

# LES CONDITIONS OCÉANOGRAPHIQUES ET LA PÊCHE DE LA BONITE (*KATSUWONUS PELAMIS*) DANS LE PACIFIQUE OCCIDENTAL

JEAN RENÉ DONGUY\*, WILLIAM BOUR\*\*, PATRICK GALENON\*\*\*, JEAN ALFRED GUEREDRAT\*\*\*\*

\*Océanographe physicien O.R.S.T.O.M., O.R.S.T.O.M., B.P. A5, Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie

\*\*Océanographe biologiste O.R.S.T.O.M., O.R.S.T.O.M., B.P. A5, Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie

\*\*\*Océanographe biologiste, Service de la Pêche, Papeete (Polynésie Française)

\*\*\*\*Océanographe biologiste O.R.S.T.O.M., O.R.S.T.O.M., 24, rue Bayard, 75008 Paris

## RÉSUMÉ

La comparaison des cartes de distribution des prises de bonites à celles de la salinité de surface montre des relations très nettes entre l'importance des prises et la salinité; les prises ayant lieu à proximité de l'isohaline 35,0‰ sont généralement les plus importantes. Par vent d'est, sur l'équateur, un upwelling amène en surface de l'eau plus riche et plus salée que de part et d'autre de l'équateur. Vers 5° N et 5° S, les eaux salées entrent en contact avec de l'eau dessalée et une convergence apparaît, marquée en surface par l'isohaline 35,0‰. Par vent d'ouest, l'upwelling équatorial n'existe pas; dans ce cas, l'eau dessalée entraînée vers l'est se trouve en contact vers 10° S environ avec de l'eau salée entraînée vers l'ouest, provoquant ainsi un doming lié à une convergence marquée par l'isohaline 35,0‰. Dans les deux cas, il se produit un enrichissement superficiel puis un développement des différents groupes biologiques conduisant, à proximité de la convergence, à un peuplement de zooplancton et de micronecton qui contribue à l'alimentation des thonidés. Par ailleurs, la partie nord de la Nouvelle-Guinée est le siège d'un upwelling côtier entre octobre et mars favorisant le développement de la pêche aux thonidés.

## SUMMARY

OCEANOGRAPHIC CONDITIONS AND SKIPJACK (*Katsuwonus pelamis*) FISHERIES IN THE WESTERN PACIFIC

All navifacial data have been compiled for the years 1956-1974 concerning the southwest tropical Pacific Ocean between Australia and 130° W. Two half-yearly charts of surface salinity were drawn up for each year from 1956 to 1973, and four quarterly charts have been drawn up since that time. A monthly chart is also available since 1975. Charts indicating skipjack catches in Western Pacific between 1972 and 1976 were established by the Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory, Shiogama in Japan. The comparison of both these types of charts shows a relationship between the amount of catches and the surface salinity: catches occur in water of salinity less than 35,0‰ with a maximum observed close to the 35,0‰ isohaline. However, in low-salinity water, productivity is extremely low.

West of 180°, there is usually an East component wind which blows on the Equator and induces the westward Equatorial Current; there is an upwelling which brings up to the surface, water which is saltier ( $S > 35,0‰$ ), colder and richer in nutrient salts than those on both sides of the Equator. The equatorial upwelling is related to a situation of divergence and a meridian circulation pushes the surface water northward in the northern hemisphere and southward in the southern hemisphere. Upwelled waters with a high density meet warm and low-salinity water carried by the counter-currents at approximately 5° N and 5° S. As a consequence, a convergence appears which is marked at the surface by the 35,0‰ isohaline.

On the Equator, the west wind rather than east wind occasionally prevails, and, consequently, there occurs a convergence rather than an upwelling. Poor and low-salinity water ( $S < 35,0‰$ ) carried eastward spreads over both sides of the Equator as far south as 10° S. South of 10° S, the circulation induced by the trade-wind carries westward salted water ( $S > 35,0‰$ ) which originated in the Central Pacific. A doming occurs south of 10° S, bringing about

an enrichment of the sea surface. North of this doming, the contact of both these types of water induces a convergence marked at the surface by the 35,0‰ isohaline. This 35,0‰ isohaline is, therefore, a positive index of the presence of convergence.

When the east wind prevails, primary productivity is maximum on the Equator due to the enrichment of surface waters by nutrient salts and this is followed by a phytoplankton bloom. Due to the meridian circulation (northward in the north, southward in the south), living forms on the surface deviate from the divergence axis. During this transference, there is a continuation in the development of biological groups; the maxima of abundance deviates more from the divergence axis as the level occupied by an organism in the food chain becomes higher. Following the phytoplankton at the divergence axis, a stock of herbivorous species appears followed by a large amount of carnivorous species located at 5° N and 5° S. According to this theory, both north and south of the Equator, there is a maximum of carnivorous zooplankton and micronekton which are the tuna food, located close to the convergence i.e. close to the 35,0‰ isohaline.

In the case of a west wind prevailing on the Equator, an identical process occurs, resulting in a concentration of carnivorous species at approximately 10° S close to the convergence i.e. close to the 35,0‰ isohaline.

An upwelling appears in the north coast of New-Guinea when the North-West wind prevails (November-March), inducing a phytoplankton bloom and a development of zooplankton. Therefore, at this time, the tuna finds food in quantity, hence the amount of catches observed in this area and in the Salomon Sea.

## INTRODUCTION

Le Centre O.R.S.T.O.M. (1) de Nouméa a compilé pour les années 1956-1974 toutes les données de salinité de surface disponibles dans le Pacifique sud-ouest; il a été ainsi possible d'établir des cartes semestrielles de la salinité de surface de 1956 à 1973 et des cartes trimestrielles depuis 1973 (DONGUY et HENIN, 1978). Depuis 1975, le Centre O.R.S.T.O.M. de Nouméa est capable d'établir des cartes mensuelles de salinité de surface qui couvrent le Pacifique tropical et occidental, c'est-à-dire la zone limitée par les parallèles 20° N et 20° S et par les méridiens 130° E et 130° W.

Des cartes indiquant les captures de bonites (*Katsuwonus pelamis*) dans le Pacifique occidental entre 1972 et 1976 ont été produites en 1978 par le « Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory » de Shioyama au Japon (KASAHARA, 1978). Sur ces cartes, deux tendances concernant la pêche japonaise peuvent être décelées. On note d'une part une progression continue des thoniers vers le sud-est, ils atteignent l'équateur en 1972 et 20° S en 1975. D'autre part, on observe avant 1975, des variations saisonnières des zones de pêche; en effet, les mêmes navires travaillent d'avril à septembre au large du Japon, saison traditionnelle de pêche, puis d'octobre à mars sur l'équateur et dans l'hémisphère sud.

La comparaison des cartes de distribution des prises à celles de la salinité de surface montre des relations très nettes entre la quantité des prises et la salinité, principalement à partir de 1975, année

pendant laquelle l'effort de pêche est devenu permanent dans la zone équatoriale. Les prises ont lieu dans les eaux de salinité inférieure à 35,0‰ et une fraction importante de celles-ci apparaît généralement à proximité de l'isohaline 35,0‰. Par exemple, la zone des prises se situe de part et d'autre de l'équateur, principalement dans l'hémisphère nord où l'effort de pêche est le plus important. Cela peut se vérifier chaque fois qu'il y a eu simultanément un effort de pêche important dans toute la zone considérée et des données halines en nombre suffisant. La zone de prise est généralement limitée par l'isohaline 35,0‰ entre janvier et mars 1974 (fig. 1 a), entre juillet et septembre 1974 (fig. 1 b), entre octobre et décembre 1974 (fig. 1 c), entre janvier et mars 1975 (fig. 1 d), entre juillet et septembre 1975 (fig. 2 a) et entre octobre et décembre 1975 (fig. 2 b). D'octobre à décembre 1972 (fig. 2 c) et 1976 (fig. 2 d), les prises sont situées entre l'équateur et 10° S dans les eaux de salinité inférieure à 35,0‰.

En première approximation, on pourrait penser que, les prises se faisant dans les eaux dessalées au nord de l'équateur, les caractéristiques de ces eaux sont favorables à la biologie des bonites que l'on y pêche. Ces eaux, qui en surface ont une salinité comprise entre 33,5‰ et 35,0‰ et une température entre 28 °C et 30 °C, viennent de l'ouest au sein du Contre Courant Équatorial Nord. La température élevée de l'eau est favorable aux thonidés mais, d'après WAUTHY (1973), la productivité primaire de cette région est très faible par insuffisance de sels nutritifs et il ne semble pas qu'elle puisse induire une biomasse animale suffisante pour nourrir une grande quantité de poissons.

(1) Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer.

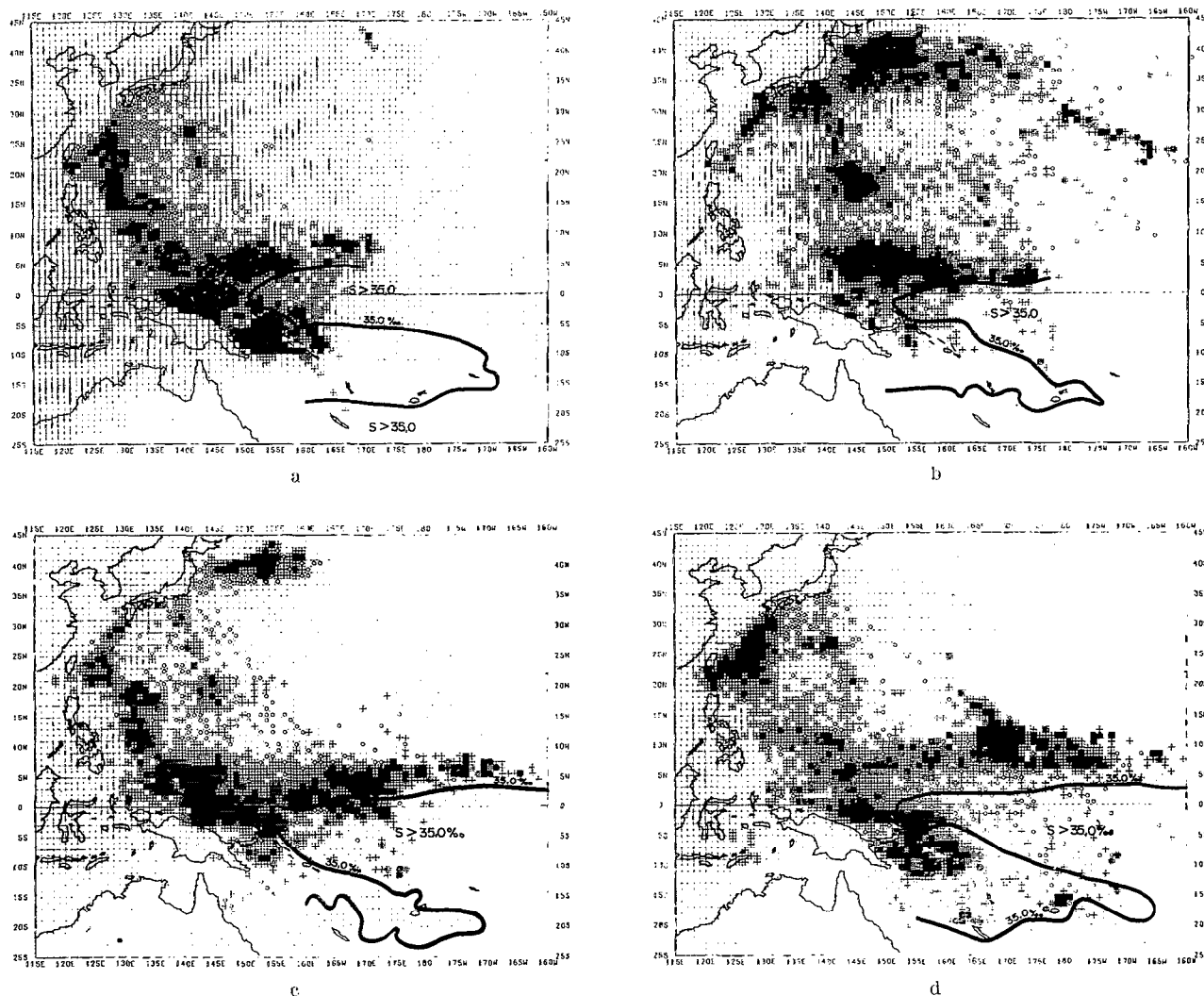


Fig. 1. — Distribution des prises de bonites par degré carré (d'après KASAHARA, 1978) et salinité de surface dans le Pacifique occidental ; a : de janvier à mars 1974, b : de juillet à septembre 1974, c : d'octobre à décembre 1974, d : de janvier à mars 1975. L'absence de prise est indiquée par 0 et le quadrillage est d'autant plus serré que les prises sont plus importantes (par exemple dans un carré noir, les prises sont supérieures à 700 tonnes).

*Distribution of catches of skipjacks by degree square (after KASAHARA, 1978) and surface salinity per mil in the Western Pacific ; a : January-March 1974, b : July-September 1974, c : October-December 1974, d : January-March 1975. The lack of catch is marked by 0 and the squaring is closer as the catches are more important (for example, in a dark square, the catches are more than 700 tons).*

### SIGNIFICATION PHYSIQUE DE L'ISOHALINE 35,0 ‰

Généralement, à l'ouest de 180°, un vent de composante est (alizé) souffle sur l'équateur induisant le Courant Équatorial qui porte à l'ouest ; un upwelling apparaît alors, amenant en surface de l'eau à la fois salée ( $S > 35,0 ‰$ ), plus froide de 1 °C environ et plus riche en sels nutritifs que celles qui se trouvent de part et d'autre de l'équateur. L'exten-

sion vers l'ouest et l'intensité de cet upwelling varient saisonnièrement : elles sont maximales de juillet à décembre et l'isohaline 35,0 ‰ peut être observée aussi loin à l'ouest que 140° E (fig. 2 b), minimales de janvier à juin et alors l'isohaline 35,0 ‰ n'atteint à l'ouest que 160° E (fig. 1 a) (DONGUY et HENIN, 1978). L'upwelling équatorial est lié à une situation de divergence : par suite une circulation superficielle méridienne entraîne l'eau de surface vers le nord dans l'hémisphère nord, vers le

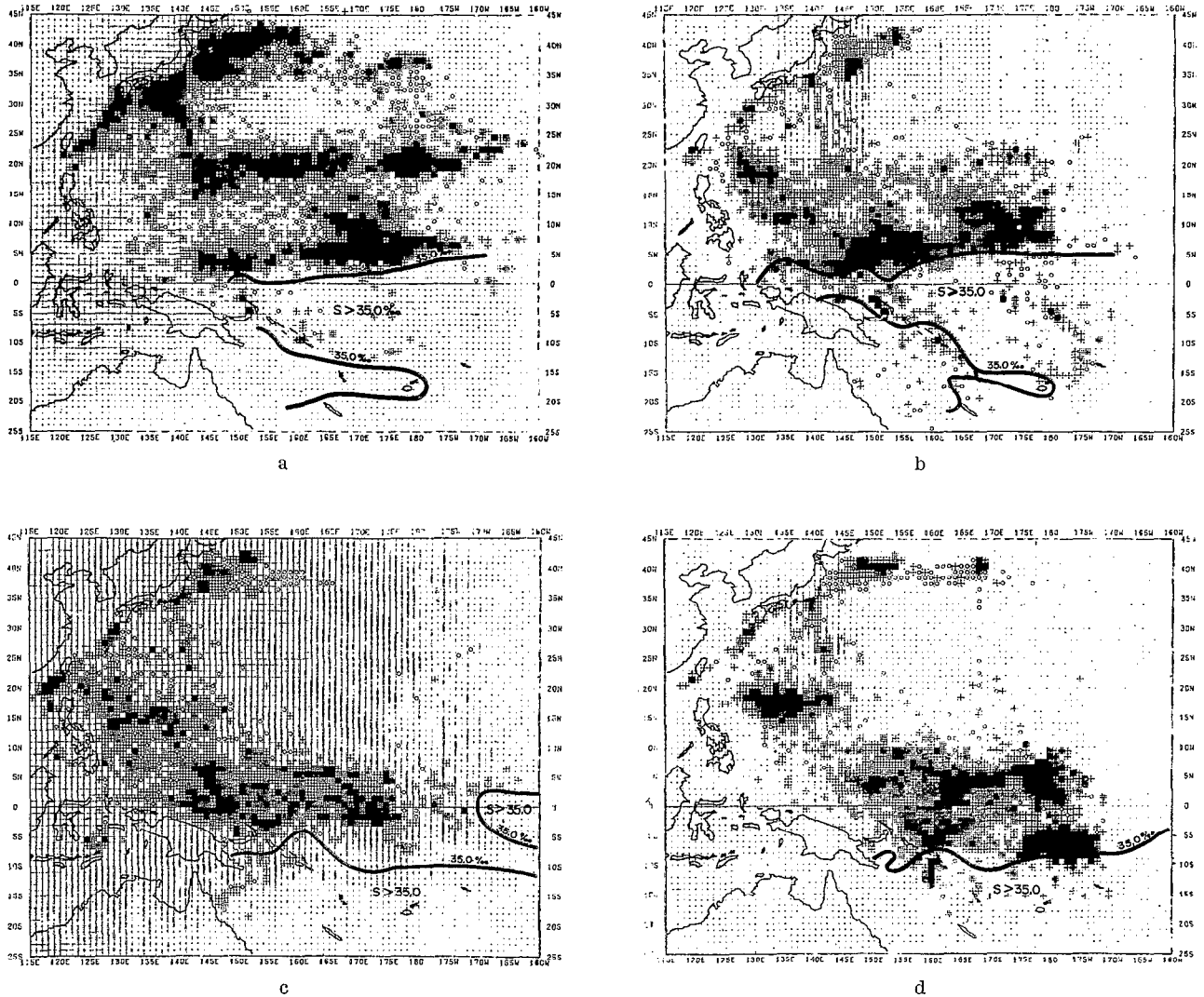


Fig. 2. — Distribution des prises de bonites par degré carré (d'après KASAHARA, 1978) et salinité de surface dans le Pacifique occidental ; a : de juillet à septembre 1975, b : d'octobre à décembre 1975, c : d'octobre à décembre 1972, d : d'octobre à décembre 1976. L'absence de prise est indiquée par 0 et le quadrillage est d'autant plus serré que les prises sont plus importantes (par exemple, dans un carré noir, les prises sont supérieures à 700 tonnes).

*Distribution of catches of skipjacks by degree square (after KASAHARA, 1978) and surface salinity per mil in the Western Pacific ; a : July-September 1975, b : October-December 1975, c : October-December 1972, d : October-December 1976. The lack of catch is marked by 0 and the squaring is closer as the catches are more important (for example, in a dark square, the catches are more than 700 tons).*

sud dans l'hémisphère sud. Aux environs de  $5^{\circ}$  N et de  $5^{\circ}$  S, les eaux amenées en surface par l'upwelling, donc de densités élevées, se trouvent en contact avec de l'eau chaude et dessalée, donc de faible densité, transportée au nord par le Contre Courant Équatorial Nord, au sud par le Contre Courant Équatorial Sud. Au contact de l'eau dessalée portée vers l'est et de l'eau salée portée vers l'ouest, une convergence apparaît (fig. 3) : l'eau de salinité

supérieure à  $35,0\text{‰}$  s'enfonce au-dessous de l'eau de salinité inférieure. Ainsi, en surface, cette convergence peut se manifester par la présence d'un gradient de deux paramètres facilement mesurables, la température et la salinité. Le gradient de température, de l'ordre de  $1^{\circ}\text{C}$  pour 60 milles, est relativement faible et peut passer inaperçu. Par contre, l'isohaline  $35,0\text{‰}$  semble être un excellent indicateur des convergences situées de part et d'autre de l'équateur.

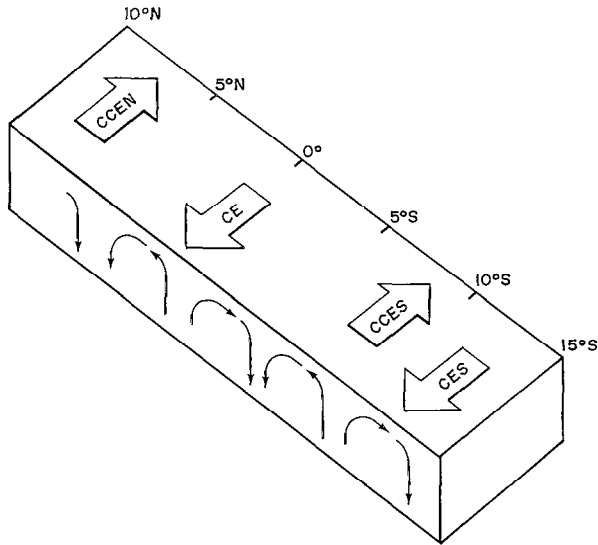


Fig. 3. --- Courants de surface zonaux dans le Pacifique occidental de 10° N à 15° S et schéma des mouvements verticaux. Zonal surface currents in the Western Pacific 10° N-15° S and rough drawing of vertical motions.

Il arrive que, sur l'équateur, le vent d'ouest remplace le vent d'est; dans ce cas, l'upwelling équatorial n'existe pas et c'est une convergence que l'on observe à l'équateur. A la place de l'eau salée riche en sels nutritifs, une eau dessalée ( $S < 35,0 ‰$ ) et pauvre s'étend de part et d'autre de l'équateur jusqu'à 10° S environ. La mousson de nord-ouest qui intervient de novembre à avril à l'ouest de 180° entraîne des conditions météorologiques favorables à cette situation. Cependant certaines années, comme en 1957-58, 1965-66 et 1972-73 (fig. 2 c), l'upwelling équatorial disparaît à l'ouest de 160° W. En 1976 (fig. 2 d), l'upwelling équatorial a disparu presque toute l'année à l'ouest de 180°. Au nord de 10° S, la circulation de surface induite par le vent d'ouest porte à l'est. Au sud de 10° S, les alizés soufflent de l'est et la circulation de surface porte à l'ouest entraînant une eau salée ( $S > 35,0 ‰$ ) originaire du Pacifique central. Un peu au sud de 10° S, à la limite de ces deux types

d'eau, il existe un doming (DONGUY et HENIN 1976) dû au contact entre le courant Est au nord et le courant Ouest au sud; il entraîne vers la surface les sels nutritifs dissous. Un processus d'enrichissement des eaux superficielles analogue à celui de l'équateur apparaît alors; le doming est lié à une situation de divergence: l'eau salée riche en sels nutritifs est entraînée vers le nord et vers le sud. Au nord du doming, l'eau salée se trouve en contact avec l'eau dessalée et une convergence apparaît, marquée en surface par l'isohaline 35,0 ‰.

Ainsi, en zone tropicale, comme en zone équatoriale, l'isohaline 35,0 ‰ semble être un excellent indicateur des convergences. Comme les prises importantes de bonites semblent aussi limitées par cette isohaline, on peut se demander quelle est la signification de la convergence en écologie.

### SIGNIFICATION ÉCOLOGIQUE DE LA CONVERGENCE

Lorsque le vent souffle de l'est sur l'équateur, la productivité primaire y est maximale par suite de l'enrichissement des eaux de surface en sels nutritifs dû à l'upwelling (ROTSCHI et WAUTHY, 1973) et on y observe une prolifération phytoplanctonique. La circulation méridienne portant vers le nord dans l'hémisphère nord, vers le sud dans l'hémisphère sud, écarte les organismes planctoniques qui peuplent les eaux de surface, de l'axe de la divergence qui correspond généralement à l'équateur. Pendant ce transfert, le développement des différents groupes biologiques se poursuit et les maxima d'abondance se trouveront d'autant plus éloignés de l'axe de l'upwelling que le niveau occupé par ces organismes dans la chaîne alimentaire sera plus élevé. Au maximum de phytoplancton situé dans l'axe de la divergence à proximité de l'équateur succédera un peuplement d'herbivores et plus loin une grande quantité de carnivores qui finalement se trouveront concentrés à l'emplacement des convergences situées à 5° N et 5° S. Suivant ce schéma (1), au nord et au sud de l'équateur, le maximum de zooplancton carnivore, qui suppose la présence de micronecton base de l'alimentation des thonidés, est donc situé

(1) L'hypothèse précédente a été formulée à la suite de différentes études sur des échantillons de plancton et de micronecton prélevés lors des croisières de l'O.R.S.T.O.M. de 1964 à 1974 le long du méridien 170° E ou à une longitude voisine. Ces échantillons proviennent de traits obliques de chalut pélagique ISAACS-KIDD (ISAACS et KIDD, 1953) explorant des couches de profondeurs différentes intégrant toujours la couche 0-300 mètres. Chaque échantillon a été fractionné par passage sur un tamis à orifices circulaires de 3,4 mm de diamètre. Parmi les organismes retenus par le tamis une vingtaine de taxons microplanctoniques ou micronectoniques ont été dénombrés et certains ont donné lieu à des études sur l'écologie de la région; l'autre partie est considérée comme le plancton *sensu stricto*. Étant donné les petites tailles des organismes qui le composent, on peut admettre que ce sont en majorité des formes herbivores. Après essorage, ce plancton a été pesé et c'est cette valeur retenue comme la biomasse zooplanctonique que l'on considère ici.

à proximité des convergences, c'est-à-dire de l'isohaline 35,0 ‰.

L'isohaline 35,0 ‰ semble indiquer la frontière des deux masses d'eau. Les thons ont tendance à s'accumuler du côté chaud et dessalé le long de cette frontière. Ainsi, dans le Golfe de Guinée, POSTEL (communication personnelle) expliquait cette accumulation de la façon suivante : les thons à nageoires jaunes (*Thunnus albacares*) se trouveraient dans une sorte de bassin à parois variables (constituées par des fronts thermiques) qui, en se rétrécissant, accumulerait les poissons près des parois. Dans le Pacifique ouest, il faut aussi admettre que cette barrière dynamique est associée à une zone riche capable de nourrir les thons qui s'y accumulent. Un schéma similaire a été proposé par plusieurs auteurs tels que SETTE (1957) et FORSBERGH (1969).

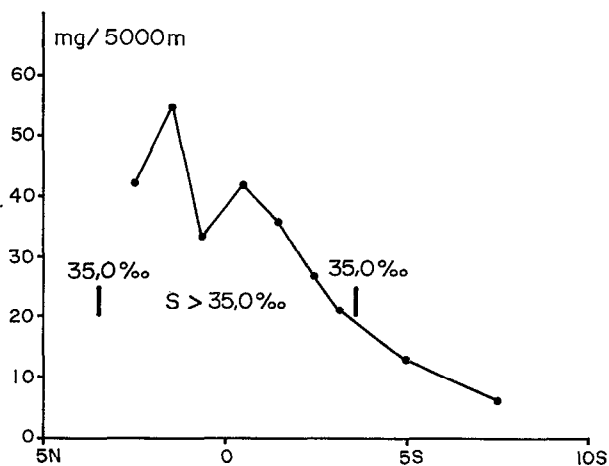


Fig. 4. — Biomasse planctonique herbivore en mars 1966 de 5° N à 10° S à 170° E en milligramme pour un trait de 5000 mètres de longueur. La position de l'isohaline 35,0‰ est aussi figurée.

*Herbivorous planktonic biomass in March 1966 from 5° N to 10° S at 170° E expressed in milligram for a haul of 5000 meters long. The position of the 35,0 ‰ isohaline is also represented.*

Suivant l'importance, la position et l'ancienneté de l'upwelling équatorial, le schéma précédent subit quelques variations. En mars 1966 (fig. 4), on observe vers 2° N un maximum très net de la biomasse planctonique (55 mg/5 000 m). L'upwelling était effectivement vigoureux et probablement assez jeune; l'isohaline 35,0 ‰ était situé à 3° N, donc à proximité du maximum de biomasse. En septembre-octobre 1966 (fig. 5), le maximum de biomasse de zooplancton (30 mg/10.000 m) est situé cette fois entre l'équateur et 5° S. L'upwelling équatorial était moins fort que pendant la précédente croisière et la biomasse induite moins importante.

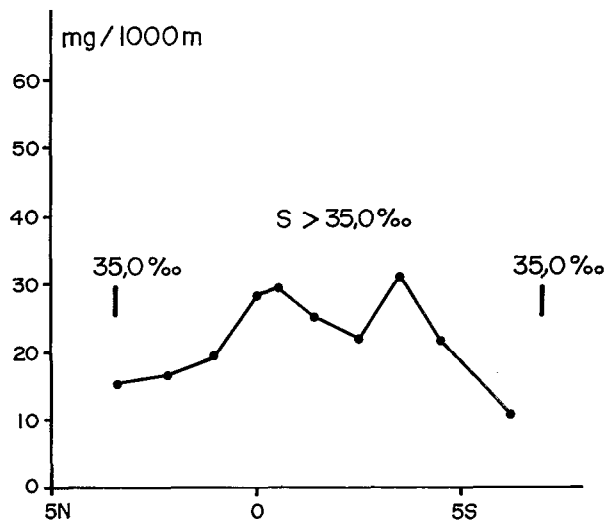


Fig. 5. — Biomasse planctonique herbivore en septembre-octobre 1966 de 5° N à 5° S à 170° E en milligramme pour un trait de 10.000 mètres de longueur. La position de l'isohaline 35,0 ‰ est aussi figurée.

*Herbivorous planktonic biomass in September-October 1966 from 5° N to 5° S at 170° E expressed in milligram for a haul of 10.000 meters long. The position of the 35,0 ‰ isohaline is also represented.*

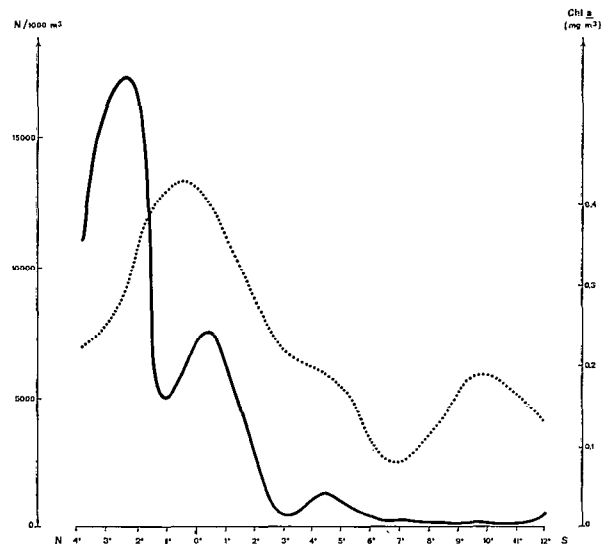


Fig. 6. — Abondance de copépodes herbivores en trait plein et chlorophylle a en pointillé de 4° N à 12° S à 170° E en juillet 1973.

*Distribution of herbivorous copepods in solid curve and chlorophyll a in dotted line from 4° N to 12° S at 170° E in July 1973.*

Certains auteurs ont considéré la distribution méridienne de certaines espèces. Ainsi GUEREDRAT et VELAYOUDON (1975) ont montré qu'en juillet 1973 (fig. 6), alors que la prolifération de phytoplancton

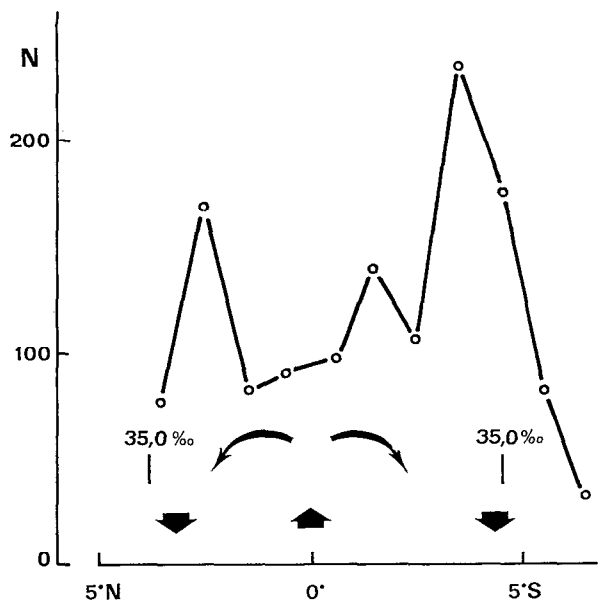


Fig. 7. --- Abondance des amphipodes carnivores le long de 170° E dans le cas d'une divergence équatoriale. La position de l'isohaline 35,0 ‰ et les mouvements verticaux des masses d'eau sont aussi figurés.

*Distribution of carnivorous amphipods along 170° E in the case of equatorial divergence. The position of the 35,0 ‰ isohaline and the motions of the water masses are also represented.*

était maximale sur l'équateur, le maximum d'abondance des copépodes herbivores était situé à 3° N. Suivant REPELIN (1978), le maximum d'abondance des amphipodes carnivores le long de 170° E (fig. 7) coïncide nettement avec la position des convergences situées de part et d'autre de l'équateur. On peut donc remarquer que la prolifération des herbivores est plus proche de l'équateur que celle des carnivores, ce qui correspond bien au schéma avancé.

Lorsque le vent d'ouest souffle à l'équateur, le dôme situé vers 10° S amène en surface une forte concentration de sels nutritifs qui induit une prolifération de phytoplancton. Le même processus qu'à l'équateur apparaît alors, aboutissant au développement de zooplancton herbivore puis carnivore qui, poussé vers le nord, se concentre à la convergence marquée approximativement par l'isohaline 35,0 ‰. C'est la situation observée à 170° E en décembre 1965. Une convergence était située à l'équateur et l'isohaline 35,0 ‰ à 10° S. Le maximum de biomasse herbivore (fig. 8) était observé vers 12° S, suivant REPELIN (1978), le maximum d'amphipodes carnivores vers 15° S (fig. 9) tandis qu'à l'équateur leur abondance était minimale.

Nous formulons donc l'hypothèse que dans le Pacifique tropical occidental, les bonites sont en

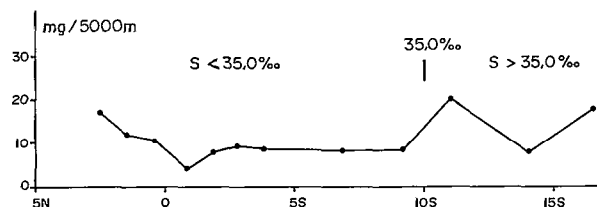


Fig. 8. --- Biomasse planctonique herbivore en décembre 1965 à 170° E en milligramme pour un trait de 5000 mètres. La position de l'isohaline 35,0 ‰ est aussi figurée.

*Herbivorous planktonic biomass in December 1965 at 170° E expressed in milligram for a haul of 5000 meters long. The position of the 35,0 ‰ isohaline is also represented.*

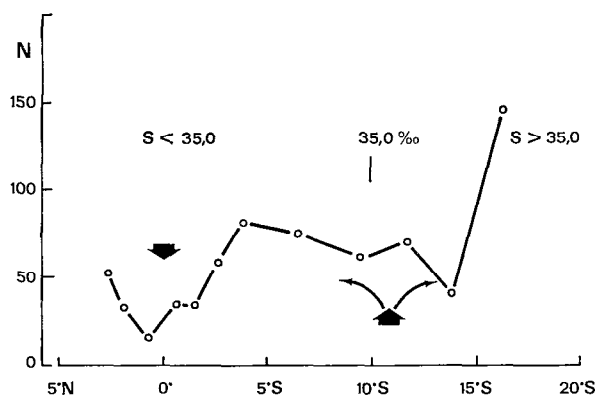


Fig. 9. --- Abondance des amphipodes carnivores le long de 170° E dans le cas d'une convergence équatoriale. La position de l'isohaline 35,0 ‰ et les mouvements verticaux des masses d'eau sont aussi figurés.

*Distribution of carnivorous amphipods along 170° E in the case of equatorial convergence. The position of the 35,0 ‰ isohaline and the motions of the water masses are also represented.*

majorité dans les eaux dessalées limitées à 35 ‰ et qu'à proximité de cette limite, les concentrations de ces thonidés sont souvent très fortes.

La salinité de surface peut donc être considérée comme un bon indicateur de leur présence. Cependant le schéma proposé, basé sur la présence de l'upwelling ou du doming tropical, peut être compliqué par l'apparition d'upwelling côtiers.

#### INFLUENCE DES CÔTES

Un upwelling apparaît sur la côte nord de la Nouvelle-Guinée lorsque les vents viennent du nord-ouest, c'est-à-dire de novembre à mars, à l'époque où l'upwelling équatorial qui n'est plus soutenu par les alizés disparaît à l'ouest de 160° E. Cet upwelling côtier entraîne vers la surface des sels nutritifs qui permettent au phytoplancton puis

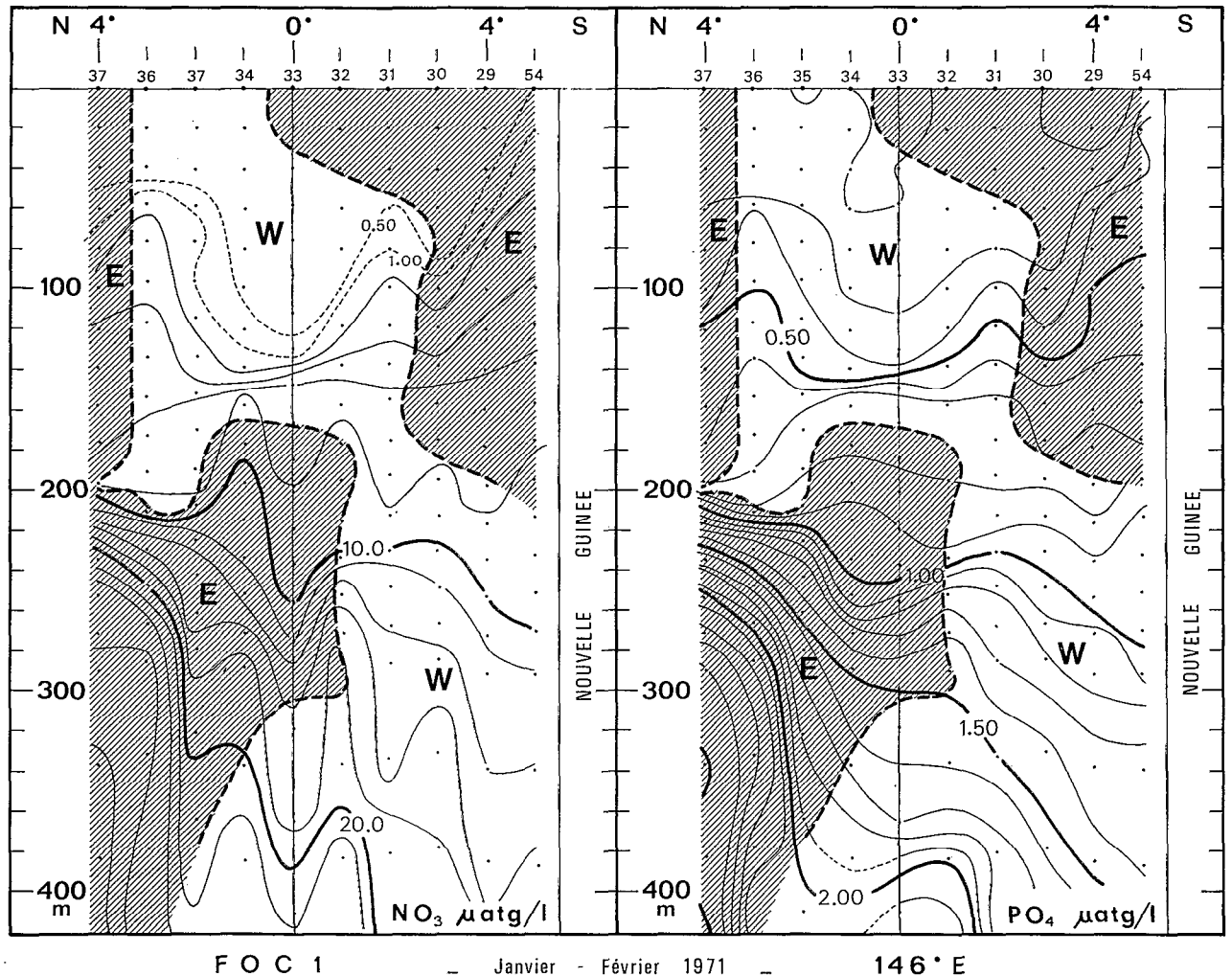


Fig. 10. — Distribution du nitrate et du phosphate à 146° E en janvier-février 1971 au nord de la Nouvelle-Guinée.  
*Distribution of nitrate and phosphate at 146° E in January-February 1971 north of New Guinea.*

au zooplancton de se développer. C'est la situation qui a été mise en évidence pendant une croisière de l'O.R.S.T.O.M. en janvier-février 1971 : à 146° E (fig. 10), par exemple, les isolignes des concentrations en nitrate et phosphate montent vers la surface du large vers la côte lorsque le courant porte à l'est. A cette époque, les thonidés y trouvent une quantité appréciable de nourriture et c'est ce qui explique l'abondance des prises dans cette zone et dans la Mer des Salomon qui la prolonge pendant le premier trimestre 1974 (fig. 1 a) et le premier trimestre 1975 (fig. 1 d). L'abondance des prises semble d'ailleurs liée à l'établissement et à un déplacement vers l'est de la mousson de Nord-Ouest : d'octobre à novembre, en effet, la pêche semble se développer au nord de la Nouvelle-Guinée (fig. 2 b) puis de

janvier à mars s'étendre à la Mer des Salomon (fig. 1 a et d) jusqu'à environ 10° S.

Il convient de remarquer que dans le Pacifique sud-ouest il y a toujours une zone où l'enrichissement superficiel conduit à une concentration de zooplancton susceptible d'attirer ou de retenir finalement les thons :

(1) généralement, d'avril à novembre, l'upwelling équatorial marqué par une salinité supérieure à 35,0 ‰ atteint à l'ouest au moins le méridien 150° E;

(2) de décembre à mars, l'upwelling n'existe plus à l'ouest de 160° E mais l'upwelling côtier de la Nouvelle-Guinée prend le relais;



(3) quand l'upwelling équatorial disparaît, un dôme vers 10° S induit la productivité nécessaire à la présence des thons et les conditions météorologiques qui existent alors sont généralement favorables à l'upwelling côtier de Nouvelle-Guinée.

## CONCLUSION

Il y a donc des relations assez nettes entre l'intensité de la pêche des bonites et les conditions océano-

graphiques dont la salinité de surface serait un des principaux indicateurs. La surveillance continue de la surface de l'Océan Pacifique, effective depuis 1975, donne, mois par mois, la position des isohalines. Ces données devraient permettre, à l'avenir, de rechercher les possibilités de pêche les plus intéressantes.

*Manuscrit reçu au Service des Publications de l'O.R.S.T.O.M.  
le 21 mai 1979.*

## BIBLIOGRAPHIE

- DONGUY (J. R.), HENIN (C.), 1976. — Anomalous navifacial salinities in the tropical Pacific Ocean. *J. Mar. Res.* 34 (3) : 335-364.
- DONGUY (J. R.), HENIN (C.), 1978. — La salinité de surface dans l'Océan Pacifique Tropical Sud-Ouest. *Cah. O.R.S.T.O.M., sér. Océanogr.*, vol. XVI, n° 2 : 107-136.
- FORSBERGH (E. D.), 1969. — On the climatology, oceanography and fisheries of the Panama Bight. *Bull. I.A.T.T.C.* 14 (2) : 45-385.
- GUEREDRAT (J. A.), VELAYOUDON (H.), 1975. — Space-time relationships between planktonic communities and equatorial current system in the Western Pacific. Communication 13<sup>e</sup> Congrès des Sciences du Pacifique, Vancouver.
- ISAACS (J. D.), KIDD (L. W.), 1953. — Isaacs-Kidd midwater trawl : final report. *Scripps Instit. Oceanog. Rep.* S10 53/3 : 3-18.
- KASAHARA (K.), 1978. — Atlas of catch and CPUE of skipjack tuna in the Japanese bait-boat fishery, 1972-1976. Shiogama, Tohoku Regional Fisheries Research Laboratory.
- REPELIN (R.), 1978. — Les amphipodes pélagiques du Pacifique occidental et central. *Trav. et Doc. de l'O.R.S.T.O.M.* n° 86, 381 pp., 130 fig.
- ROTSCHI (H.), WAUTHY (B.), 1973. — Hydrologie et dynamique dans le Pacifique occidental tropical en relation avec les mécanismes de fertilisation. *Bull. Museum Nation. Histoire Naturelle*, 3<sup>e</sup> série n° 147 : 65-81.
- SETTE (D. E.), 1957. — Nourishment of Central Pacific stocks of tuna by the equatorial circulation system. *Proc. 8th Pac. Sci. Congress* 1953.
- WAUTHY (B.), 1973. — Phytoplankton and circulation North of New-Guinea in summer 1971. The Kuroshio III - Proceedings of the third CSK Symposium Bangkok Thailand : 315-325.