1400	115,7	3,7

$\frac{\text{Na}}{\text{K}}$	$\frac{\text{Na}}{\text{Ca}}$	$\frac{\text{Na}}{\text{Mg}}$	$\frac{\text{Mg}}{\text{Ca}}$	$\frac{\text{K+Na}}{\text{Mg+Ca}}$	Nº de l'Ech.
22,9	32	9,4	3,4	7,6	3222
23,5	31,8	9,3	3,4	7,5	3223
23,7	33,2	9,0	3,71	7,3	3225
23,2	32,5	9,1	3,6	7,4	3226
23,0	30,5	9,4	3,2	7,5	3228
22,6	28,8	8,7	3,3	7,0	3232
23,0	28,8	9,1	3,2	7,2	3234
23,9	29,2	8,9	3,3	7,1	3236
22,4	28,8	8,9	3,2	7,1	3238
23,4	28,5	8,9	3,2	7,1	3239
23,4	29,2	9,1	3,2	7,2	3241
23,5	28,5	9,1	3,1	7,2	3242
23,4	28,5	8,9	3,2	7,1	3245
23,5	29,2	9,3	3,1	7,4	3246
23,7	29,4	9,4	3,1	7,4	3248
24,1	29,9	9,4	3,2	7,5	3249
24,3	29,7	9,5	3,1	7,5	3251
24,3	30,0	9,2	3,3	7,3	3252
24,1	29,9	8,8	3,4	7,1	3254
24,4	30,7	9,4	3,3	7,5	3255
23,8	29,1	9,5	3,1	7,4	3257
24,6	30,0	9,3	3,2	7,4	3258
24,4	31,0	9,5	3,3	7,6	3260
24,4	31,4	9,7	3,2	7,7	3261
23,2	30,7	9,0	3,1	7,2	3263
21,0	25,7	8,5	3,0	6,7	3264
21,3	25,7	8,4	3,1	6,6	3266
20,5	24,7	8,0	3,1	6,4	3267
22,4	30,7	9,2	3,1	7,3	3269
22,6	28,0	8,7	3,2	7,0	3270

E L E M E N T S											T R A C E S						N° de
Mn	Pb	Ga	Br	Mo	Sn	V	Cu	Fe	Ni	Co	Ti	Cr	Ba	Li	Rb	Bo	l'Ech.
4	80	-	-	800	80	2,4	80	80	2,4	-	2,4	4,8	600	300	180	1210	3222
19	190	-	-	640	64	1,9	64	64	6,4	-	1,9	1,9	600	610	180	1220	3223
1,8	6	-	-	180	60	1,8	18	18	1,8	-	1,8	1,8	600	310	185	930	3225
3,5	21	-	-	680	68	2,1	68	21	21	-	2,1	2,1	600	305	180	1220	3226
2	6,6	-	-	660	66	2	20	20	6,6	-	2,0	2,0	600	310	180	1230	3228
1,8	6,1	-	-	610	61	1,8	6,1	61	18	-	6,1	1,8	600	625	615	1230	3232
2,1	7,1	-	-	710	71	2,1	7,1	21	2,1	-	4,2	2,1	600	325	325	1625	3234
3,0	6	-	-	600	60	1,8	6	180	6,0	-	3,6	1,8	600	305	305	1230	3236
2,2	7,4	-	-	740	74	2,2	7,4	128	4,4	-	7,4	4,4	600	310	185	930	3238
3,8	23	-	-	750	75	2,2	23	150	7,5	-	7,5	4,5	600	325	195	1310	3239
4,0	16	-	-	800	80	2,4	8	160	8,0	-	4,8	4,8	600	300	180	1200	3241
2,1	6,9	-	-	690	69	2,1	21	69	6,9	-	2,1	4,2	600	305	180	1225	3242
2,1	6,8	-	-	680	68	2,1	6,8	21	2,1	-	2,1	2,1	600	305	305	1220	3245
5,6	6,8	-	-	680	210	6,8	210	140	21	-	2,1	21	600	305	305	910	3246
5,1	43	-	-	860	255	8,6	255	86	8,6	-	2,6	26	600	1200	600	1200	3248
7,6	38	-	-	760	228	7,6	152	76	7,6	-	2,3	23	600	310	310	930	3249
4,2	35	-	-	700	210	7	70	70	7	-	2,1	21	600	305	180	920	3251
18	60	-	-	600	180	6	120	120	18	-	1,8	18	600	610	305	910	3252
7,6	76	-	-	760	230	7,6	760	150	7,6	-	2,3	76	600	310	310	625	3254
6,2	62	-	-	620	190	1,9	124	62	12	-	1,9	19	600	310	185	310	3255
6,8	68	-	-	680	200	6,8	136	136	6,8	-	2	20	600	360	180	300	3257
6,2	62	-	-	620	190	6,2	124	124	12	-	1,9	19	600	375	190	940	3258
6,4	64	-	-	640	190	6,4	128	128	6,4	-	1,9	19	600	185	185	1240	3260
7,0	70	-	-	700	210	7	140	140	14	-	2,1	21	600	315	190	1260	3261
6,6	66	-	-	660	200	6,6	66	132	20	-	2	20	600	320	190	950	3263
7	70	-	-	700	210	7	210	140	14	-	2,1	21	600	270	200	2200	3264
7	70	-	-	700	210	7	210	140	7	-	2,1	21	600	615	185	1230	3266
7	70	-	-	700	210	7	210	140	21	-	2,1	21	600	370	185	1230	3267
6,8	68	-	-	680	200	6,8	136	136	6,8	-	2	20	600	370	185	1230	3269
7,2	72	-	-	720	220	2,2	216	144	22	-	2,2	22	600	495	185	1240	3270

Date	Heure	Situation	Marées	Prof	N° Ech.	pH	Redox mv	T°	S ‰	Secchi		
6.10.66	8h50-9h15	RSE F 20	HM	0 m				25°2	23,22	1		
				1 m	3299	8,25	70	21°69	33,75			
				3 m				20°22	34,95			
				5 m				19°56	35,36			
				8 m				19°13	35,49			
				10 m				19°10	35,53			
	9h25-9h40			15 m			18°51	35,68				
				20 m			18°47	35,70				
				0 m			25°1	26,17	1			
				1 m	3300	8,12	64	24°50			31,32	
				3 m	3301	7,90	60	23°36			32,95	
				5 m				20°21			34,94	
	8 m						19°34	35,40				
	10 m						19°16	35,50				
	10h00-10h35			15 m			18°53	35,64				
				20 m			18°43	35,70				
				0 m	3302	7,62	135	25°0	30,49			
				1 m				24°83	30,65			
				3 m	3303	7,14	138	22°66	32,57			
				5 m	3304	7,43	131	20°10	34,98			
	8 m						19°43	35,36				
	10 m						18°17	35,49				
	11h00-11h40			15 m			18°57	35,66				
				20 m			18°42	35,71				
			0 m	3305	6,8	164	25°4	29,48	2			
			1 m				25°26	30,32				
			3 m	3306	7,21	128	23°46	32,06				
			5 m	3307	7,50	133	20°33	34,74				
	8 m					19°55	35,31					
	10 m					19°19	35,46					
	12h00-12h45		15 m			18°71	35,61					
			20 m			18°40	35,69					
			0 m	3308	7,62	132	25°70	27,73	1			
			1 m				25°43	29,43				
			3 m	3309	7,16	130	23°64	32,11				
			5 m				19°92	35,10				
	8 m		3310	7,13	128	19°60	35,31					
	10 m					19°19	35,46					
	13h00-13h40		15 m			18°79	35,61					
			20 m			18°44	35,68					
			0 m	3311	7,32	131	26°0	26,51	1			
			1 m				25°47	29,72				
			3 m	3312	7,31	127	24°06	31,66				
			5 m	3313	7,16	148	19°92	34,95				
	8 m					19°51	35,36					
	10 m					19°16	35,48					
						15 m				18°65	35,64	
						20 m				18°42	35,68	

Date	Heure	Situation	Marées	Prof.	N° Ech.	pH	Redox mv	T°	S ‰	Secchi	
6.10.66	14h00-14h40	RSE F 20	Jusant	0 m	3314	7,40	133	26°1	27,69	2	
				1 m				25°70	29,42		
				3 m				23°86	31,84		
				5 m				20°19	34,85		
				8 m				19°50	35,37		
				10 m				19°40	35,40		
				15 m				18°66	35,64		
				20 m				18°48	35,68		
	15h00-15h45				0 m	3315	7,43	133	26°1	27,45	2
					1 m				25°71	29,03	
					3 m				23°75	31,56	
					5 m				20°33	34,72	
					8 m				19°40	35,40	
					10 m				19°39	35,41	
					15 m				18°90	35,56	
					20 m				18°44	35,68	
	16h00-16h40			BM	0 m	3316	7,35	129	25°7	28,02	2
					1 m				25°07	30,12	
					3 m				22°50	32,62	
					5 m				19°87	35,19	
					8 m				19°45	35,39	
					10 m				19°41	35,42	
					15 m				18°96	35,55	
					20 m				18°45	35,67	
17h00-17h45				0 m	3317	7,96	140	26°1	17,88	1	
				1 m				25°11	28,55		
				3 m				21°03	34,28		
				5 m				20°48	34,79		
				8 m				19°39	35,37		
				10 m				19°38	35,42		
				15 m				19°03	35,52		
				20 m				18°48	35,67		
18h00-18h50			Flot	0 m	3318	7,17	133	26°0	26,09	2	
				1 m				25°10	28,89		
				3 m				22°04	35,95		
				5 m				20°62	34,71		
				8 m				19°40	35,38		
				10 m				19°37	35,43		
				15 m				19°00	35,54		
				20 m				18°46	35,69		
19h10-19h45				0 m	3319	7,25	145	26°0	20,68	1	
				1 m				22°72	31,47		
				3 m				21°46	33,87		
				5 m				21°33	34,62		
				8 m				19°40	35,37		
				10 m				19°37	35,44		
				15 m				19°02	35,51		
				20 m				18°39	35,66		

Cl			SO <sub>4</sub>			PO <sub>4</sub>			SiO <sub>2</sub>			Charge solide g/m <sup>3</sup>	Charge solu- ble g/l	N° de l'Ech.
mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%			
16100	453,5	55,5	2100	43,75	7,3	0,1			3,6		1,2		28,959	3299
13400	377,5	56,7	1475	30,72	6,2	0,1			7,0		3,0	29,099	23,622	3300
20000	563,4	57,7	2812	58,58	8,1	0,1			1,7		4,9	10,169	34,634	3301
19400	546,5	57,4	2587	53,90	7,6	0,1			2		0,59	88,536	33,794	3302
20200	569,6	56,9	2937	61,19	8,2	0,1			1,6		0,45	14,782	35,474	3303
21200	597,2	56,8	3162	65,88	8,4	0,1			0,75		0,2		37,323	3304
18200	512,7	57,1	2500	52,08	7,8	0,1			3,15		0,9	24,722	31,843	3305
19400	546,5	57,3	2662	55,46	7,8	0,1			1,5		0,4	7,203	33,799	3306
22300	628,2	57,4	3162	65,88	8,1	0,1			0,35		0,1		38,842	3307
16500	464,8	56,5	2275	47,40	7,7	0,1			3,6		1,2	13,909	29,188	3308
19300	543,7	56,8	2812	58,58	8,2	0,1			1,6		0,45		33,959	3309
21700	611,3	56,5	3300	68,75	8,6	0,1			0,5		0,1		38,340	3310
18000	507,0	57,6	2187	45,56	7,0	0,1			2,9		1,0	29,891	31,215	3311
19100	538,0	56,6	2687	55,98	7,9	0,1			1,9		0,58	12,035	33,703	3312
23100	650,7	57,3	3437	71,60	8,5	0,1			0,25		0,05		40,257	3313
16000	463,8	56,2	2187	45,56	7,6	0,1			3,5		1,2	21,929	28,426	3314
16700	470,4	56,6	2500	52,08	8,4	0,1			3,5		1,2		29,469	3315
12700	357,7	56,7	1662	34,63	7,4	0,1			7,6		3,4	32,173	22,365	3316
7300	205,6	56,9	875	18,23	6,8	0,1			1,2		9,4	37,307	12,821	3317
10000	281,7	57,5	1012	21,08	5,8	0,1			9,7		5,6	16,869	17,362	3318
4500	126,8	58,7	312	6,50	4,0	0,1			15,2		1,99	24,678	7,655	3319

N° de l'Ech.	K			Na			Ca			Mg		
	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%	mg/l	méq/l	%
3299	420	10,77	1,5	9200	400	31,7	205	10,25	0,71	930	76,85	3,2
3300	365	9,36	1,5	7500	326,1	31,7	165	8,25	0,6	710	58,7	3,0
3301	470	12,05	1,3	10000	434,8	28,8	250	12,5	0,7	1100	90,9	3,1
3302	455	11,67	1,3	10000	434,8	29,5	250	12,5	0,7	1070	88,4	3,1
3303	475	12,18	1,3	10500	456,5	29,5	270	13,5	0,7	1090	90,1	3,0
3304	490	12,56	1,3	11000	478,3	29,4	270	13,5	0,7	1200	99,2	3,2
3305	440	11,28	1,3	9500	413,0	29,8	230	11,5	0,7	970	80,2	3,0
3306	455	11,67	1,3	10000	434,8	29,5	230	11,5	0,6	1050	86,8	3,1
3307	515	13,21	1,3	11400	478,3	29,3	285	14,25	0,7	1180	97,5	3,0
3308	420	10,77	1,4	8900	387,0	30,4	200	10	0,6	890	73,6	3,0
3309	470	12,05	1,3	10100	413,0	29,7	245	12,25	0,7	1030	85,1	3,0
3310	515	13,21	1,3	11400	495,7	29,7	265	13,25	0,7	1160	95,9	3,0
3311	435	11,15	1,3	9400	408,7	30,1	220	11,0	0,7	970	80,2	3,1
3312	465	11,92	1,3	10200	443,5	30,2	240	13,0	0,7	1010	83,5	2,9
3313	520	13,33	1,0	11700	508,7	29,0	270	13,5	0,6	1230	101,7	3,0
3314	425	10,90	1,4	8700	378,3	30,6	210	10,5	0,7	900	74,4	3,1
3315	425	10,90	1,0	8700	378,3	29,5	230	11,5	0,7	910	75,2	3,0
3316	345	8,85	1,5	6800	295,7	30,4	130	6,5	0,5	720	59,5	3,2
3317	210	5,38	1,6	4000	173,9	31,1	75	3,75	0,5	360	29,8	2,8
3318	290	7,44	1,6	5400	234,8	31,1	120	6,0	0,6	530	43,9	3,0
3319	130	3,33	1,6	2400	104,3	31,3	58	29	0,8	240	19,8	3,1



$\frac{\text{Na}}{\text{K}}$	$\frac{\text{Na}}{\text{Ca}}$	$\frac{\text{Na}}{\text{Mg}}$	$\frac{\text{Mg}}{\text{Ca}}$	$\frac{\text{K+Na}}{\text{Mg+Ca}}$	N° de l'Ech.
21,90	44,8	9,89	4,54	8,48	3299
20,54	45,4	10,56	4,30	8,98	3300
21,27	40,0	9,09	4,40	7,75	3301
21,97	40,0	9,34	4,28	7,92	3302
22,10	38,8	9,63	4,04	8,07	3303
22,44	40,7	9,17	4,44	7,82	3304
21,59	41,3	9,79	4,22	8,28	3305
21,97	43,5	9,52	4,56	8,17	3306
22,13	40,0	9,66	4,14	8,13	3307
21,19	44,5	10,0	4,45	8,55	3308
21,49	41,2	9,81	4,20	8,29	3309
22,13	43,0	9,83	4,37	8,99	3310
21,60	42,7	9,69	4,41	8,26	3311
21,93	42,5	10,09	4,21	8,53	3312
22,50	43,3	9,51	4,55	8,15	3313
20,47	41,4	9,66	4,29	8,22	3314
20,47	37,1	9,56	3,96	8,00	3315
19,71	52,3	9,44	5,54	8,41	3316
19,05	53,3	11,11	4,80	9,67	3317
18,62	45,0	10,19	4,42	8,75	3318
18,46	41,4	10,00	4,14	8,48	3319

E L E M E N T S											T R A C E S					N° de	
Mn	Pb	Ga	Br	Mo	Sn	V	Cu	Fe en	Ni 2/l	Co	Ti	Cr	Ba	Li	Rb	Bo	l'Ech.
1,9	19			126		13,8	38	63	19		19	1,9	<1500	920	<150	460	3299
1,8	12,2			122		1,8	12,2	18,3	12,2		18,3	1,8	<1000	750	<100	375	3300
1,9	18,6			124		3,7	12,4	18,6	12,4		18,6	1,9	<1800	1130	<200	565	3301
1,7	5,8			116		1,7	17,4	58	1,7		17,4	1,7	<1800	525	159	525	3302
1,9	6,2			124		1,9	18,6	62	1,9		18,6	1,9	<1800	560	168	560	3303
2,7	9,1			183		2,7	27	91	2,7		91	2,7	<1800	590	177	590	3304
1,8	6,1			122		1,8	6,1	61	1,8		18,3	1,8	<1500	465	141	465	3305
2	6,5			130		2	32,5	65	2		19,5	2	<1500	520	156	1560	3306
2	6,5			130		2	32,5	65	2		19,5	2	<1800	600	180	1800	3307
1,8	6			120		1,8	6	60	1,8		18	1,8	<1500	405	120	1200	3308
2	6,6			132		2	66	66	2		19,8	2	<1500	520	156	1560	3309
1,8	6			120		1,8	18	60	1,8		18	1,8	<1800	590	177	1770	3310
1,8	6,1			122		1,8	18,3	61	1,8		18,3	1,8	<1500	470	140	1400	3311
1,8	6,1			122		1,8	18,3	61	1,8		18,3	1,8	<1500	500	150	1500	3312
1,8	6			120		1,8	18	60	1,8		18	1,8	<1800	610	183	1830	3313
1,9	6,4			128		1,9	19,2	64	1,9		19,2	1,9	<1500	440	133	1330	3314
1,8	6			120		1,8	18	60	1,8		18	1,8	<1500	460	138	1380	3315
1,8	6,1			122		1,8	18,3	61	1,8		18,3	1,8	<1000	360	108	1080	3316
1,7	5,7			114		1,7	17,1	57	1,7		17,1	1,7	<600	190	57	570	3317
1,8	6			120		1,8	18	60	1,8		18	1,8	<800	260	78	780	3318
1,7	5,7			114		1,7	17,1	57	1,7		17,1	1,7	<900	300	90	900	3319