

Océan.

LE PARCOURS MARITIME DES EAUX DU CONGO[⊗]

par

Jean-René DONGUY, Jean HARDIVILLE et Jean-Claude LE GUEN

Centre d'Océanographie et des Pêches de Pointe-Noire (ORSTOM)

R é s u m é

Trois campagnes correspondant à la petite crue (mai), à l'étiage (juillet) et à la grande crue (décembre) du Congo ont été exécutées en 1963 dans le but d'observer le parcours maritime des eaux du fleuve. Dans les trois cas les eaux fluviales après s'être dirigées vers le Nord-Ouest infléchissent leur direction vers l'Ouest puis le Sud-Ouest. La limite Sud est toujours très nette tandis que la limite Nord, très diffuse, est caractérisée par un réseau lâche d'isohalines. Ces caractères sont en bon accord avec la représentation théorique des écoulements fluviaux en mer.

A b s t r a c t

Three campaigns corresponding to the little swelling, low water-limit and high swelling of the Congo were carried out in 1963 with the object of observing the sea-routes of the waters of the river. In all three cases, the river waters, after having travelled North-Westerly bend their direction Westerly then South-Westerly. The Southern limit is always clear-cut, whereas the Northern limit is represented by a loose pattern of isohalines. These characteristics are in agreement with the theoretical representations of the flow of river waters into the sea.

ORSTOM
Collection de Référence

11 MARS 1965

n° 1463 ep 1

⊗ Manuscrit reçu le 5 juin 1964

Zusammenfassung

Die Untersuchungen, die zum Ziele hatten die Strömung des Flusses Kongo im Meere zu beobachten, wurden 1963 in der Zeit der Kleinen und der grossen Anschwellungsperiode des Flusses unternommen, sowie während des niedrigsten Wasserstandes. In jedem Falle wurde festgestellt dass die Wasser des Stromes, nachdem sie sich nach Nord-Westen eingeschlagen haben, zuerst nach Westen neigen und anschliessend nach Süd-Westen. Die Südgrenze ist immer deutlich erkennbar, hingegen ist die nördliche durch eine Reihe loser Isohalinen angedeutet. Dieses Bild fällt gut mit der theoretischen Auffassung des Ausfliessens der Flusswasser in das Meer zusammen.

R e s u m e n

Tres campanas relacionadas con la crecida menor, el estiaje y la crecida mayor del Congo fueron ejecutadas en 1963 con objeto de observar el recorrido marítimo de las aguas de dicho río. En los tres casos las aguas fluviales, despues de dirigirse hacia el Noroeste encorvan au direccion hacia el Oeste, luego el Sudoeste. Siempre es neto el limite Sur, mientras el limite Norte esta representado por una red floja de isohalinas. Concordan estos caracteres con la representacion teorica de los desagües fluviales en el mar.

Par son débit le Congo est le deuxième fleuve du monde. Son régime est depuis longtemps bien connu. Son estuaire a été soigneusement étudié tant au point de vue courantométrie qu'au point de vue bathymétrie et sédimentologie, comme la navigation commerciale l'exigeait. Par contre on ignore à peu près tout de l'évolution des eaux du fleuve lorsqu'elles se sont jetées dans la mer.

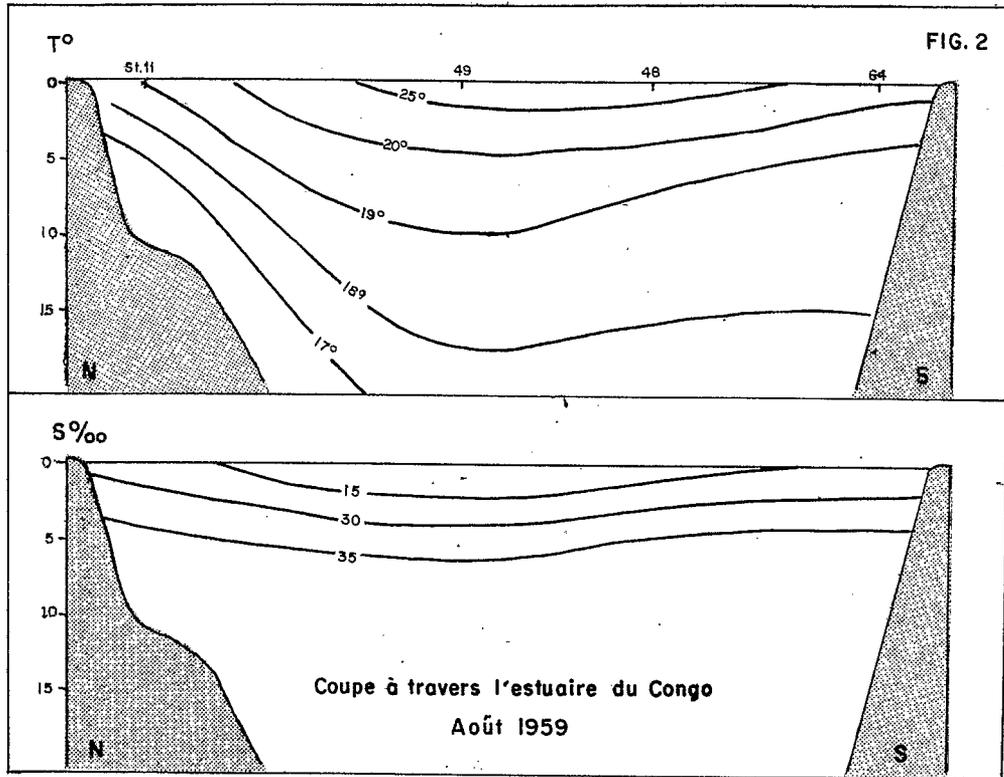
Les Instructions Nautiques parlent du changement de couleur de la mer perceptible jusqu'à 300 milles de la terre. J. MEULENBERGH[✠], avec des moyens réduits, a effectué de nombreuses mesures de salinité, température, courant ainsi que des observations sur la nature du fond dans l'estuaire et son voisinage immédiat. Certaines de ces mesures ont d'ailleurs été utilisées par les auteurs.

K. TAKANO (1954 et 1955) a étudié la forme théorique que prendraient les eaux fluviales à la sortie d'un estuaire. V. ROMANOVSKY (1951) a décrit un phénomène semblable mais d'amplitude plus restreinte : l'extension des eaux du Var dans la baie de Nice.

Régime hydrologique

Il est caractérisé par un étiage en juillet et août (débit de l'ordre de 20 000 m³/s) et par deux crues : l'une très forte en novembre-décembre (débit de l'ordre de 60 000 m³/s), l'autre moins accusée en avril-mai (débit de

✠ Voir à ce sujet la publication actuellement sous presse : "La zone fluviomaritime du fleuve Congo" par J. MEULENBERGH (Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique).



Coupes effectuées par J. MEULENBERGH

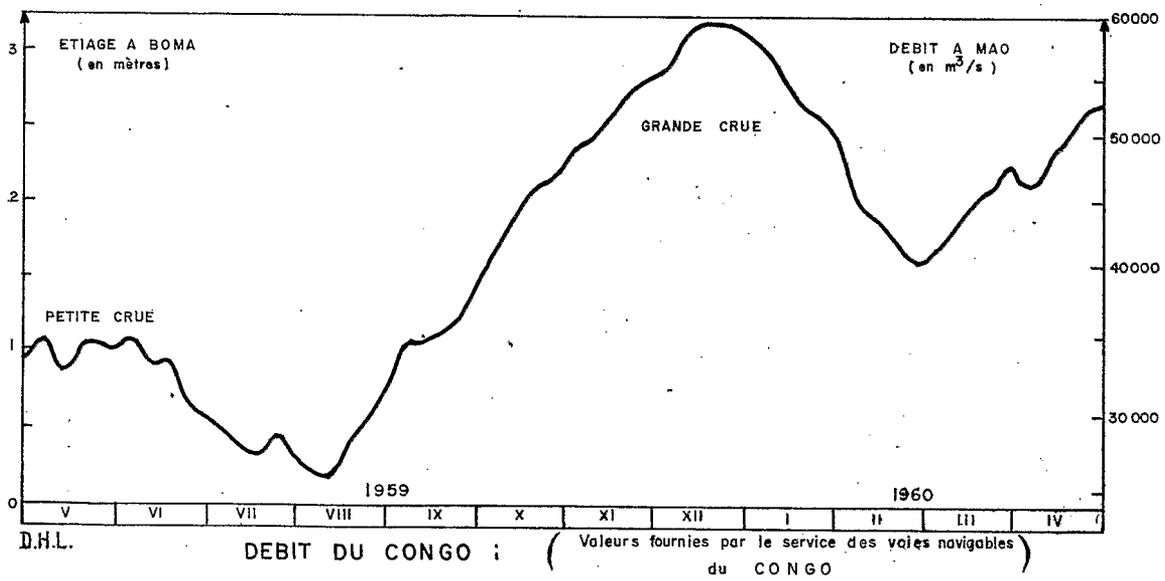
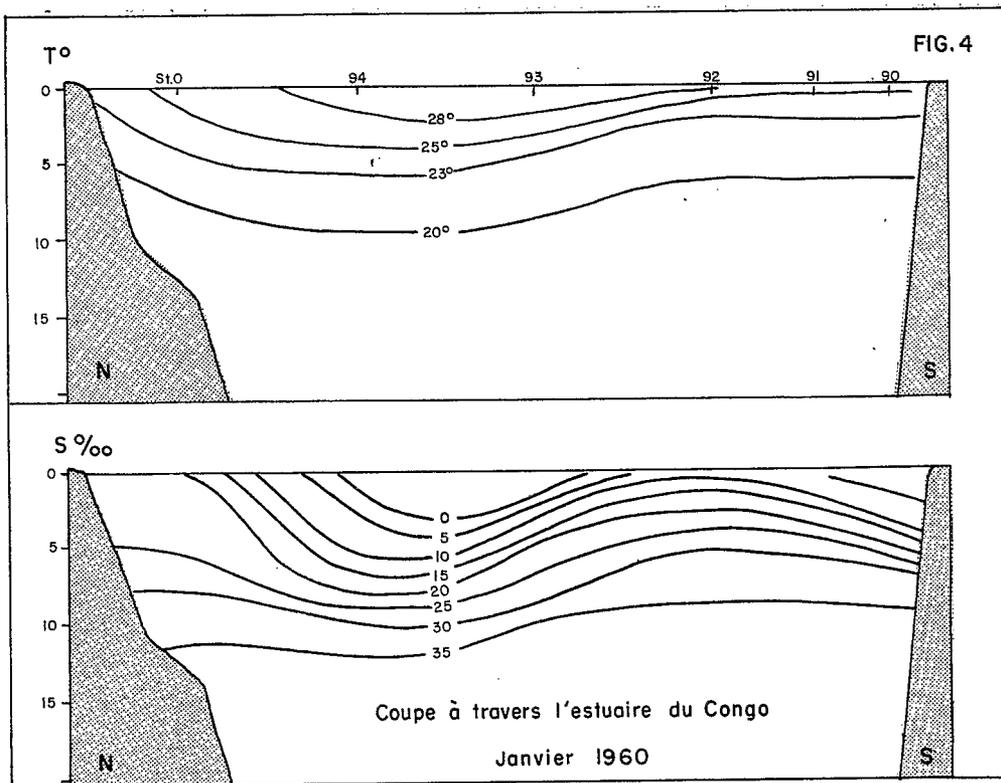
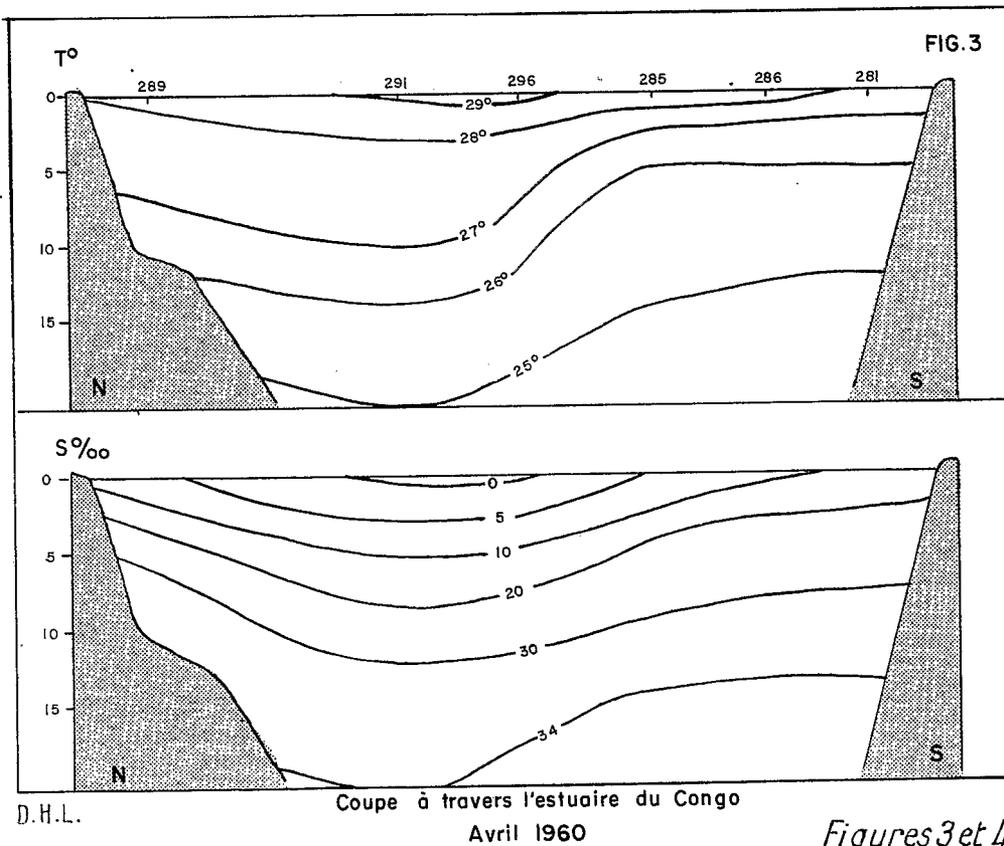


FIG. 1

Figures 1 et 2



Coupes effectuées par J. MEULENBERGH



D.H.L.

Figures 3 et 4

l'ordre de 40 000 m³/s) (fig.1). Le fait que la période de crue correspond à celle des eaux chaudes et dessalées (BERRIT - 1958), alors que l'étiage se place en période d'eaux salées amène à se demander si le fleuve n'aurait pas une influence importante sur les variations halines observées dans la région ou même s'il n'en serait pas la cause principale.

Structure hydrologique verticale dans l'estuaire[⌘]

Trois coupes verticales ont été effectuées à travers l'estuaire en août 1959, janvier 1960 et avril 1960 de la Pointe do Padrao à Barrana (fig. 2,3,4). Dans les trois cas, on observe au milieu de l'estuaire un maximum de température et un minimum de salinité.

Pendant l'étiage l'isohaline 35 o/oo se rencontre à 5 mètres d'immersion. Pendant la crue de janvier, on la trouve à 10 mètres, tandis qu'en avril sa profondeur semble atteindre au moins 20 mètres. Il peut sembler anormal qu'en janvier, au moment de la principale crue, l'isohaline 35 o/oo soit moins profonde qu'en avril. Nous voyons cependant que l'isohaline 30 o/oo est voisine en janvier de l'isotherme 20° et en avril de l'isotherme 26°. Janvier est en général soumis à la petite saison froide qui ramène les isolignes près de la surface (BERRIT - 1958).

Structure horizontale

Le Centre d'Océanographie et des Pêches de Pointe-Noire effectuée depuis 1959 des mesures aux abords de l'estuaire du Congo. Depuis cette date nous disposons chronologiquement des mesures suivantes.

Campagne 6 de l'"Ombango"	19-23 avril 1959
Campagne 14 de l'"Ombango"	23 février au 15 avril 1961
"RPN 10"	27 septembre 1962
"Congo I"	2-4 mai 1963
"Congo II"	25 juillet 1963
Campagne 23 de l'"Ombango"	11-23 décembre 1963

Les trois premières séries de mesures n'avaient pas pour but principal l'étude du parcours maritime des eaux du Congo. L'étude systématique de ce problème a débuté en 1963.

Nous disposons donc d'une mesure pendant la grande crue de décembre, d'une autre pendant la petite crue de mai et enfin de deux mesures pendant l'étiage.

⌘ Ce paragraphe a été rédigé à l'aide de renseignements fournis par J. MEULENBERGH

Caractères généraux

Quelle que soit la saison, on retrouve toujours certains caractères du parcours des eaux fluviales :

1) La direction initiale de la langue dessalée est toujours le Nord-Ouest dans le prolongement de l'axe de l'estuaire. Cette direction est différente de celle du canyon sous-marin qui entaille le plateau continental au large de l'estuaire du Congo, qui est en effet grossièrement Est-Ouest.

2) La limite sud des eaux dessalées est toujours extrêmement nette. La limite nord au contraire est caractérisée par un réseau lâche d'isohalines.

3) La langue d'eau dessalée infléchit sa direction vers l'Ouest à une cinquantaine de milles de l'estuaire pour prendre ensuite la direction Sud-Ouest à une centaine de milles de celui-ci.

Il y a cependant de grandes différences entre le régime d'étiage et les régimes de crue, différences dues aux variations du débit du fleuve et aussi aux saisons marines.

Variations des caractères hydrologiques au cours de l'étiage

En juillet et en août le débit du fleuve est voisin de 30 000 m³/s. La saison marine est caractérisée par l'existence d'un upwelling amenant en surface des eaux froides et salées. Par suite du faible débit, l'influence des eaux douces et chaudes du Congo s'estompera assez rapidement.

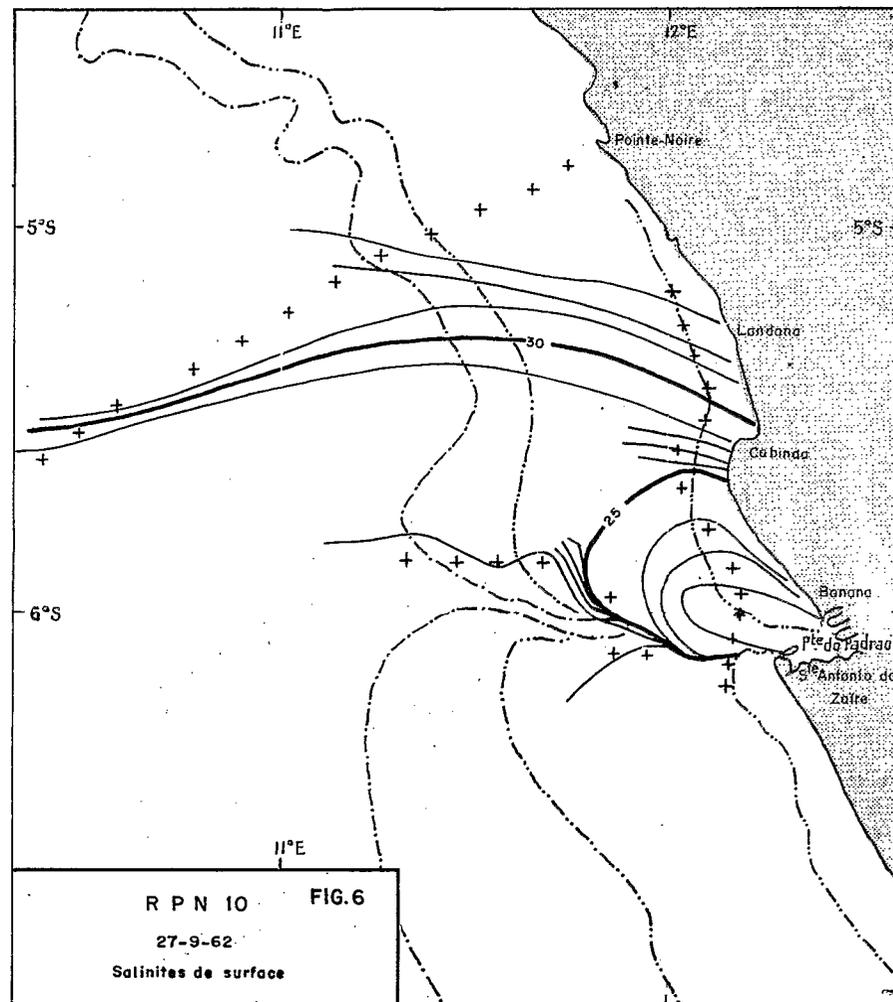
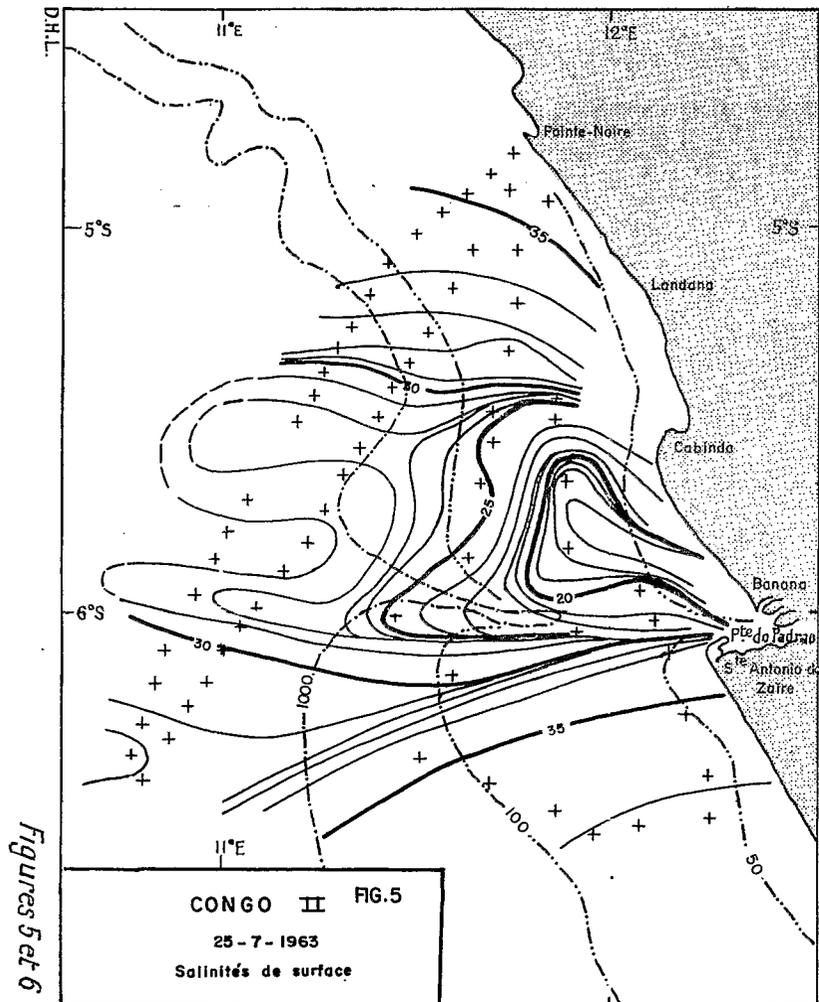
En juillet (fig.5) la salinité augmente régulièrement vers le large dans l'axe de la langue d'eau dessalée avec un gradient horizontal de 0,4 ‰ par mille. A une cinquantaine de milles de l'estuaire, la lentille d'eau dessalée se désagrège : on observe la formation de noyaux plus salés au milieu des eaux fluviales. Il semblerait que l'upwelling joue alors un rôle en refoulant les eaux dessalées vers le large.

En septembre (fig.6) le gradient de salinité est très fort jusqu'à 15 milles de l'estuaire (2 ‰ par mille). Il diminue ensuite considérablement et reste de l'ordre de 0,15 ‰ par mille. Il semblerait donc que l'on assiste à une brusque arrivée d'eau douce dans la mer provoquant une dessalure proche de la côte.

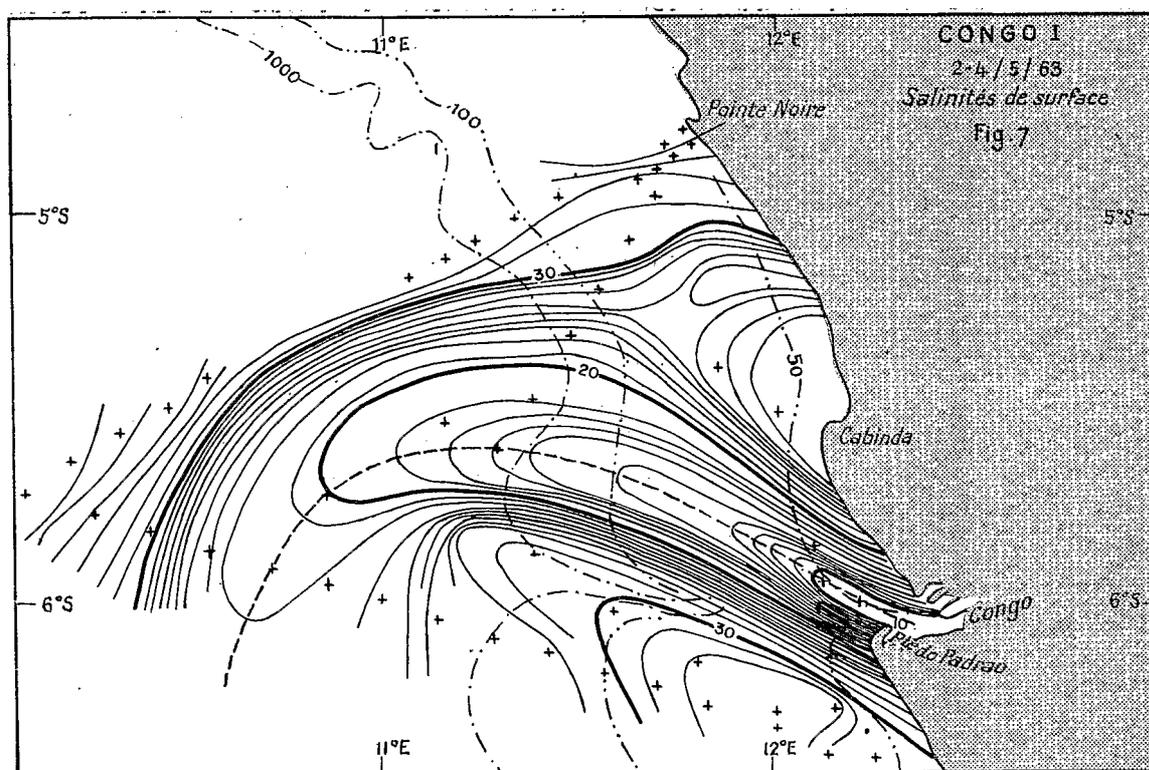
Variations des caractères hydrologiques au cours de la "petite crue"

En avril-mai le débit du fleuve est compris en moyenne entre 40 000 et 50 000 m³/s.

C'est la fin de la grande saison chaude caractérisée, au point de vue de l'hydrologie marine par la présence d'eau chaude et dessalée sur une grande épaisseur.



Figures 5 et 6



En mai 1963, la campagne "Congo I" comportait une mesure de salinité superficielle tous les dix milles et une mesure de salinité de la surface à 20 mètres d'immersion à l'aide d'une sonde salinométrique^x tous les 30 milles. Le long de la langue dessalée (fig.7) le gradient horizontal d'augmentation de la salinité est d'abord 0,7 o/oo par mille jusqu'à 15 milles de l'estuaire. Il est ensuite de 0,12 o/oo par mille jusqu'à 90 milles de l'estuaire.

La direction Sud-Ouest est atteinte à 100 milles de l'estuaire. Les campagnes 6 et 14 de l'"Ombango" (fig.8 et 9) donnent des indications sur la dessalure due au Congo à des distances importantes de l'estuaire à l'époque de la petite crue. Les isohalines de surface présentent les caractères communs à toutes les campagnes. Pendant la campagne 14 on remarque un noyau d'eaux dessalées au large des côtes de l'Angola entre l'estuaire et 10° de latitude Sud.

^x Sonde de fabrication CSIRO. La précision admise était 0,05 o/oo.

Variations des caractères hydrologiques au cours de la "grande crue"

En décembre le débit du fleuve est de l'ordre de 60 000 m³/s. Les conditions marines sont caractérisées par la présence de la petite saison froide qui n'est parfois sensible qu'en profondeur.

Le long de la langue dessalée le gradient de salinité est de 0,3 o/oo par mille en moyenne (fig.10).

Le changement d'orientation des isohalines, net au Sud, l'est beaucoup moins à l'extrémité de la lentille dessalée. Par contre on retrouve à 60 milles au large, entre Loanda et l'estuaire, le noyau dessalé allongé suivant la direction Nord-Sud qui semble ainsi stagner en toute saison. Le long de la côte d'Angola par contre, on trouve en surface un noyau très salé qui s'avance en forme de coin dans les eaux fluviales au large de l'estuaire.

Nous pouvons comparer la salinité à 5 mètres d'immersion pendant chacune des crues ("Congo I" et "OM 23"). Certains caractères sont communs :

1) L'écoulement de l'eau dessalée passe du Nord-Ouest au Sud-Ouest comme en surface (fig.7 et 10).

2) On retrouve dans les deux cas au Sud de l'estuaire une lentille d'eau salée s'avançant en coin vers le Nord-Ouest. Les salinités sont cependant très différentes, de l'ordre de 35 o/oo en décembre, et 31 o/oo en mai. En décembre l'eau douce creuse un sillon très important dans une eau très salée avant de se diluer et en mai la dilution semble intervenir plus rapidement (fig.14 et 15).

Structure verticale

Lors des campagnes "Congo I", "Congo II" et "OM 23", la salinité a été mesurée à la sonde salinométrique, de la surface à 20 mètres de profondeur, avec une mesure tous les deux mètres. Des coupes verticales de salinité ont ainsi été effectuées jusqu'à 120 milles de la côte (fig.5, 7 et 10). On peut en dégager plusieurs caractères communs (fig.12, 13, 14 et 15) :

1) La distribution des isohalines présente une forme asymétrique à plus de 60 milles de l'embouchure : les isohalines sont presque verticales sur le bord sud des eaux fluviales et l'épaisseur d'eau dessalée est aussi la plus grande. Sur le bord nord les isohalines remontent en surface avec une pente beaucoup plus douce.

2) La dessalure due au Congo est très superficielle. A 30 milles de l'estuaire et au-dessous de 10 mètres d'immersion, la salinité est à peu près partout supérieure à 35 o/oo pendant l'étiage et la grande saison froide, à 30 o/oo pendant la petite crue et la grande saison chaude, à 28 o/oo pendant

la grande crue et la petite saison froide. Entre 0 et 3 mètres la salinité est en général assez constante mais entre 3 et 5 mètres il existe une halocline intense de l'ordre de 5 o/oo par mètre.

Il y a cependant plusieurs différences essentielles entre les trois périodes :

1) La salinité ambiante est différente dans les trois cas. En saison froide (juillet), elle est comprise entre 35 et 36 o/oo, en saison chaude entre 30 et 33 o/oo, et en petite saison froide entre 34,5 et 35,5 o/oo.

2) Au-dessous du flux d'eaux dessalées l'isohaline 35 o/oo n'est qu'à 5 mètres en grande saison froide, entre 15 et 25 mètres en petite saison froide et à 25 mètres en saison chaude. Ces chiffres sont à comparer respectivement à ceux que l'on a observés dans l'estuaire en 1960 pendant les mêmes saisons : 5, 10 et 20 mètres.

Courants marins au voisinage de l'estuaire

Nous ne disposons de mesures de courant que pendant la campagne 23 de l'"Ombango" en décembre 1963. Ces mesures ont été effectuées à l'aide d'un courantomètre EKMAN sur le plateau continental par fonds inférieurs à 100 mètres et donc à des distances n'excédant pas 40 milles de la côte. Elles n'ont pas été assez longues (quelques heures seulement) pour saisir d'éventuelles variations dues au courant de marée, mais des mesures de plusieurs jours effectuées au large de Pointe-Noire ne présentaient pas de modulations causées par la marée. Nous disposons donc de trois mesures effectuées au Sud de l'estuaire (point A) par 6°10'S, au Nord-Ouest de l'estuaire par 5°35'S (point B) et au large de Pointe-Noire, environ par 5°00'S (point C) (fig.17 et 18).

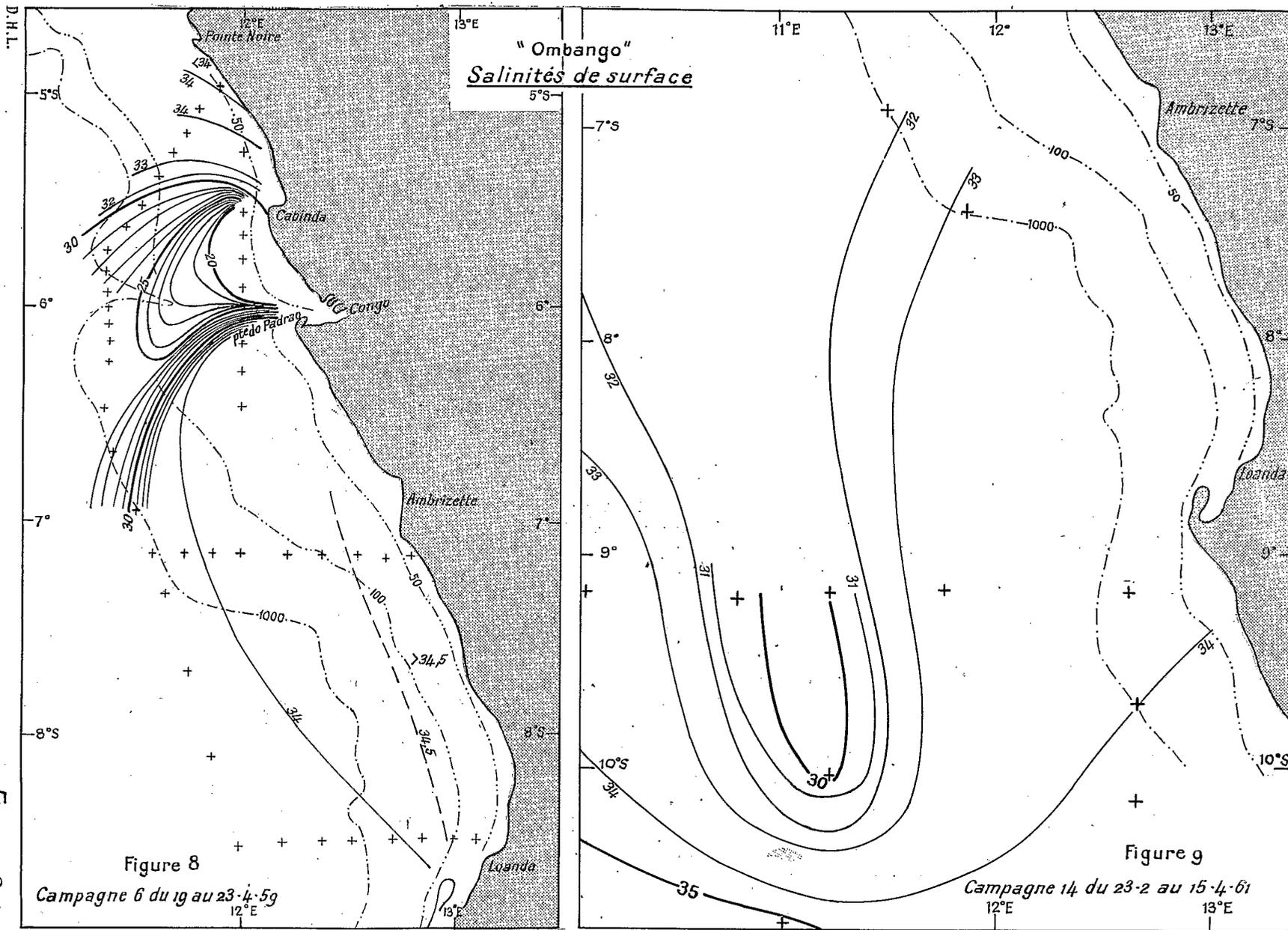
A 5 mètres d'immersion en A le courant porte sensiblement au Nord; en B, au large de l'estuaire, il porte au Nord-Ouest et en C; devant Pointe-Noire au Nord-Est. Sa vitesse est de l'ordre de 0,9 m/s en A, de 1 m/s en B et de 0,4 m/s en C.

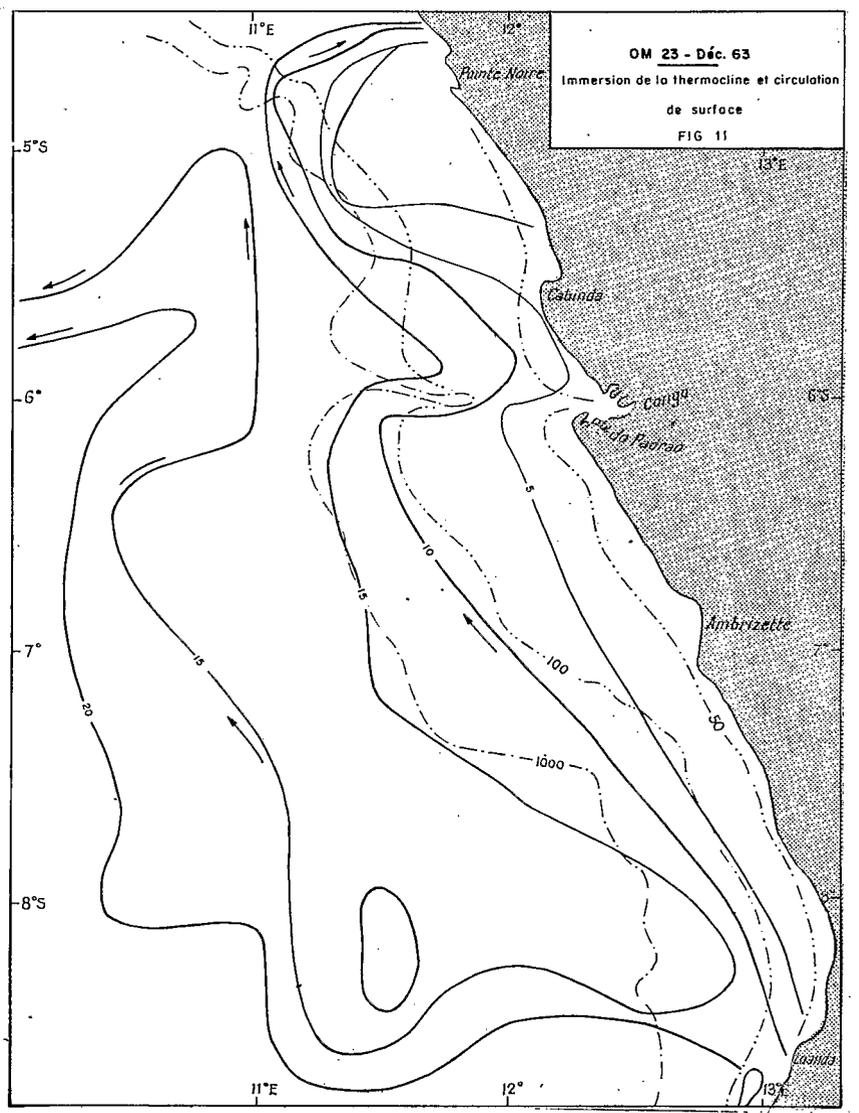
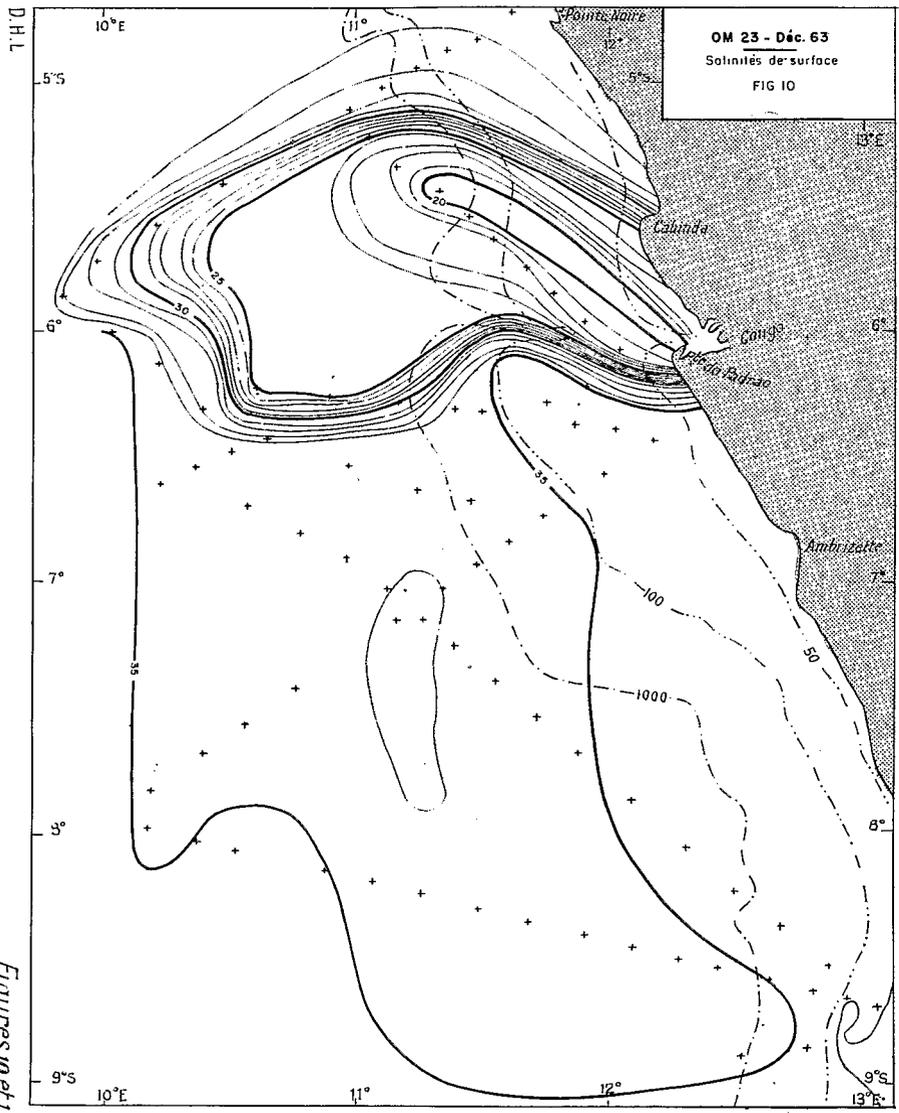
A 20 mètres d'immersion en A le courant porte au Nord-Nord-Ouest, en B il porte au Nord et en C il porte au Sud-Ouest. Les vitesses obtenues sont moindres qu'à 5 mètres de profondeur.

On peut compléter ces mesures par les indications déduites de la topographie de la thermocline (fig.11). On distingue, en parfait accord avec les mesures directes effectuées à 5 mètres d'immersion :

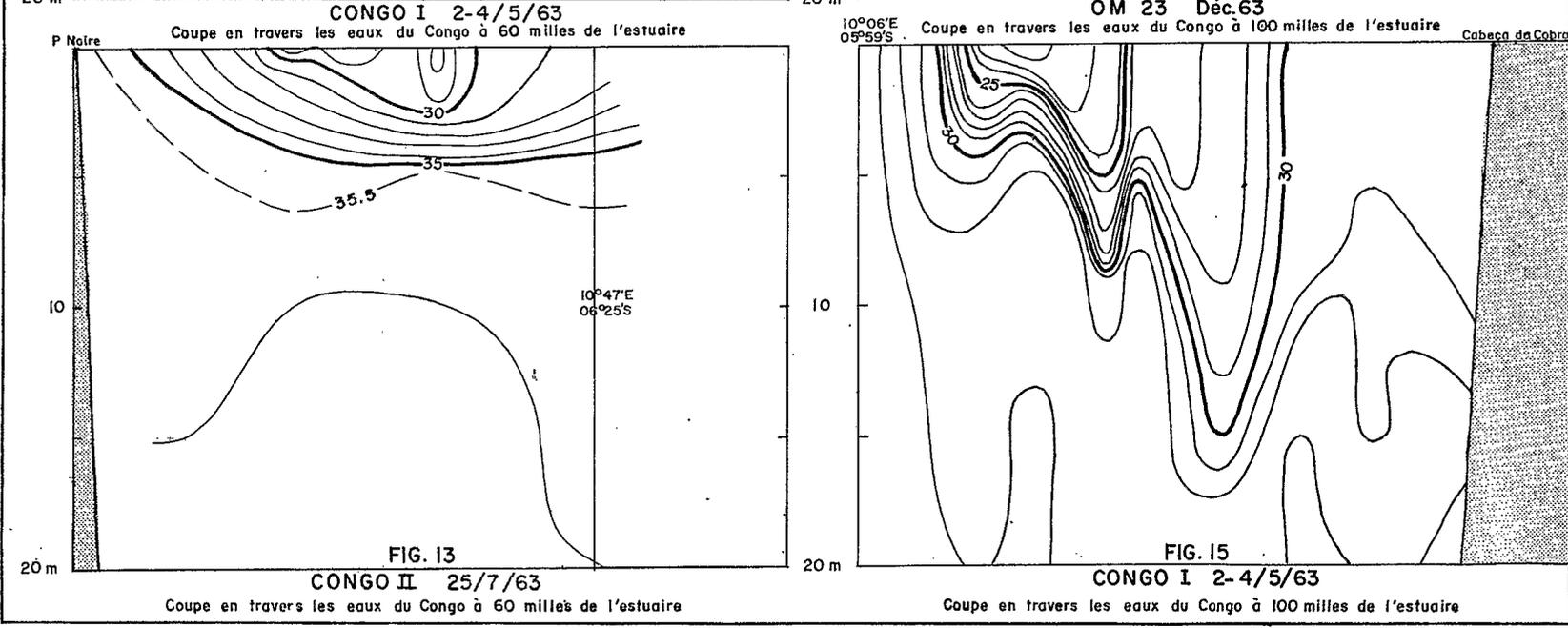
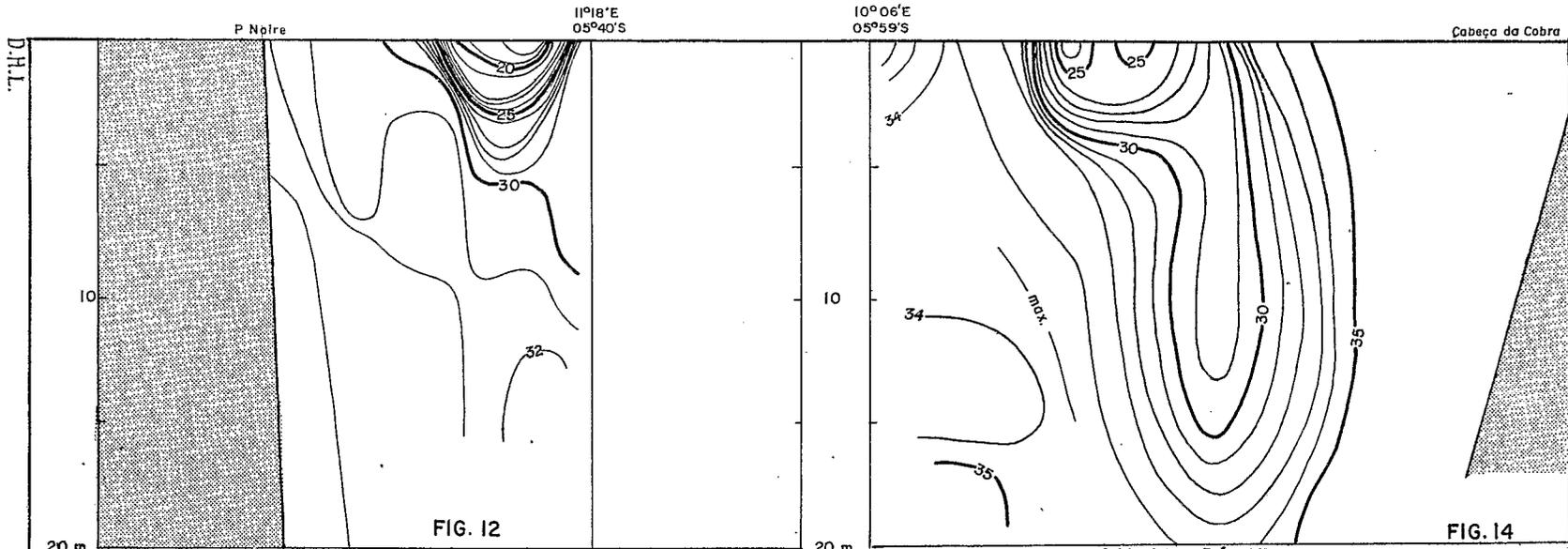
1) Le long de la côte d'Angola un courant parallèle à la côte dirigé vers le Nord-Nord-Ouest, assez fort.

2) Au large de l'estuaire un courant dirigé vers le Nord-Ouest.





Figures 10 et 11



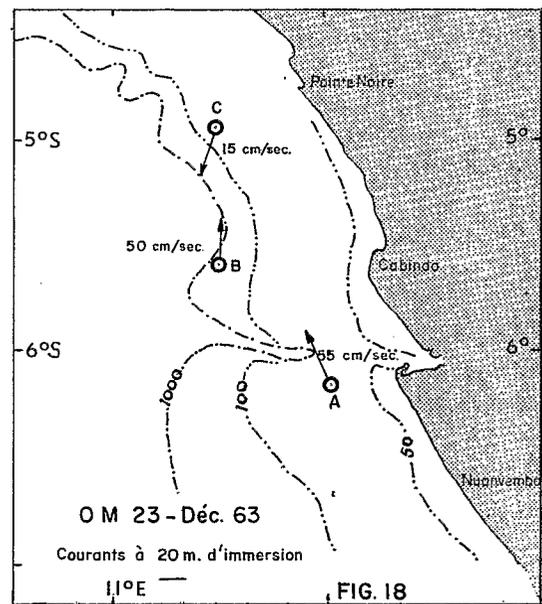
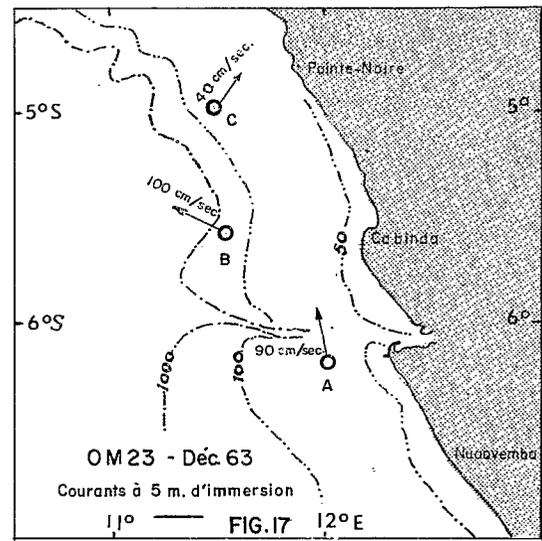
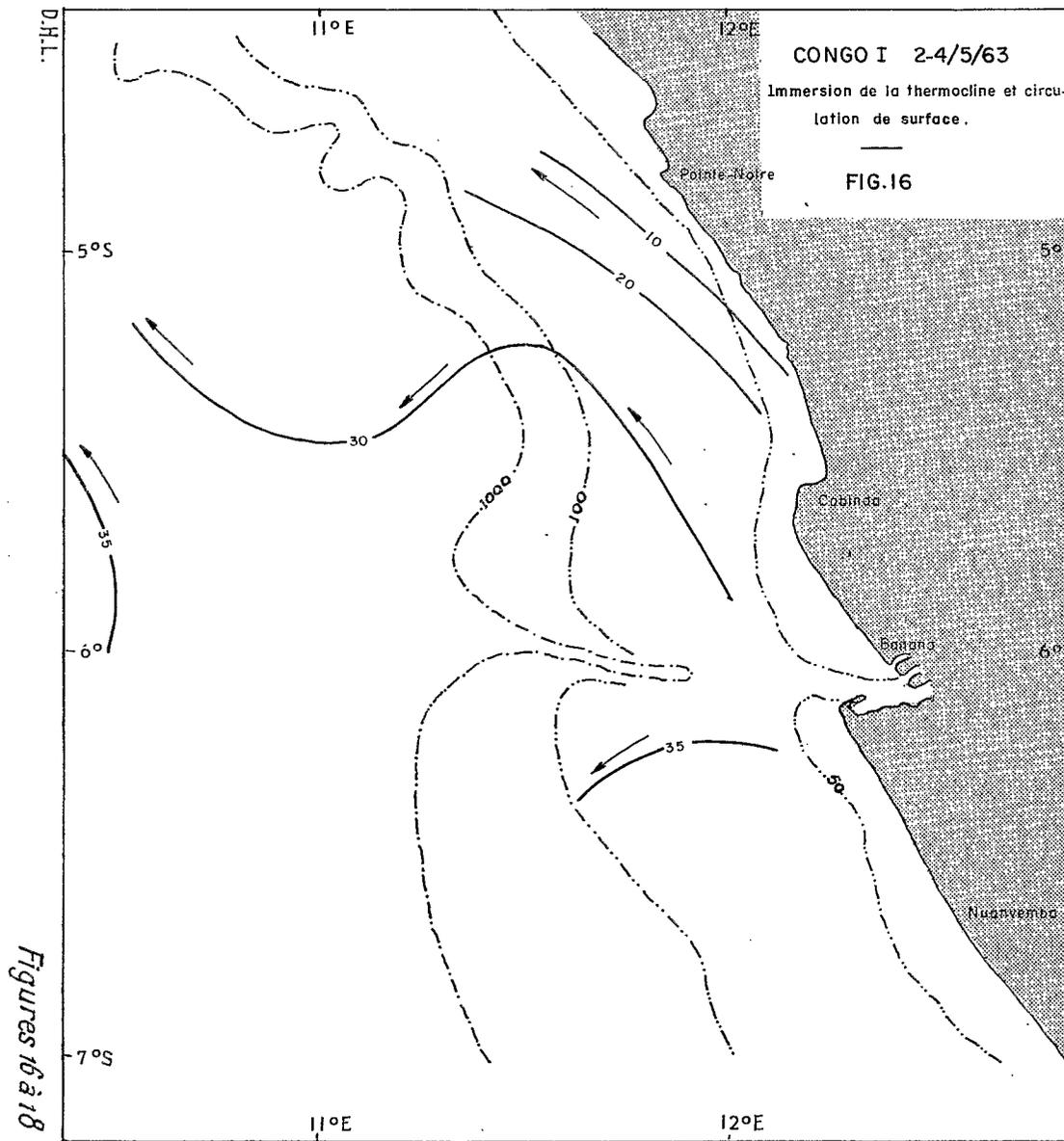
Figures 12 à 15

CONGO I 2-4/5/63
Coupe en travers les eaux du Congo à 60 milles de l'estuaire

OM 23 Déc. 63
Coupe en travers les eaux du Congo à 100 milles de l'estuaire

CONGO II 25/7/63
Coupe en travers les eaux du Congo à 60 milles de l'estuaire

CONGO I 2-4/5/63
Coupe en travers les eaux du Congo à 100 milles de l'estuaire



3) Devant Pointe-Noire un courant nord-est.

4) Une zone de courant nul qui coïncide avec la lentille dessalée à une centaine de milles des côtes de l'Angola.

5) Encore plus au large, un courant Nord.

Lors de la campagne "Congo I" la topographie de la thermocline (fig.16) donne des indications assez semblables sauf devant Pointe-Noire. De ces observations nous pouvons conclure en première approximation, que les eaux à salinité élevée entraînées vers le Nord par le courant général s'enfoncent sans changer de direction au-dessous des eaux fluviatiles qui sont en mouvement vers le Nord-Ouest.

Essai de représentation des limites théoriques des eaux du Congo

Cet essai de représentation des limites théoriques des eaux du Congo a été traité en s'inspirant des travaux de DEFANT (1961) et de TAKANO (1954 et 1955).

Nous supposerons que le Congo se jette dans l'océan perpendiculairement à la côte : les quelques mesures de courant effectuées dans l'estuaire montrent que celui-ci a une direction moyenne Est-Ouest.

Nous prendrons donc la côte comme ordonnée et la normale à la côte comme abscisse, avec pour origine le milieu de l'estuaire. Les abscisses seront positives vers le large (fig.19).

Considérons une tranche d'eau comportant une couche supérieure homogène de densité ρ_0 et d'épaisseur h et une couche inférieure de densité ρ_d .

Soit P la pression de cette tranche d'eau.

TAKANO montre que l'expression

$$P = \int_{\text{Surf.}}^{\text{fond}} p \, dz$$

p étant la pression à la profondeur z est égale à :

$$P = \frac{M_0}{\pi} \left\{ -f \left[(y + l) \text{Arc tg } \frac{y + l}{x} - (y - l) \text{Arc tg } \frac{y - l}{x} \right] + 2A_h \left[\frac{y + l}{x^2 + (y + l)^2} - \frac{y - l}{x^2 + (y - l)^2} \right] \right\}$$

Dans cette équation f est le paramètre de Coriolis $f = 2 \omega \sin. \varphi$, A_h le coefficient de mélange latéral, 2ℓ la largeur de l'estuaire, M_0 le débit du fleuve, x et y les coordonnées.

P est lié à h par la relation :

$$h^2 = \frac{2}{5g \Delta\rho} P \quad \text{où} \quad \Delta\rho = \rho_d - \rho_0$$

et représente alors l'épaisseur de la couche superficielle.

L'inéquation $P \geq 0$ définit l'aire de distribution des eaux du Congo dans la mer.

L'équation $P = 0$ nous en donne les limites atteintes. Supposons la force de Coriolis nulle, nous aurons alors la condition :

$$\frac{4 A_h M_0 \ell}{\pi} \left\{ \frac{x^2 - y^2 + \ell^2}{[x^2 + (y + \ell)^2] [x^2 + (y - \ell)^2]} \right\} = 0$$

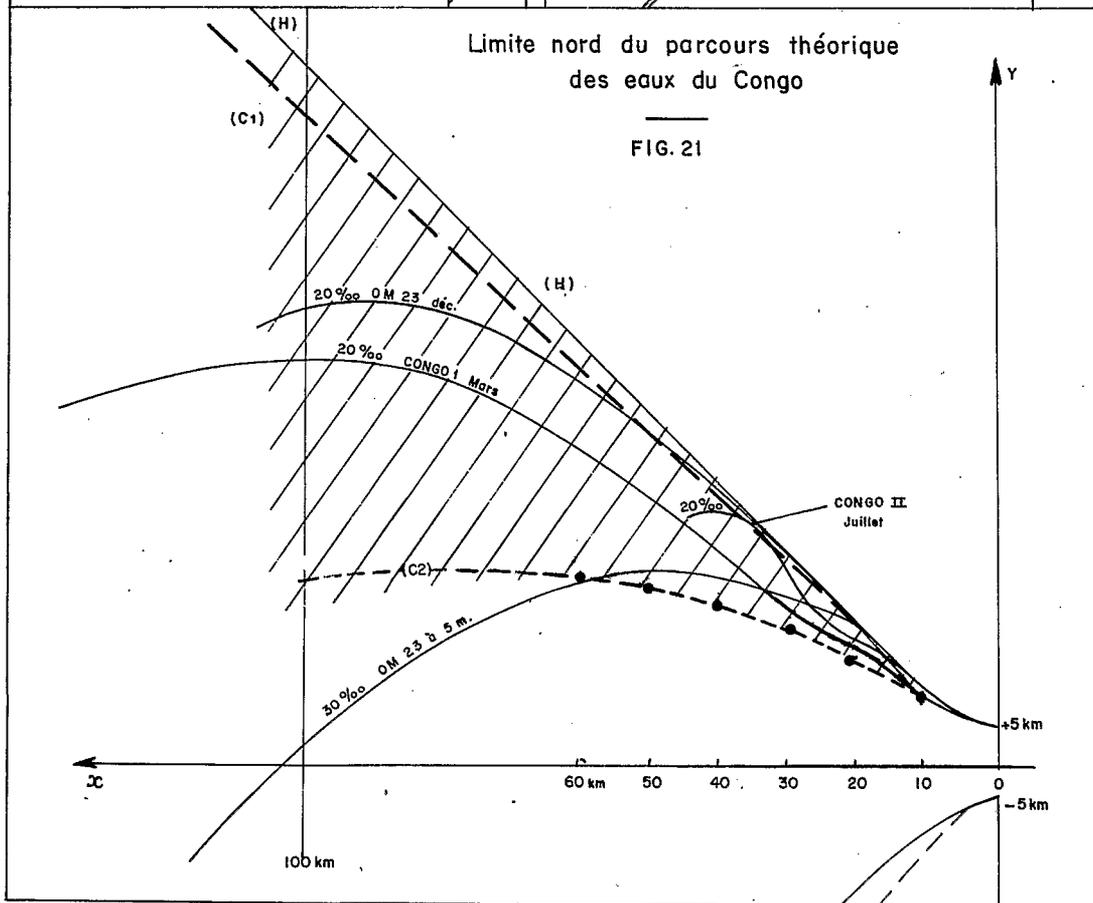
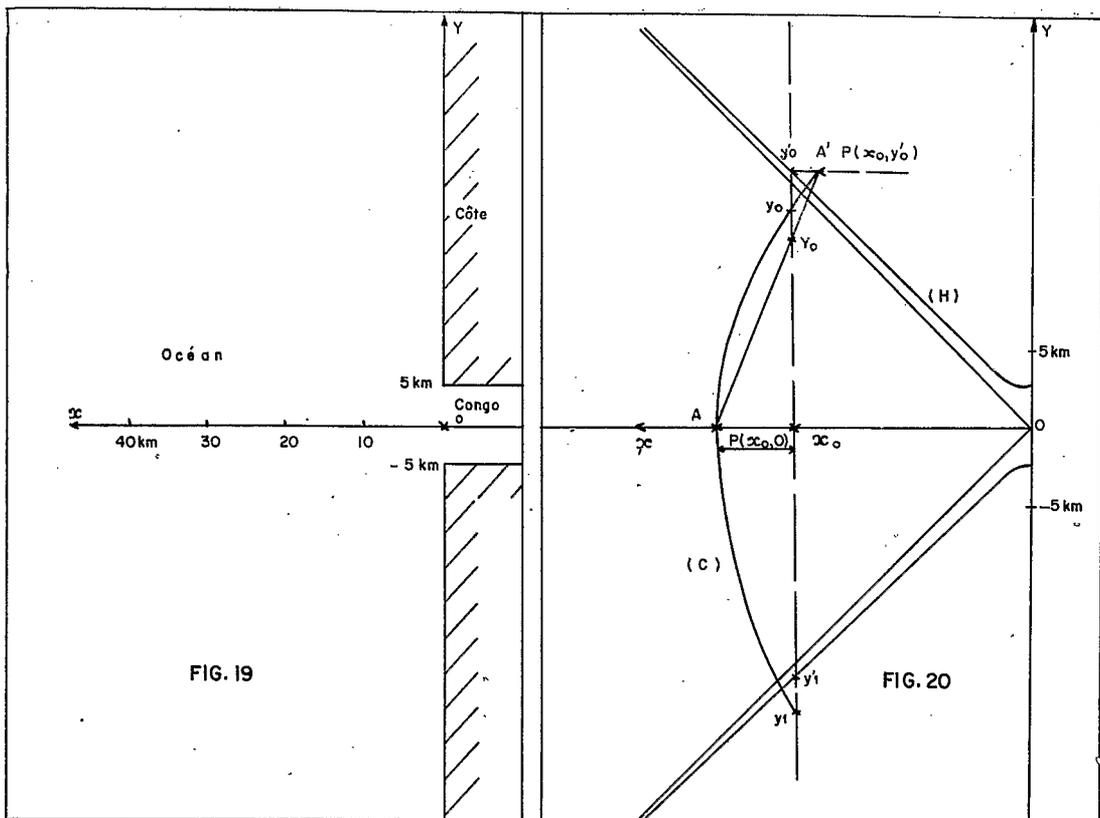
La limite des eaux fluviatiles coïncide alors avec l'hyperbole (H) d'équation $x^2 - y^2 + \ell^2 = 0$.

Sous l'effet de la force de Coriolis le flux d'eaux douces va être dévié vers la gauche (hémisphère Sud). Pour une valeur x_0 la nappe d'eau s'étalera entre les valeurs y_0 et y_1 racines de l'équation $P(x_0, y) = 0$.

Examinons d'abord la limite nord : seule la valeur la plus grande y_0 nous intéresse alors. Considérons donc les différentes valeurs $P(x_0, y)$ situées dans un plan perpendiculaire aux axes xoy . Nous pouvons les rabattre autour de l'axe $x_0 y'_0$ dans le plan xoy et nous obtenons alors une courbe (C) (fig.20), y'_0 et y'_1 étant les points correspondant à x_0 sur l'hyperbole (H) d'équation : $x^2 - y^2 + \ell^2 = 0$.

Pour $y = 0$ le premier terme de $P(x, y)$ s'annule et nous pouvons porter sur le graphique la valeur $P(x_0, 0)$.

D'autre part pour $y'_0 = \sqrt{x_0^2 + \ell^2}$ c'est le deuxième terme de l'équation $P(x, y)$ qui s'annule. $P(x_0, y'_0)$ a alors une valeur négative. Assi-



milons la portion de (C) comprise entre $P(x_0, 0)$ et $P(x_0, y'_0)$ à une droite AA' (fig:20). La droite AA' coupe l'axe $x_0 y'_0$ au point Y_0 proche de y_0 .

L'ensemble des points Y_0 ainsi déterminés, nous donnera un tracé approché par défaut de la courbe définie par $P(x, y) = 0$, cette façon de procéder étant applicable pour les portions de courbe où la fonction $P(x_0, y)$ est continue.

Nous obtenons les points Y_0 pour les valeurs $x_0 = 10$ km, 20 km, 30 km, 40 km, 50 km et 100 km. Jusqu'aux valeurs $x_0 = 60$ km la faible valeur de $P(x_0, y'_0)$ par rapport à $P(x_0, 0)$ permet de construire une droite AA' très voisine de la courbe (C) et Y_0 est très proche de y_0 . Pour $x_0 = 100$ km l'approximation est déjà beaucoup plus large.

La connaissance du débit n'est pas nécessaire. Par contre il importe de connaître le coefficient A_h de mélange latéral. Nous avons pris les valeurs limites 10^8 et 10^6 (DEFANT - 1961) et nous obtenons ainsi deux courbes (C_1) et (C_2) (fig.21).

La courbe (C_1) étant très proche de (H) il s'ensuit que les différentes limites Nord des eaux du Congo se trouveront dans l'aire hachurée entre les courbes (H) et (C_2).

Sur la figure 21 nous avons aussi représenté les isohalines 20 o/oo limitant les eaux douces au nord résultant des observations effectuées :

- 1) lors de l'étiage (juillet 1963),
- 2) lors de la petite crue (mai 1963),
- 3) lors de la grande crue (décembre 1963)
- 4) enfin l'isohaline 30 o/oo à 5 mètres de profondeur observée lors de la grande crue (décembre 1963).

Toutes ces isohalines se placent entre les deux limites théoriques. Les isohalines étant parallèles entre elles peu après l'embouchure nous pouvons donc admettre que la théorie de TAKANO est directement applicable à l'estuaire du Congo malgré la faiblesse de la force de Coriolis à ces latitudes.

Examinons ensuite la limite sud des eaux du Congo. Cette limite est constituée par l'ensemble des points y_1 (fig.22). Pour déterminer les racines y_1 nous allons procéder un peu différemment. y'_1 étant sur la

branche Sud de l'hyperbole $x^2 - y^2 + l^2 = 0$, nous prendrons deux valeurs proches de y_{β}' , y_{α} et y_{β} telles que $y_{\beta} < y_{\alpha} < y_{\beta}'$.

Nous calculerons $P(x_0, y_{\beta})$ et $P(x_0, y_{\alpha})$. Lorsque les deux valeurs seront de signes différents, nous chercherons à encadrer la racine y_1 par approximations successives.

Sur la figure 22 nous aurons par exemple $P(x_0, y_{\alpha}) > 0$ et $P(x_0, y_{\beta}) < 0$ qui nous donneront une première approximation Y_1' . Quand $P(x_0, Y_1') > 0$ et $P(x_0, y_{\beta}) < 0$ auront des valeurs faibles la racine y_1 se trouvera entre Y_1' et y_{β} . Nous prendrons alors comme valeur approchée de y_1 la valeur Y_1 .

L'ensemble des points Y_1 ainsi obtenus donnera un tracé approché par excès de la courbe $P(x, y) = 0$ pour les valeurs négatives de y . On obtiendra ainsi pour les valeurs $A_h = 10^8$ et $A_h = 10^6$ les courbes C_3 et C_4 représentées à la figure 23. La limite sud théorique des eaux du Congo oscillera donc dans l'aire hachurée de la figure 23 entre (H) et (C_4). La comparaison de ces limites théoriques avec les observations ne permet pas de tirer des conclusions aussi satisfaisantes que pour la limite nord, les isohalines observées étant dirigées vers le Nord-Ouest ou l'Ouest au lieu du Sud-Ouest théorique. Il semble que l'on ait là un effet du courant et peut-être même du vent qui l'un comme l'autre ont une direction moyenne parallèle à la côte. Le courant marin portant au Nord-Nord-Ouest se compose en effet à la sortie de l'estuaire avec le courant est-ouest du fleuve en imprimant la direction nord-ouest aux eaux fluviales. Le courant marin étant surtout côtier et s'annulant à 50 milles au large (fig.11) la direction s'infléchit aussitôt conformément aux limites théoriques en formant la lentille d'eau dessalée qui semble stagner au large de l'Angola. Cette lentille peut en effet s'intercaler entre les deux limites théoriques C_3 et C_4 et son origine semble être la suivante : les variations de débit du fleuve entraînent des changements de viscosité latérale A_h et celles-ci commandent la formation des limites des eaux dessalées. Par suite un changement brusque de régime déplaçant brutalement les limites, peut provoquer une coupure entre le jet initial et un noyau d'eau dessalée. Ce phénomène semble s'être produit lors de la campagne 23 de l'"Ombango" (fig.10).

Conclusion

Cette étude ne peut être considérée qu'à titre d'introduction à un travail beaucoup plus important. Il y a encore de nombreuses questions à éclaircir au point de vue hydrologique : problèmes de mélange des eaux

fluviatiles et océaniques, variations du régime des courants et leur influence sur la forme de la lentille, influence du fleuve sur la dessalure de la zone méridionale du golfe de Guinée et sur la productivité où deux facteurs jouent en sens inverse : enrichissement en sels minéraux et diminution de la transparence.

BIBLIOGRAPHIE

- BERRIT G.R. (1958) - Les saisons marines à Pointe-Noire -
Bulletin d'Information du COEC, X, 6 (juin 1958)
pp.335-360.
- DEFANT A. (1961) - Physical Oceanography -
Volume I - Pergamon Press, pp.513-543.
- ROSSET F. (1962) - Expérience de dispersion d'un effluent dans la mer -
Cahiers Océanographiques, XIV, 2 (février 1962)
pp.103-119.
- ROMANOVSKY V. (1951) - Extension des eaux du Var dans la baie de Nice -
Bulletin d'Information du COEC, III, 1 (janvier 1951)
pp.23-25.
- TAKANO K. (1954) - On the salinity and the velocity distribution off the
mouth of a river - J. Oceanogr. Soc. Japan - 10/3,
pp.92-98.
- TAKANO K. (1955)- A complementary note of the diffusion of the seaward
river flow off the mouth - J. Oceanogr. Soc. Japan 11/4,
pp.147-149.
- SERVICE HYDROGRAPHIQUE DE LA MARINE - Instructions Nautiques - Afrique -
Côte Ouest, pp.287-290.

551.465.4

551.468.6