

(Communication reçue le 19 mars 1968.)

**DONNEES SUR LA FAUNE PELAGIQUE
VIVANT AU LARGE DES COTES DU GABON,
DU CONGO ET DE L'ANGOLA.**

(0-18° lat. S. et 5-12° long. E.)

TUNICIERS PELAGIQUES : I. SALPIDAE.

par J. GODEAUX et G. GOFFINET.

Résumé. — Un lot important de Tuniciers pélagiques recueilli au cours de quatre campagnes océanographiques organisées par le Centre O.R.S.T.O.M. de Pointe-Noire dans l'Atlantique équatorial au large des côtes d'Afrique, a été étudié. Quinze espèces de Salpes ont été observées et leur répartition examinée en fonction des qualités (température, salinité) des eaux. La faune des Thaliacés dans la région considérée est la résultante de trois apports différents.

INTRODUCTION.

Les Tuniciers pélagiques de l'Atlantique équatorial, au voisinage immédiat de l'Afrique, sont relativement mal connus, tant au point de vue nombre d'espèces qu'au point de vue distribution.

Plusieurs expéditions océanographiques allemandes ont jadis traversé la région. Si la *Plankton-Expedition* (1889) est passée au large de l'Afrique (*) (APSTEIN, TRAUSTEDT), la *Tiefsee-Expedition* (1898-1899), lors du périple de la *Valdivia*, a exploré les eaux côtières (APSTEIN) et la *Meteor-Expedition* (1925-1927) a parcouru l'Océan Atlantique d'est en ouest et retour entre l'Amérique et l'Afrique, suivant 14 profils horizontaux espacés de 10 en 10° (KRÜGER). Ces expéditions, quoique opérant un unique passage en chaque point considéré, ont néanmoins apporté d'importants renseignements sur la faune.

(*) Elle n'a pas dépassé l'île de l'Ascension.

Plus récemment, une expédition océanographique belge, au cours d'une croisière ininterrompue de 10 mois (du 1^{er} août 1948 au 1^{er} juin 1949) a effectué plusieurs passages entre l'Equateur et le 25° S., en prospectant systématiquement les richesses piscicoles du plateau et du talus (restant donc au-dessus de profondeurs excédant rarement 300 m). Des Thaliacés furent récoltés en quelque 47 stations (sur 220) échelonnées, à moins d'un degré de la côte, entre 0 et 15° S.; dans son étude, l'un de nous (J. CODEAUX, 1962) releva la présence d'une espèce de Pyrosomidae, de huit espèces de Salpidae (*) et de trois espèces et une sous-espèce de Doliolidae.

Dans des récoltes effectuées de 1954 à 1956, près des côtes de l'Afrique du Sud, entre 32° et 34° 30' S., VAN ZYL de son côté, dénombra également huit espèces de Salpidae et trois espèces de Doliolidae.

Au cours de 4 campagnes planctoniques (n° 12, 13, 14 et 15) organisées en 1960 et 1961 par le Centre Océanographique de l'O.R.S.T.O.M. à Pointe Noire, sous la conduite de M. ROSSIGNOL, un nombre important de Tuniciers pélagiques, distribués entre 150 prélèvements effectués en 48 stations situées en dehors du plateau continental (carte 1), fut recueilli par l'*Ombango* dans une zone délimitée par l'équateur et le 18° S et les méridiens de 5° et 12°. Les limites terrestres correspondantes sont au nord, l'île Sao Thome et Libreville et au sud, le Cap Frio (Angola). Cette zone s'avance nettement plus au large que celle explorée par l'expédition océanographique belge et au-dessus de fonds qui, sauf de rares exceptions, vont de 1.000 à 5.400 m. Elle correspond à la « zone d'alternance australe » ou « région d'oscillation du front des eaux chaudes ».

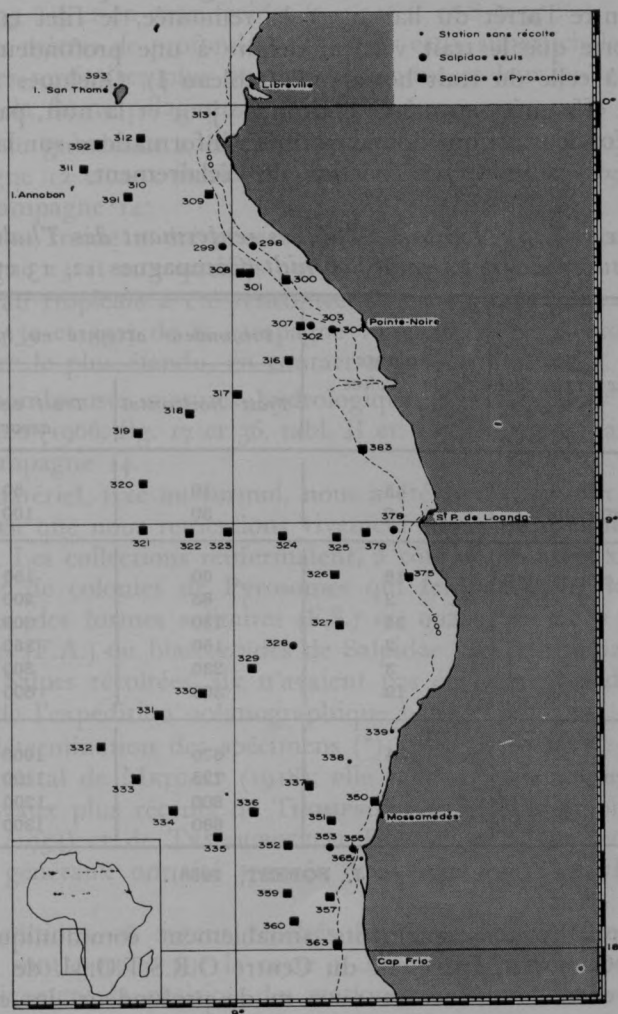
Les campagnes ont eu lieu :

- Campagne 12, du 1^{er} au 4 mai 1960 (Stations 298 à 304);
- Campagne 13, du 15 au 21 juin 1960 (Stations 307 à 313);
- Campagne 14, du 24 février au 12 avril 1961 (Stations 316 à 383);
- Campagne 15, du 11 au 12 mai 1961 (Stations 391 et 392).

A chaque station, les prélèvements ont été effectués au moyen du filet Grand Schmidt (4 m² d'ouverture, à maille de 1 mm de côté) et en principe à six niveaux différents (aux profondeurs

(*) Non compris *Iasis zonaria* capturée près des Iles du Cap Vert.

approximatives (*) de 10 m — [30 m] — 60 m — [85 m] — 130 m — [230 m] — 300 m — [670 m] — 725 m — [800 m] et [880 m] avec mesures parallèles de la température et de la salinité de l'eau. Après immersion à la profondeur choisie, le



CARTE 1 : Position des stations où furent récoltés les Pyrosomidae et les Salpidae.

(*) Entre crochets, les niveaux où les prélèvements ont été limités à 4 au maximum (tableau I).

filet a été traîné pendant 15 min., puis remonté à l'arrêt à la verticale. Comme le filet reste ouvert au cours de la remontée, une colonne d'eau plus ou moins haute est donc « ramonée », ce qui permet d'expliquer la présence insolite de formes d'eaux chaudes dans des récoltes réalisées aux grandes profondeurs. De plus, entre l'arrêt du bateau et la remontée, le filet coule de telle sorte que le trait vertical débute à une profondeur supérieure à celle du trait horizontal (tableau I). Quelques récoltes ont été effectuées au même endroit, le jour et la nuit, par 10 m de profondeur, ce qui donne quelques informations sur la distribution des animaux en fonction de l'éclairement.

TABLEAU I. — Nombre de pêches renfermant des *Thaliacés*, effectuées au filet Grand Schmidt (Campagnes 12, 13 et 14).

Eaux explorées	Nombre de pêches	Profondeur atteinte en mètres	
		Trait horizontal	Trait vertical associé
Eau superficielle	45	10	50
	2	30	100
Eau centrale	18	60	150
	2	85	200
	24	130	300
	2	150	350
	3	230	500
	19	300	600
Eau intermédiaire	4	670	1000
	28	725	1100
	2	800	1200
	2	880	1300

(Inspiré de A. CROSNIER et J. FOREST, 1968).

D'après les renseignements aimablement communiqués par M. A. CROSNIER, Directeur du Centre O.R.S.T.O.M. de Pointe-Noire, entre la surface et 1.000 m de profondeur, les eaux se répartissent :

- en eaux superficielles, de 0 à 50 m environ;
- en eaux centrales sud-atlantiques, dont la température tombe avec la profondeur de 18°5 C à 10° C et dont la salinité décroît de 35,9 ‰ à 34,9 ‰, entre 50. et 500 m, et

— en eau intermédiaire antarctique plus ou moins mélangée d'eau profonde nord-atlantique, au-delà de 500 m et dont la température est de l'ordre de $5,5^{\circ}$ C et la salinité de 34,6 ‰.

A leur tour, les eaux superficielles se distribuent en eaux guinéennes ($t > 24^{\circ}$ et $S < 35$ ‰), en eaux tropicales ($t > 24^{\circ}$ C et $S < 35$ ‰) et en eaux froides ($t < 24^{\circ}$ C et $S > 35$ ‰).

A dix mètres de profondeur, ces trois eaux superficielles occupent des territoires plus ou moins étendus et leur présence influence la faune pélagique :

a) l'eau guinéenne a été trouvée aux stations 298 à 303 de la campagne 12 et aux stations 316 à 319, 324 à 325 et 375 à 383 de la campagne 14;

b) l'eau froide a été observée aux stations 307 à 312 de la campagne 13 et aux stations 357 à 363 de la campagne 14;

c) l'eau tropicale a été rencontrée à toutes les autres stations (326 à 339 et 352) de la campagne 14. C'est elle qui occupe le territoire le plus étendu, en contact avec le grand large.

De nombreuses mesures hydrologiques ont été faites par Y. GALLARDO (1966, fig. 17 et 36, tabl. II et V), relatives notamment à la campagne 14.

Le matériel, fixé au formol, nous a été remis trié par M. A. CROSNIER que nous remercions vivement pour son extrême obligeance. Les collections renfermaient, à côté de nombreux Doliolidae et de colonies de Pyrosomes qui feront l'objet de notes séparées, des formes solitaires (F.S.) ou oozoïdes et des formes agrégées (F.A.) ou blastozoïdes de Salpidae. Sur les quinze espèces de Salpes récoltées, six n'avaient pas été observées dans les prises de l'expédition océanographique belge.

La détermination des spécimens (*) a été basée sur le travail fondamental de METCALF (1918); elle a été contrôlée au moyen des travaux plus récents de THOMPSON (1948, bibliographie), de YOUNT (1954) et de TREGOUBOFF et ROSE (1957). Des renseignements généraux ont été trouvés dans IHLE (1958) et KRÜGER (1939).

Les stations où furent récoltés les Tuniciers (Pyrosomes et Salpes) sont portées sur la carte 1. Les cartes 2 et 3 indiquent respectivement la position des stations où furent observées les Cyclosalpes (carte 2) et les Salpes les moins communes (carte 3).

* * *

(*) Sur les spécimens maltraités ou souillés (Ex. : les Cyclosalpes) le rouge chlorantine Ciba en solution diluée a mis en évidence, sans coloration excessive de la tunique, les détails de la musculature utilisée pour la diagnose.

ESPÈCES RÉCOLTÉES :

Ordre : DESMOMYARIA.

Fam. : SALPIDAE.

Les 15 espèces de Salpidae sont très inégalement réparties. Trois d'entre elles ont été trouvées en plus ou moins grande abondance, en de nombreuses stations et à divers niveaux de certaines de ces stations : *Thalia democratica*, la Salpe la plus commune (40 stations), *Salpa fusiformis* (39 stations), également ubiquiste, et *Salpa cylindrica* (36 stations), Salpe caractéristique des eaux tropicales. Les 12 autres espèces de Salpes sont présentes en petit nombre et en quelques stations seulement (2 à 14) dont la position est portée sur les cartes 2 et 3.

A. Sous-famille Cyclosalpinae YOUNT 1954.

Genre Cyclosalpa BLAINVILLE 1827.

Le genre Cyclosalpa est représenté par 5 des 6 espèces connues. Les identifications ont été rendues malaisées par la délicatesse des tissus et la présence de corps étrangers agglutinés à la tunique masquant les dessins de la musculature.

1. *Cyclosalpa pinnata* FORSKAL 1775.

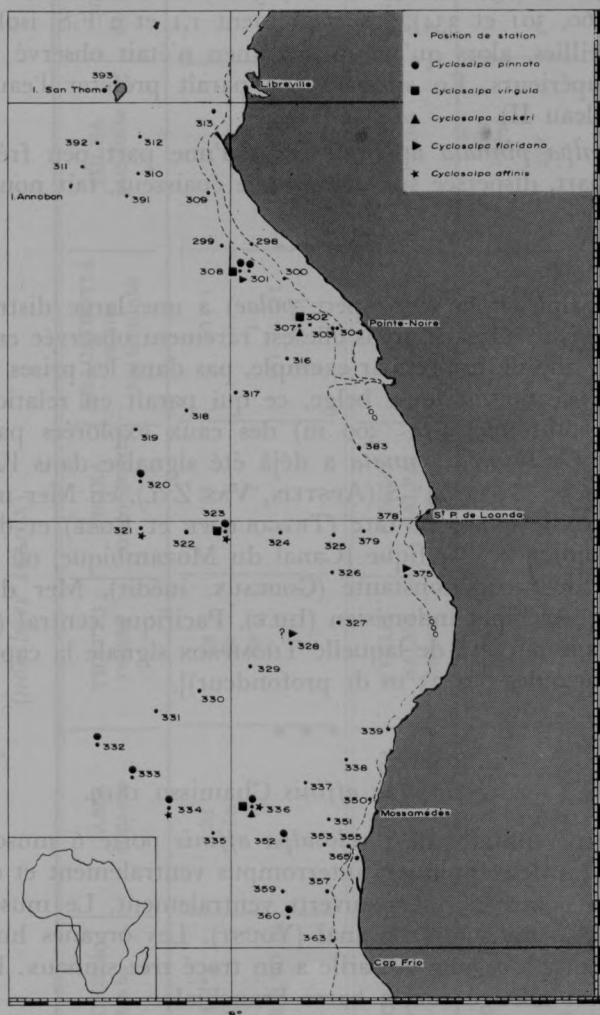
La forme solitaire de *Cyclosalpa pinnata* se reconnaît à ses 6 muscles interrompus dorsalement et ventralement à l'exception du VI (qui, chez la sous-espèce *polae*, se soude à son symétrique et forme un muscle longitudinal dorsal caractéristique), à ses cinq paires d'organes lumineux séparés par les muscles I à VI et à son anse digestive rectiligne appuyée sur la barre branchiale. Le tubercule dorsal a un tracé relativement simple et ouvert à gauche. Le muscle VII (METCALF) ferait partie du complexe atrial (YOUNT.)

La forme agrégée possède 4 muscles à trajet complexe et disposés en 2 groupes séparés par l'unique paire d'organes lumineux latéro-dorsaux. Dans la sous-espèce *polae*, les muscles III et IV sont confondus dorsalement. Les muscles I et II, en association avec les éléments dérivés du sphincter buccal, se poursuivent dans le très long pédoncule de fixation du blastozoïde.

* * *

Cyclosalpa pinnata a été observée en 10 stations (généralement en un petit nombre d'exemplaires, surtout F.S.). La récolte la

plus abondante (St. 336) comprenait 132 oozoïdes appartenant à la sous-espèce *polae* et 4 spécimens typiques (carte 2).



CARTE 2 :Position des stations où furent récoltées les Cyclosalpes.

Cette espèce a été trouvée à tous les niveaux jusqu'à 725 m, quoique plus fréquemment entre 10 et 60 m, dans des eaux dont la température varie de 24° C à 5,2° C et au-dessus de fonds de 2.000 à 5.000 m. Comme la pêche la plus importante a été réalisée par 10 m de profondeur et que la même station a fourni

2 individus par 725 m, on pourrait supposer que cette dernière capture a été accidentelle, lors de la remontée. Cependant, à trois niveaux (130 m, 240 m et 725 m) de trois stations différentes (360, 301 et 334), respectivement 1,1 et 2 F.S. isolées ont été recueillies, alors qu'aucun spécimen n'était observé aux niveaux supérieurs. En surface, elle paraît préférer l'eau tropicale (tableau II).

Cyclosalpa pinnata apparaît donc d'une part peu fréquente, d'autre part, dispersée sur une grande épaisseur, fait non encore signalé.

* * *

Cette Salpe (et la sous-espèce *polae*) a une large distribution dans les divers Océans, mais elle est rarement observée en grand nombre : elle ne figure, par exemple, pas dans les prises de l'expédition océanographique belge, ce qui paraît en relation avec la faible profondeur (≤ 300 m) des eaux explorées par cette dernière. *Cyclosalpa pinnata* a déjà été signalée dans l'Atlantique entre 55° N et 34° S (APSTEIN, VAN ZYL), en Mer méditerranée, où elle est assez rare (TREGOUBOFF et ROSE) et dans les Océans Indien et Pacifique [Canal du Mozambique, où elle est observée de façon constante (GODEAUX, inédit), Mer d'Arabie (SEWELL), Archipel indonésien (IHLE), Pacifique central (YOUNT) et Australie (au sud de laquelle THOMPSON signale la capture de 139 blastozoïdes par 25 m de profondeur)].

* * *

2. *Cyclosalpa affinis* Chamisso 1819.

La forme solitaire de *Cyclosalpa affinis* porte 6 muscles sur le tronc, les deux premiers interrompus ventralement et dorsalement, les quatre derniers ouverts ventralement. Le muscle VII ferait partie du sphincter anal (YOUNT). Les organes lumineux sont absents. L'organe vibratile a un tracé très sinueux. Le tube digestif est allongé sur la barre branchiale.

La forme agrégée possède 4 muscles à peu près parallèles, continus dorsalement, ouverts ventralement. Le pédoncule de fixation est court et trapu et les muscles du tronc n'y pénètrent pas. L'organe vibratile a un dessin plus simple que celui de l'oozoïde. Le tube digestif forme une boucle lâche, proéminent ventralement.

* * *

TABLEAU II. — *Distribution par 10 m de profondeur de certaines Salpes en fonction de la qualité de l'eau (nombres totaux).*

Eau	Espèce	BROOKSIA rostrata	IASIS zonaria	THETYS vagina	PEGEA confoederata	TRAUSTEDTIA multi- tentaculata	IHLEA punctata	Nombre de stations
froide		8 (*)	31	33	51	30 (*)	0	14
guinéenne		11	13	14	0	0	0	16
tropicale		1	3	0	1	1	64 (*)	15
		(*) + 2 à 30 m.				(*) + 11 à 30 m.	(*) dont 63 à la station 323	

Eau	Espèce	CYCLOSALPA floridana	CYCLOSALPA pinnata	CYCLO- SALPA bakeri	CYCLO- SALPA affinis	CYCLO- SALPA virgula	SALPA maxima	Nombre de stations
froide		6 (*)	0 (*)	0	0	0	123	14
guinéenne		1	0	0	0	0	1	16
tropicale		1	139	2	9	26	322	15
		(*) + 3 à 30 m.	(*) + 18 à 30 m.					

Dans ce tableau, faute de données en nombre suffisant, ont été portées les valeurs totales des captures faites par 10 m. de profondeur pour les 12 espèces de Salpes les moins fréquentes; des localisations différentes et parfois très strictes de ces Salpes sont mises en évidence.

Cette Salpe, qui manque dans les collections de l'expédition belge, a été trouvée en 4 stations de la campagne 13 au-dessus de fonds de plus de 4.000 m, soit 6 F.S. et 3 F.A. par 10 m (eau tropicale : $24^{\circ} \text{C} < t < 28^{\circ} \text{C}$) et 1 F.A. par 130 m de profondeur (st. 323, $t = 14,2^{\circ} \text{C}$), mais sans doute recueillie durant la remontée (carte 2).

* * *

C'est donc une espèce d'eaux chaudes ou tièdes, vivant au large, qui a été observée entre 40°N et 30°S dans l'Océan Atlantique (APSTEIN, 1894, 1906), l'Océan Indien (APSTEIN, 1906), l'Océan Pacifique (THOMPSON, YOUNT) et très rarement en Méditerranée (TREGOUBOFF et ROSE).

* * *

3. *Cyclosalpa floridana* Apstein 1894.

La forme solitaire de *Cyclosalpa floridana* a les 6 muscles du tronc ouverts dorsalement; les 5 premiers continus ventralement convergent vers la ligne médio-ventrale, tandis que le VI, ventralement, reste ouvert de part et d'autre du caecum intestinal. Le muscle VII (METCALF) est un muscle atrial (YOUNT). Le tube digestif est allongé sur la face dorsale du septum branchial. Les organes lumineux sont présents, mais peu fournis et pratiquement limités par les muscles II et V.

La forme agrégée n'a que trois muscles reconnaissables, mais le premier résulterait de la fusion de I et II. Ces muscles se rejoignent dorsalement et contractent du côté ventral des relations complexes tant entre eux qu'avec les muscles des siphons. Le siphon cloacal est nettement dorsal et non postérieur comme chez les espèces précédentes. L'anse digestive forme une boucle lâche, l'anus se trouvant en arrière et à gauche de l'œsophage. Le testicule est logé dans une expansion postérieure et ventrale du corps.

* * *

Cette Salpe a été rencontrée en trois stations (carte 2), sous forme de 8 F.A. par 10 m et 2 F.A. par 30 m (st. 308) de profondeur, la plupart en eau froide superficielle (tableau II : $20,8^{\circ} \text{C}$). Trois exemplaires (1 F.S. et 2 F.A.) ont été également trouvés en surface, au-dessus de 50 m de fond, par l'expédition océanographique belge (GODEAUX).

* * *

Cette Salpe, très répandue, manque cependant en Mer Méditerranée et en Mer Rouge, et ailleurs les captures se limitent toujours à un nombre restreint d'individus : Atlantique (APSTEIN) et Pacifique (IHLE, THOMPSON, YOUNT).

* * *

4. *Cyclosalpa bakeri* Ritter 1905.

Le tronc de *Cyclosalpa bakeri* F.S. porte 6 muscles interrompus au-dessus et au-dessous; les muscles I à V se rapprochent du côté ventral sans se toucher toutefois, tandis que VI, resté indépendant ventralement, s'avance dorsalement dans l'espace ménagé par les muscles antérieurs. Le muscle VII (METCALF) appartiendrait au groupe des muscles atriaux (YOUNT). Cinq paires d'organes lumineux sont présents, séparés par les muscles I à VI. Le tube digestif s'étend sur la barre branchiale. Alors que les muscles atriaux sont de simples anneaux parallèles, les muscles buccaux ont des connexions complexes.

La forme agrégée se signale par l'asymétrie marquée des 4 muscles du tronc disposés en deux groupes unis par II. Le siphon cloacal est légèrement rejeté sur le dos, au-dessus des processus renfermant l'anse digestive en forme de crochet et le testicule.

Cette Salpe n'a été recueillie qu'en 2 stations (2 F.S. par 10 m [st. 336] et 3 F.A. par 130 m [st. 307] de profondeur).

* * *

Cette Salpe, jamais très abondante, se rencontre au-delà de 200 m de profondeur et dans des eaux plus froides ($t \geq 13^{\circ} \text{C}$); elle a du reste été observée au nord de l'Ecosse (59°N) à deux reprises (FRASER, 1949) comme au sud de l'Australie (40°S , THOMPSON) et dans le Pacifique (IHLE, TOKIOKA, YOUNT). GODEAUX (1962) ne l'a pas trouvée dans les récoltes de l'expédition océanographique belge.

* * *

5. *Cyclosalpa virgula* Vogt 1854

(*Helicosalpa virgula* Todaro 1902).

La forme solitaire de *Cyclosalpa virgula* possède 6 muscles à disposition très caractéristique : les muscles I se replient dorsa-

lement et ventralement vers l'arrière; les muscles V font de même vers l'avant et du côté ventral, tandis que les muscles VI s'avancent dorsalement et se soudent aux prolongements homologues des muscles I. Le muscle VII fait une sorte d'accolade de chaque côté du corps. Les organes lumineux se présentent comme un trait continu latéral de I à VI. Le tube digestif est allongé sur la barre branchiale.

La forme agrégée possède 4 muscles à disposition asymétrique et engagés dans des sutures complexes avec les muscles siphonaux. L'intestin forme une boucle très lâche, dans une expansion hémocoelienne conique qui renferme le testicule, sous le siphon cloacal rejeté dorsalement.

* * *

Cette Salpe a été trouvée en 4 stations (30 spécimens), entre 10 m et 800 m (carte 2); la récolte la plus abondante a été cependant faite en eau tropicale à faible profondeur (tableau II) : 3 oozoïdes et 23 blastozoïdes (st. 336). Les 4 individus restants (3 F.S. et 1 F.A.) ont été pris dans trois stations différentes à 130 m (st. 307 et 323) et à 800 m (st. 308).

* * *

Cette Salpe est très répandue; elle est connue depuis longtemps de la Mer Méditerranée (VOGT, 1854; TREGOUBOFF et ROSE) et a été signalée dans l'Atlantique équatorial (nombreuses captures, APSTEIN, GODEAUX); elle n'a pas été observée à Nosy-Bé (GODEAUX, inédit) et seulement en un très petit nombre d'exemplaires dans le Pacifique (YOUNT) et aux abords de l'Australie (THOMPSON).

* * *

Remarque : la 6^e espèce de Cyclosalpe, *Cyclosalpa komaii*, est RR, connue seulement des eaux japonaises et du Pacifique central (IHLE, YOUNT); elle est proche de *Cyclosalpa virgula* avec laquelle elle fut confondue.

* * *

B. Sous-famille Salpinae (YOUNT 1954).

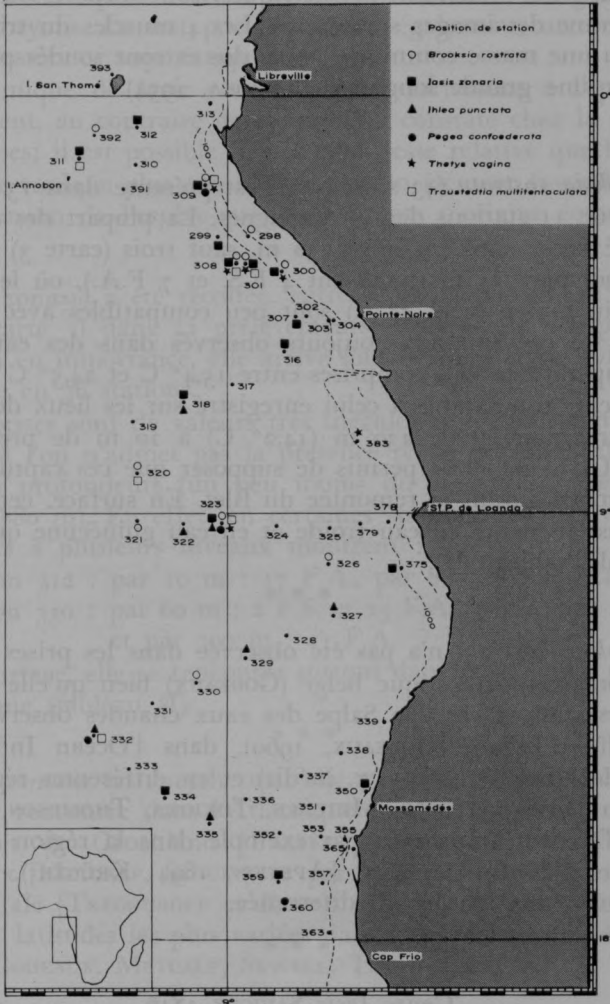
Les Salpes vraies sont représentées par 10 espèces.

Genre *Brooksia* METCALF 1918.

6 *Brooksia rostrata* Traustedt 1893.

La forme solitaire de *Brooksia rostrata* se reconnaît au long prolongement antérieur (que parcourent deux muscles supérieurs

dérivant du sphincter buccal et deux muscles longitudinaux ventraux, para-endostylaires) et aux six muscles du tronc grau



CARTE 3 : Position des stations où furent récoltées les Salpes (s. str.) les moins communes.

pés trois par trois (I-III et IV-VI) sur la ligne médio-dorsale De plus III et IV se joignent sur les flancs. Cette Salpe est très fragile et souvent abîmée.

La forme agrégée est aisément confondue avec la forme correspondante de *Thalia democratica* et il est possible qu'elle soit plus fréquente dans les prises de l'*Ombango* que nous ne le signalons. Les individus, asymétriques, sont disposés sur le stolon comme des images spéculaires. Les 4 muscles du tronc sont unis en une masse commune sur le dos et sont soudés par groupes sur une grande longueur (TOKIOKA, 1954).

* * *

Brooksia rostrata (43 spécimens) est présente dans 13 prélèvements de 11 stations des 4 campagnes. La plupart des captures ont été faites entre 10 m et 130 m, sauf trois (carte 3) (st. 323, 326, 330) par 725 m (totalisant 4 F.S. et 7 F.A.), où les conditions du milieu ($t = 5^{\circ} \text{C}$) sont peu compatibles avec les exigences de ces animaux toujours observés dans des eaux dont les températures sont comprises entre $15,4^{\circ} \text{C}$ et $24,5^{\circ} \text{C}$ (THOMPSON), écart comparable à celui enregistré sur les lieux de récolte de notre matériel de 130 m ($14,2^{\circ} \text{C}$) à 10 m de profondeur ($27,7^{\circ} \text{C}$); il est donc permis de supposer que ces captures sont intervenues durant la remontée du filet. En surface, cette Salpe est plus fréquente en eau froide et en eau guinéenne qu'en eau tropicale (tableau II).

* * *

Brooksia rostrata n'a pas été observée dans les prises de l'expédition océanographique belge (GODEAUX) bien qu'elle s'approche des côtes. C'est une Salpe des eaux chaudes observée dans le Golfe d'Eylath (GODEAUX, 1960), dans l'Océan Indien (au large de Nosy-Bé, GODEAUX, inédit) et en différentes régions de l'Océan Pacifique (IHLE, METCALF, TOKIOKA, THOMPSON, YOUNT) et de l'Océan Atlantique (par exemple dans la région du Cap, près des Iles du Cap Vert [APSTEIN, 1894; KRÜGER]). Elle est inconnue dans la Mer Méditerranée.

* * *

Genre *Iasis* SAVIGNY 1816.

7. *Iasis zonaria* Pallas 1774.

La forme solitaire de *Iasis zonaria* est rectangulaire; les muscles du tronc, au nombre de 5, sont larges et interrompus ventralement et dorsalement. Le tube digestif et le stolon sont postérieurs et logés dans un prolongement conique du test.

La forme agrégée rappelle la forme solitaire, mais ses 5 muscles sont plus étroits et le dernier est divisé du côté droit. Les muscles sont ouverts du côté ventral et continus, sauf le premier, du côté dorsal. Sur le côté droit, devant V, siègent de 4 à 5 embryons. Le test porte, à droite également, un prolongement postérieur asymétrique.

La tunique de *Iasis zonaria* adhère fortement à l'épiderme sous-jacent, au contraire de ce que l'on constate chez la plupart des Salpes; il est possible que la robustesse relative que lui confère une tunique plus consistante soit un élément favorable à la dispersion de l'espèce par les courants d'origine équatoriale.

* * *

Iasis zonaria a été récoltée, entre 10 m et 880 m, en 14 stations (carte 3) dans 22 prélèvements. Quoiqu'elle occupe la 4^e position en importance, elle arrive loin derrière *Salpa cylindrica* présente en 36 stations.

Les prises sont de valeurs très inégales et difficilement explicables si l'on n'admet pas la présence réelle de cette Salpe aux grandes profondeurs (un peu moins du tiers des prises entre 230 et 880 m). En effet, en certaines stations, les prélèvements effectués à plusieurs niveaux montrent :

Station 312 : par 10 m : 17 F.A., par 880 m : 29 F.A.

Station 350 : par 60 m : 2 F.S. et 25 F.A., par 130 m : 1 F.S. et par 300 m : 11 F.A.

En surface, elle se rencontre surtout dans l'eau froide et l'eau guinéenne (tableau II).

* * *

Iasis zonaria est eurytherme; elle n'est jamais très abondante, mais se rencontre dans l'Atlantique du 60° N (parages de l'Islande et du Groenland [FRASER] jusqu'au 40° S [APSTEIN, GODEAUX, METCALF, SEGUIN], et par intervalles en Méditerranée occidentale [TREGOUBOFF et ROSE]). Elle a été également observée aux latitudes les plus variées dans l'Indo-Pacifique (APSTEIN, BARY, GODEAUX, METCALF, SEWELL, THOMPSON, TOKIOKA, YAMAZI, YOUNT).

* * *

Genre *Thetys* TILESIIUS 1802.

8. *Thetys vagina* Tilesius 1802.

La forme solitaire est caractérisée par le grand nombre (20 environ) d'éléments musculaires disposés latérodorsalement de

chaque côté du corps. Les premiers et les derniers sont de plus tronçonnés en deux fragments. Cette espèce atteint une grande taille (≥ 20 cm).

La forme agrégée ne porte que 5 muscles, interrompus dorsalement et largement ouverts ventralement; I, II et III convergent sans se toucher du côté dorsal, IV et V sont parallèles et V se divise en deux branches de chaque côté. Cette forme est aussi remarquable par sa taille (20 cm de longueur).

* * *

Thetys vagina a été trouvée (252 individus au total) en 6 stations (carte 3) dans 8 prélèvements, principalement par 10 (st. 300, 308, 309) et 60 m (st. 309, 323, 383) de profondeur. Deux spécimens isolés, ramenés de 230 (st. 300) et 300 m (st. 309) de profondeur respectivement, ont probablement été capturés durant la remontée du filet. En effet, nous notons à la station 309 :

par 10 m : 31 F.S. (2 adultes d'environ 20 cm de long et 29 embryons de 2 à 7 cm de long),

par 60 m : 31 F.S. jeunes (embryons de 2 à 8 cm),

par 300 m : 1 F.S. jeune (embryon de 6 cm).

La présence de ces nombreux embryons permet de supposer celle de spécimens de la forme agrégée, observée d'ailleurs en nombre dans d'autres stations. En surface, *Thetys vagina* se rencontre dans les eaux froide et guinéenne (tableau II).

Malgré sa taille avantageuse, *Thetys vagina* se récolte en grande quantité : les stations 323 et 383, par 60 m de profondeur, ont fourni respectivement 126 et 58 F.A. jeunes, tandis qu'une station (surface) de l'expédition océanographique belge avait livré 112 F.A. de 12 cm de long. Cette Salpe forme donc des essaims.

* * *

Thetys vagina est largement répandue, dans les régions les plus chaudes des Océans Atlantique (APSTEIN), Indien (SEWELL) et Pacifique (METCALF, THOMPSON, TOKIOKA, YOUNT), mais manquerait dans les eaux de Nosy-Bé (GODEAUX, inédit), de l'Archipel indonésien (IHLE) et près de la Nouvelle-Zélande (BARY). Elle est peu fréquente en Méditerranée (TREGOUBOFF et ROSE) et se rencontre occasionnellement près des Iles Britanniques (FRASER, 1947). THOMPSON la considère comme une Salpe tolérant des eaux relativement froides.

* * *

Genre *Thalia* BLUMENBACH 1810.9. *Thalia democratica* Forskål 1775.

La forme solitaire, qui atteint 2 cm de long, se reconnaît à ses deux prolongements postérieurs, flanquant le nucleus, et à ses 5 muscles formant des anneaux complets et associés en deux groupes du côté dorsal (I à III et IV-V). Nucleus et stolon sont placés dans une protubérance médiane et postérieure.

La forme agrégée possède également 5 muscles, disposés en deux groupes dorsaux (I à III et IV et V), mais largement ouverts ventralement. Les blastozoïdes sont légèrement asymétriques, au niveau du siphon cloacal et des processus tunicaux.

* * *

Cette Salpe a la fréquence la plus élevée de capture et est présente dans 108 récoltes effectuées entre 10 et 880 m en 40 stations, c'est-à-dire qu'il n'est guère de stations où elle n'a pas été observée.

Dans 44 prélèvements, le nombre d'individus est inférieur à 20, dans 28 reste inférieur à 100 et dépasse la centaine dans les 36 restants; dans 6 de ceux-ci, les spécimens étaient au nombre de plusieurs milliers.

TABLEAU III. — Valeurs moyennes, par station, des prises des trois Salpes les plus fréquentes par 10 m de profondeur, en fonction de la qualité de l'eau, et par 60 m de profondeur.

	Profondeur : 10 m.			Profondeur : 60 m.
	Eau froide $20^{\circ}8 < t < 24^{\circ}$ S = 35,9 ‰	Eau guinéenne $t > 25^{\circ}5$ $32,9 < S < 34,9$	Eau tropicale $t > 25^{\circ}$ $35,1 < S < 36$ ‰	Eau centrale $14^{\circ}8 < t < 18^{\circ}5$ S $> 35,5$ ‰
<i>Thalia democratica</i>	77	101	~ 1000	300
<i>Salpa fusiformis</i>	4	20	100	60
<i>Salpa cylindrica</i>	15	50	22	18

Thalia democratica forme des nuages plus ou moins denses et plus ou moins étendus en quelques zones de la région explorée. Si aucun de ces essais n'a été rencontré au cours de la campagne 12, par contre durant les campagnes 13 et 14, plusieurs concentrations de *Thalia* ont été observées. Par exemple, les récoltes se montèrent respectivement aux divers niveaux à :

Station 311 : par 10 m : 594 F.S. et 11 F.A., par 60 m : 506 F.S. et 17 F.A., par 130 m : 322 F.S. et 4 F.A., par 300 m : 111 F.S. et 1 F.A., et par 800 m : 166 F.A., ces dernières paraissant cependant en très mauvais état (individus moribonds ?).

Station 327 : par 10 m : 599 F.S., par 60 m : 239 F.S. et 3 F.A., par 130 m : 38 F.S., par 300 m : 28 F.S. et 2 F.A. et par 725 m : 60 F.S. et 1 F.A.

Station 329 : par 10 m : 2.300 individus environ, par 60 m : plus de 2.000, par 130 m : 118 F.S. et 106 F.A., par 300 m : 154 F.S. et 35 F.A. et par 725 m : 277 F.S. et 77 F.A.

Station 352 : par 10 m : 3.400 individus environ (2.194 F.S. et 1.212 F.A.), par 60 m : 52 F.S. et 4 F.A., par 130 m : 241 F.S. et 87 F.A., par 300 m : 69 F.S. et 15 F.A. et par 725 m : 27 F.S.

La station 328, quoique moins riche que ses voisines, se signale néanmoins par la capture de plus de 1.000 Salpes par 10 m de profondeur, ce qui témoigne de l'étendue du banc rencontré dans cette zone. L'absence de *Thalia democratica* en 17 stations, comme les stations 325, 334, 335 dont les voisines ont fourni des *Thalia democratica*, ne paraît être qu'un effet du hasard.

La concentration, élevée dans les couches supérieures (eau tropicale >>> eau guinéenne > eau froide, tableau III), parfois jusqu'à 60 m, décroît sensiblement avec la profondeur où les prises, contaminées lors de la remontée des filets, sont d'autant moins riches. Il y a une remontée assez nette la nuit (tableau IV).

* * *

Thalia democratica est très eurytherme et se rencontre sous toutes les latitudes dans les trois Océans; on distingue d'ailleurs

plusieurs sous-espèces telle la variété *orientalis* Tokioka, caractérisée, chez l'oozoïde, par le développement des expansions tunicales postérieures (palpes atrieux bifides, prolongements latéro-dorsaux et latéro-ventraux plus longs) couverts de petites épines. Les spécimens de Pointe-Noire appartiennent à la même variété que ceux capturés en Méditerranée dont les expansions sont très peu marquées.

TABLEAU IV. — *Comportement des trois Salpes les plus communes en fonction des conditions d'éclairement.*

Profondeur : 10 m.	Station 300		Station 308	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
<i>Thalia democratica</i>	1 + 0	18 + 4	7 + 2	7 + 24
<i>Salpa fusiformis</i>	0	171 + 46	10 + 3	94 + 365
<i>Salpa cylindrica</i>	124 + 25	40 + 12	11 + 86	190 + 37

Thalia democratica et *Salpa fusiformis* se montrent plus sensibles que *Salpa cylindrica*.

(Colonnes de gauche : formes solitaires; colonnes de droite : formes agrégées).

Remarque : l'espèce parente, *Thalia longicauda* (GODEAUX, 1967), se rencontre beaucoup plus au sud (KRÜGER).

* * *

Genre *Pegea* SAVIGNY 1816.

10. *Pegea confoederata* Forskål 1775.

Pegea confoederata est une Salpe oligomyaire où la réduction des muscles se trouve poussée à l'extrême. La forme solitaire porte 4 muscles très courts, limités à la région dorsale du tronc. Les deux premiers, antérieurs, sont accolés en X alors que les deux derniers, postérieurs, se rapprochent sans se toucher.

La forme agrégée est très semblable à la forme solitaire. Les muscles du tronc, également au nombre de 4, disposés en avant et en arrière de la face dorsale, sont accolés en X. Dans la sous-espèce *bicaudata*, le blastozoïde porte un ou deux prolongements hémocoéliens postérieurs, plus ou moins longs, naissant à hauteur du nucléus (HANEDA et TOKIOKA).

En dépit de la faiblesse de sa musculature, *Pegea confoederata* atteint une grande taille.

* * *

Dans les captures de l'Ombango (carte 3), *Pegea confoederata* a été trouvée en 4 stations et 6 prélèvements, par 10 et 60 m de profondeur, et en quantités égales, dans des eaux de température supérieure à 15° C. Il n'y a eu aucune capture dans les eaux plus profondes. Par 60 m à la station 309, ont été recueillis 40 F.A. de 5 à 9 cm de longueur et 11 F.A. de 2,5 à 4 cm appartenant à la sous-espèce *bicaudata*. La station 332 a fourni par 10 m 1 F.A. et par 60 m 20 F.A. La station 360 a livré 51 F.A. et un bout de chaîne par 10 et 60 m respectivement. Un seul oozoïde a été trouvé (station 332, par 10 m), mais il est connu que l'oozoïde est plus rare encore que le blastozoïde. En surface, *Pegea confoederata* apparaît localisée à l'eau froide (tableau II).

* * *

Pegea confoederata est une Salpe des eaux chaudes et tièdes vivant sous les tropiques d'où les courants l'emportent parfois fort loin. Elle se rencontre en Méditerranée où la sous-espèce *bicaudata* est particulièrement commune à Villefranche-sur-Mer pendant la saison froide (TREGOUBOFF et ROSE). *Pegea* a été observée dans les trois Océans, notamment dans l'Atlantique depuis les Iles Britanniques jusqu'au Golfe de Guinée (APSTEIN); elle existe également dans l'Atlantique sud (VAN ZYL, GODEAUX), dans l'Océan Indien (APSTEIN, à Nosy-Bé où elle est peu fréquente, GODEAUX, Mer d'Oman, SEWELL), dans l'Océan Pacifique (Japon, YAMAZI, Philippines, METCALF, près d'Amboine, IHLE, au sud de l'Australie et près de la Tasmanie, THOMPSON, près de la Nouvelle-Zélande où BARY a trouvé un exemplaire mêlé à du plancton subtropical). Sa présence n'a pas été signalée en Mer Rouge.

* * *

Genre *Traustedia* METCALF 1918.

11. *Traustedia multitentaculata* Quoy et Gaimard 1826-1834.

La forme solitaire de *Traustedia multitentaculata* est arrondie et aplatie, sans les « tentacules » caractéristiques de la sous-espèce *radiata*. Le tronc comprend un groupe antérieur de 3

muscles courts, confondus sur une grande longueur, et 2 muscles postérieurs bifurqués et séparés. Les muscles sont limités à la région dorsale du corps. Le nucleus est flanqué de deux longs prolongements postérieurs.

La forme agrégée ressemble très fort à l'oozoïde. Les muscles du tronc, très courts, sont au nombre de 4; les deux premiers, antérieurs, sont confondus sur leur plus grande longueur, les deux derniers, postérieurs, le sont également et une branche encerclé le siphon cloacal à distance. Le nucleus est également encadré par deux longs prolongements postérieurs. Cette forme a été soigneusement décrite par TOKIOKA (1938) (fig. 1).

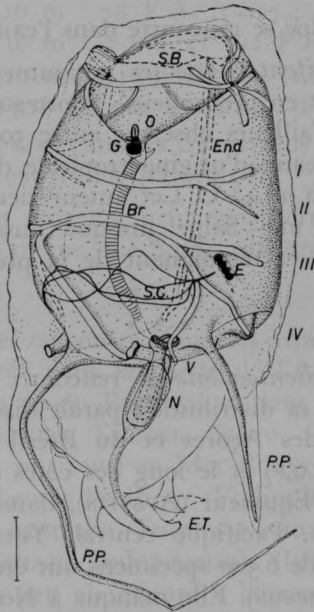


FIG. 1 : Forme agrégée de *Traustedia multitentaculata*.

BR. : barre branchiale — E. : Embryon — End. : endostyle — E.T. : expansions tunicales — I... V : muscles du tronc — G. : ganglion et ocelle — N. : nucleus (anse digestive et testicule) — O : organe vibratile — P.P. : prolongements postérieurs — S.B. : siphon buccal — S.C. : siphon cloacal.

Echelle : 1 mm.

* * *

Cette Salpe a été recueillie en 7 stations (14 prélèvements, carte 3) des campagnes 13 et 14, généralement en un petit nombre d'exemplaires, et entre 10 et 300 m de profondeur (10 m :

st. 308, 309, 30 m : st. 308, 60 m : st. 309, 320, 323, 85 m : st. 301, 130 m : st. 308, 309, 311, 230 m : st. 308, 300 m : st. 332, 800 m : st. 308). Un oozoïde, en mauvais état, aurait été ramené de 800 m, mais comme il provient d'une station (308) où 6 prélèvements ont fourni 80 des 110 individus capturés, il aura été probablement entraîné lors de la remontée. Les captures de la station 308 se décomposent de la façon suivante :

Par 10 m (jour) : 11 F.S. et 17 F.A., par 10 m (nuit) : 2 F.S., par 30 m : 1 F.S. et 10 F.A., par 130 m : 1 F.A., par 230 m : 38 F.A. et 3 embryons, par 800 m : 1 F.S.; par 230 m de profondeur, l'eau (eau centrale sud-atlantique) avait une température de 12° C.

En surface, la Salpe se rencontre dans l'eau froide (tableau II).

Traustedia multitentaculata (et notamment ses blastozoïdes) se trouve réellement en profondeur. THOMPSON, utilisant un petit filet fermant, l'a d'ailleurs observée entre 500 et 250 m de profondeur, dans des eaux d'origine tropicale dont la température variait de 13,6° C à 16,4° C. Cet auteur tient *Traustedia multitentaculata* pour une Salpe presque aussi eurytherme que *Thalia democratica* et témoignant de la présence d'eaux d'origine tropicale.

* * *

Traustedia multitentaculata se rencontre en certaines zones isolées des Océans; sa distribution paraît discontinue. Elle a été signalée au large des Açores et du Brésil (APSTEIN), près de Woods Hole (METCALF) et le long des côtes orientales de l'Afrique, au-dessus de l'Equateur (APSTEIN), dans le Pacifique (côtes du Japon, TOKIOKA, Pacifique central, YOUNT, côtes N.-E. de l'Australie où plus de 6.500 spécimens ont été recueillis en 3 ans d'exploration (THOMPSON). Elle manque à Nosy-Bé, près du Cap, en Mer d'Oman et en Mer Rouge.

* * *

Genre *Salpa* FORSKÅL 1775.

12. *Salpa maxima* Forskål 1775.

La forme solitaire, qui atteint une assez grande taille, se reconnaît à ses 9 muscles parallèles, ouverts largement du côté ventral. Les siphons sont des fentes terminales. Le nucleus et le stolon sont logés à hauteur de VIII et IX.

La forme agrégée est plus petite; elle porte 6 muscles en deux groupes totalement séparés : I-IV et V-VI, ouverts ventralement. De plus, I et II, III et IV se soudent, V et VI se touchent dorsalement. Le corps se termine aux deux extrémités par une courte pointe latérale.

* * *

Salpa maxima est présente, parfois en grand nombre, en 11 stations et 15 prélèvements. La forme solitaire est beaucoup plus rare que la forme agrégée. Les prises sont plus abondantes près de la surface et leur importance diminue rapidement avec la profondeur.

Les récoltes les plus riches sont les suivantes :

Station 327, par 10 m : 78 F.A. ($t=27,4^{\circ}$ C).

Station 336, par 10 m : 2 F.S. et 242 F.A. ($t=25^{\circ}$ C).

Station 360, par 10 m : 116 F.A. ($t=32,8^{\circ}$ C), par 60 m : 17 F.A. ($t=15,1^{\circ}$ C), par 130 m : 2 F.A. ($t=13,4^{\circ}$ C).

En surface, plusieurs centaines d'individus ont été capturés en eau tropicale et en eau froide (tableau II).

Salpa maxima est moyennement eurytherme, l'étant plus que *Salpa cylindrica* et moins que *Salpa fusiformis*, espèces affines.

* * *

Salpa maxima se rencontre dans les trois Océans avec une fréquence plus élevée dans la partie de l'Atlantique s'étendant de l'Équateur au large du Portugal et dans toute la Méditerranée (APSTEIN, FURNESTIN, KRÜGER, SEGUIN, TRAUSTEDT, TREGOUBOFF et ROSE). Elle se trouve en Mer Rouge (GODEAUX), en Mer d'Oman (SEWELL), dans le Pacifique (Philippines, METCALF, région centrale, YOUNT et Australie, THOMPSON), mais manque dans les eaux japonaises (YAMAZI), indonésiennes (IHLE) ou néo-zélandaises (BARY). Elle est peu abondante à l'ouest du Cap (VAN ZYL) et sporadique à Nosy-Bé (GODEAUX, inédit).

* * *

13. *Salpa fusiformis* Cuvier 1804.

La forme solitaire rappelle l'oozoïde de *Salpa maxima* et s'en distingue par la fusion des trois premiers et des deux derniers muscles du tronc sur la face dorsale.

La forme agrégée est également semblable à celle de *Salpa maxima*; elle s'en distingue par l'accolement, ou au moins le

rapprochement sur les flancs, des muscles IV et V qui y dessinent une sorte de X. Les prolongements asymétriques antérieur et postérieur sont aussi plus accusés.

* * *

Alors qu'elle était médiocrement représentée dans les prises de l'expédition océanographique belge, *Salpa fusiformis* a été trouvée dans 91 prélèvements effectués (*) en 34 stations uniformément distribuées sur toute l'étendue explorée, où elle forme des nuages plus ou moins denses et plus ou moins profonds et étendus.

Contrairement aux autres Salpes, *Salpa fusiformis* se rencontre communément aux grandes profondeurs, au-delà de 300 m (42 prélèvements) et en quantités telles qu'il paraît exclu d'admettre une capture lors de la mise en place ou de la remontée du filet (tableau V). Certaines prises, obtenues en profondeur, peuvent être plus fournies que les prélèvements effectués dans les 130 premiers mètres, ces derniers ne renfermant parfois aucun exemplaire de *Salpa fusiformis*. Les quelques prélèvements, faits de nuit, semblent indiquer une remontée nocturne importante.

TABLEAU V. — *Distribution de Salpa fusiformis en fonction de la profondeur.*

Profondeur	Station 308	Station 323	Station 352	Station 375
10 m. (jour)	1 + 3	0 0	0 0	— —
10 m. (nuit)	94 + 365	— —	— —	1 + 245
30 m.	13 —	— —	— —	— —
60 m.	— —	— 20	— 4	1 + 97
130 m.	2 + 98	— 19	— —	1 + 19
230 m.	14 + 76	— —	— —	— —
300 m.	— —	3 + 5	2 + 46	1 + 12
670 m.	7 + 14	— —	— —	— —
725 m.	— —	3 + 22	4 + 23	1 + 18
800 m. a)	4 + 2	— —	— —	— —
b)	2 + 57	— —	— —	— —

Dans les colonnes de gauche :

nombre d'individus de la forme solitaire.

Dans les colonnes de droite :

nombre d'individus de la forme agrégée.

0 : récolte nulle — : pas de prélèvement.

(*) Non compris les 5 échantillons aux caractéristiques indéterminées de la campagne 15 où les captures se sont limitées à quelques individus.

Salpa fusiformis est une Salpe très eurytherme, peut-être même la plus eurytherme de toutes; on la trouve aussi bien dans les eaux froides ($t = \pm 5^{\circ}$ C) que dans les eaux chaudes ($t = \pm 25^{\circ}$ C). Elle est fréquente dans l'eau centrale atlantique et de là gagne soit les couches supérieures, soit les couches plus profondes. Elle est plus abondante dans l'eau tropicale que dans les eaux guinéenne ou froide (tableau III).

La distribution horizontale n'est pas homogène. La concentration, en certaines stations, est élevée alors que les stations voisines ne livrent qu'un petit nombre d'individus. C'est le cas de la station 321 pour l'ensemble 316 à 327, de la station 334 pour l'ensemble 330 à 337 et de la station 359 pour l'ensemble 350 à 360. Dans les prises de l'expédition océanographique belge, elle n'était représentée que par un oozoïde et huit blastozoïdes capturés en trois stations (ce qui est peut-être en relation avec la faible profondeur des eaux explorées).

* * *

Salpa fusiformis a une aire de répartition très étendue. Elle a été recueillie en diverses régions de l'Atlantique et de ses dépendances, près des côtes de Norvège (WIBORG), d'Écosse (FRASER), du Maroc (FURNESTIN), en Méditerranée (APSTEIN, TREGOUBOFF et ROSE), dans l'Atlantique tropical (APSTEIN, GODEAUX, KRÜGER, SEGUIN, TRAUSTEDT) et non loin des côtes sud-africaines (VAN ZYL). La *Tiefsee-Expedition* l'a notamment rencontrée (avec la variété australe *aspera*) tout le long du périple, du 60° N au 60° S, dans l'Océan Atlantique, dans l'Océan Indien et la Mer Méditerranée. Elle n'a pas été observée en Mer Rouge (APSTEIN), ni dans le Golfe d'Eylath (GODEAUX) et SEWELL la tient pour rare en Mer d'Oman. Elle se trouve dans le plancton de Nosy-Bé (GODEAUX, inédit). Dans l'Océan Pacifique, *Salpa fusiformis* se rencontre du Japon à la Nouvelle-Zélande (BARY, IHLE, METCALF, TOKIOKA, THOMPSON, YOUNT).

* * *

14. *Salpa cylindrica* Cuvier 1804.

(*Weelia*, Yount 1954).

La forme solitaire de *Salpa cylindrica* est de forme rectangulaire et se reconnaît aisément aux 4 premiers muscles convergeant sur la ligne médiodorsale, suivis de 6 muscles parallèles.

Ces muscles sont moins ouverts du côté ventral que ceux de *Salpa maxima* ou de *S. fusiformis*. Le tube digestif est un nucleus compact.

La forme agrégée diffère des blastozoïdes des deux autres espèces affines; le tronc ne compte que 5 muscles soudés en 2 groupes (I-III et IV-V) tangents dorsalement. Le corps, à chaque extrémité, porte un prolongement conique asymétrique. Le tube digestif forme un nucleus.

* * *

Salpa cylindrica a été récoltée en 36 stations dans 83 prises étagées de 10 m à 880 m, mais la moitié des prélèvements a été effectuée entre 10 et 85 m, où les récoltes ont été relativement abondantes, alors que les captures aux étages inférieurs se sont limitées à quelques individus. En surface, cette Salpe est un peu plus fréquente dans l'eau guinéenne (tableau III).

Un essaim particulièrement dense a été observé à la station 300 (2-5-60 au-dessus de fonds de 350 m) :

Par 10 m (jour) : 124 F.S. et 25 F.A., par 50 m : 40 F.S. et 12 F.A., par 85 m : 93 F.S. et 571 F.A., par 130 m : 4 F.S. et 11 F.A. et par 150 m : 13 F.S. et 1 F.A. Entre les différents niveaux, la température descend de 26,6° C à 14,8° C et la salinité oscille entre 34,8 ‰ à 10 m, 35,91 ‰ à 50 m et 35,5 ‰ à 150 m.

Dans l'exemple choisi, la distribution des oozoïdes et des blastozoïdes se fait de manière inverse : les formes solitaires sont plus nombreuses vers la surface, les formes agrégées vers la profondeur. Le hasard est sans doute responsable, car une telle répartition ne se retrouve pas dans les échantillons des autres stations, d'ailleurs moins fournis.

Si à toutes les stations des campagnes 12, 13 et 15, *Salpa cylindrica* a été observée, au moins en surface, elle a par contre fait défaut à nombre des stations les plus méridionales de la campagne 14 (exemple, st. 351 à 360), alors que les stations 315 à 320 et 325 à 328 en renfermaient à divers niveaux.

Salpa cylindrica paraît relativement peu sensible aux conditions d'éclairement (tableau IV).

* * *

En raison de ses exigences, la distribution de cette Salpe est limitée aux eaux chaudes tropicales ou subtropicales, entre 40° N et 40° S. Elle manque en Méditerranée, le long des côtes du

MAROC (FURNESTIN), du Sénégal (SEGUIN), mais se rencontre dans le Golfe d'Eylath (GODEAUX, 1960); c'est la Salpe la plus commune dans les collections de l'expédition océanographique belge (GODEAUX, 1962) dont certaines stations ont fourni des centaines de spécimens : elle s'approche donc relativement près des côtes. Sa présence a été notée en diverses régions des trois Océans (près des Côtes des Etats-Unis, METCALF, Golfe de Guinée, au large de la Somalie et de Sumatra, APSTEIN, des côtes du Japon au printemps et en été, TOKIOKA, YAMAZI, des Philippines, METCALF, d'Indonésie, IHLE, de Hawaï, YOUNT, de la Grande Barrière d'Australie, THOMPSON, en Mer d'Oman, SEWELL et à Nosy-Bé, GODEAUX). Elle ne se rencontre ni près de la Nouvelle-Zélande, ni près de l'Afrique du Sud, mais deux spécimens (1 F.S. et 1 F.A.) ont été trouvés en fin d'été austral près de la Nouvelle Amsterdam (GODEAUX, 1967) et d'autres individus près des Kerguelen (APSTEIN). Ces spécimens ont été entraînés par les courants en dehors de leur habitat normal.

* * *

En ce qui concerne le comportement des trois Salpes les plus communes en fonction de la lumière, le tableau II montre les différences observées dans la qualité des récoltes, en deux stations et par 10 m de profondeur. On note une montée de *Thalia democratica* et de *Salpa fusiformis* durant la nuit, alors que *Salpa cylindrica* paraît indépendante de l'intensité lumineuse

* * *

Genre *Ihlea* METCALF 1919.

15. *Ihlea punctata* Forskål 1775.

(*Ihlea asymmetrica* Fowler 1896.)

La forme solitaire se reconnaît aux trois muscles horizontaux partant de la région buccale et aux huit muscles du tronc qui forment des anneaux complets, sauf le dernier ouvert ventralement pour laisser la place au nucleus et au stolon. Les muscles intermédiaires et I à IV sont unis dorsalement de façon variable, de même que VII, VIII et le premier élément cloacal. La musculature atriale est développée (fig. 2).

La forme agrégée est nettement asymétrique et les 6 muscles du tronc sont obliques et ouverts ventralement. Soit les 2 pre-

miers, soit les 4 premiers et les 2 derniers sont soudés dorsalement.

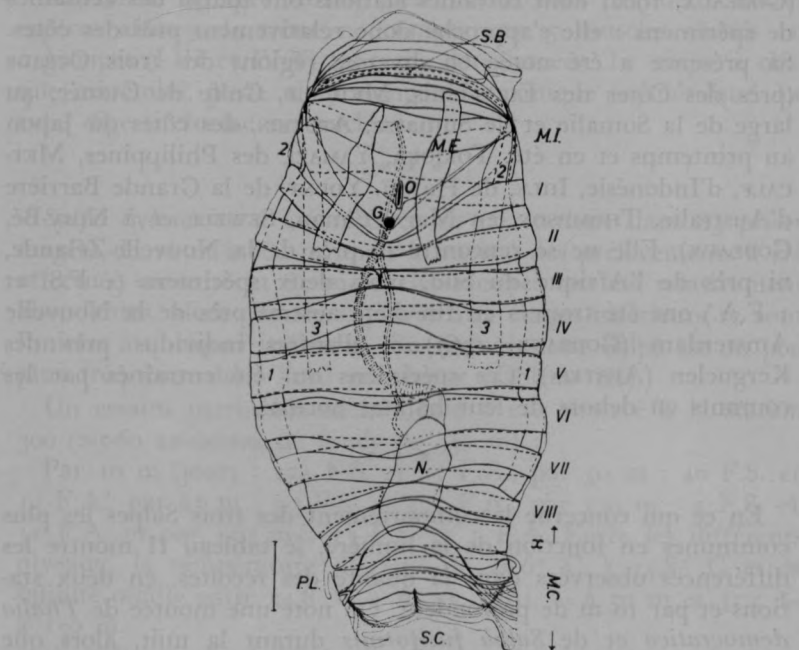


FIG. 2 : Forme solitaire de *Ihlea punctata* (*asymmetrica*).

1, 2 et 3 : muscles longitudinaux (dorsal, latéral et ventral) — I ... VIII : muscles du tronc — G. : ganglion — M.C. : muscles du sphincter cloacal — M.E. : muscles éleveurs de la lèvre supérieure — M.I. : muscle intermédiaire — N. : nucleus — O. : organe vibratile — P.L. : prolongements latéro-postérieurs — S.B. : Siphon buccal — S.C. : siphon cloacal — x : 1^{er} muscle cloacal (IX de Metcalf).

Echelle : 1 mm.

Selon YOUNT, les différences entre *Ihlea punctata* et *Ihlea asymmetrica* répondent à des variations individuelles. La comparaison entre nos spécimens et des individus agrégés provenant de Naples révèle comme seule différence la présence ou l'absence (par décoloration ?) des taches pigmentaires ventrales.

* * *

Ihlea punctata a été obtenue en 7 stations, assez proches les unes des autres (carte 3) de la campagne 14, au-dessus de fonds

allant de 1.200 à 5.400 m, à distance des côtes et entre 10 et 725 m de profondeur. Les prises ont été particulièrement nombreuses à ce niveau (62 individus, sur un total de 134, pour les stations 318 et 323).

La station la plus riche (323) a fourni 113 individus répartis de la façon suivante : par 10 m : 63 F.A., par 60 m. : 2 F.A., par 130 m : 1 F.S. et 1 F.A. et par 725 m : 1 F.S., 43 F.A. et 2 embryons. Les formes agrégées sont beaucoup plus fréquentes que les formes solitaires et la quantité relative d'*Ihlea punctata* recueillie en eaux profondes indique que cette Salpe descend beaucoup plus bas que la plupart des Thaliacés. Elle supporte du reste des températures relativement basses. En surface, elle a été observée en eau tropicale en provenance du large (st. 322 et st. 323) (tableau II).

* * *

En outre, le 12-7-67, dans un trait horizontal à 15 m (filet ICITA), au large de Pointe-Noire et au-dessus de fonds de 35 m, quelque 150 individus (F.S. et F.A. en nombre à peu près égal) ont été récoltés. La qualité de l'eau n'est pas connue.

Ihlea est présente en Méditerranée (TREGOUBOFF et ROSE) et remonte occasionnellement jusqu'aux côtes de l'Ecosse et aux parages des Iles Shetland et Feroe et atteint le nord de la Mer du Nord (FRASER). On la connaît aussi de l'Atlantique (Nord du Cap Vert, KRÜGER, Golfe de Guinée, APSTEIN, 1906, et Bermudes, TRAUSTEDT) et du Pacifique (TOKIOKA, YOUNT), mais non de l'Océan Indien (SEWELL). Cette Salpe paraît limitée à l'hémisphère nord.

* * *

Remarque : Dans l'hémisphère sud, le genre est représenté par une espèce vicariante assez différente d'aspect, *Ihlea magalhantica*, parfois rencontrée en grande abondance (W. de l'Afrique du Sud, VAN ZYL, S.E. de l'Australie, THOMPSON, S. de la Nouvelle-Zélande, BARY). Elle est caractéristique des eaux australes et s'avance jusqu'au 70° S (KRÜGER).

* * *

CONCLUSIONS.

Au cours de 4 campagnes de l'*Ombango*, quinze espèces de Salpes ont été recueillies. Aucune espèce nouvelle n'a été obser-

vée. A l'exception de *Ritteriella picteti* et *R. amboinensis* qui se rencontrent sporadiquement dans l'Atlantique, les espèces absentes dans notre matériel sont connues soit des régions australes (*Thalia longicauda*, *Ihlea magalhanica*), soit de l'Indo-Pacifique (*Cyclosalpa komaii* et *Metcalfina hexagona*). Certaines de ces Salpes se rencontrent d'ailleurs au large des côtes australes (*Thalia longicauda*) ou orientales (*M. hexagona*) de l'Afrique. Par contre aucune Salpe, dont nous relevons la présence dans l'Atlantique équatorial, n'est propre à cet Océan, même lorsqu'elle semble limitée à l'hémisphère nord et à la lisière de l'hémisphère sud, comme *Ihlea punctata* (*I. asymmetrica*).

Le nombre plus faible d'espèces et le nombre moins élevé de spécimens par espèce récoltés par l'expédition océanographique belge s'expliquent, au moins partiellement, par la profondeur moindre de la zone (talus et plateau continentaux) explorée par cette dernière. Seules *Thalia democratica* et *Salpa cylindrica* étaient assez bien représentées.

En outre, les expéditions de l'O.R.S.T.O.M. ont travaillé à la limite d'une région connue pour sa grande richesse en nanoplancton, nourriture des Thaliacés. Cette zone se dilue jusqu'à la côte, notamment entre 0 et 10° S (KRÜGER).

* * *

Les populations de Salpes sont hétérogènes; on y observe :

- a) des espèces largement eurythermes : *Thalia democratica*, *Salpa fusiformis*, *Ihlea punctata*, qui tolèrent les eaux froides;
- b) des espèces relativement eurythermes : *Cyclosalpa pinnata*, *C. bakeri*, *C. virgula*, *Salpa maxima*, *Iasis zonaria*, *Pegea confederata*, *Thetys vagina* qui se rencontrent dans les eaux tièdes et chaudes;
- c) des espèces nettement sténothermes : *Cyclosalpa affinis*, *C. floridana*, *Brooksia rostrata*, *Salpa cylindrica*, *Traustedia multitentaculata*.

La couche superficielle est, comme on le sait, la plus riche tant en espèces qu'en individus. L'eau centrale sud-atlantique abrite encore un échantillonnage varié qui s'appauvrit avec la profondeur; dans les eaux antarctiques, on retrouve 8 espèces de Salpes (dont la moitié très rares), et avant tout les espèces eurythermes; *Salpa fusiformis* figure dans 28 prélèvements profonds, *Thalia democratica* dans 21, mais *Salpa cylindrica* dans

12 seulement. La présence dans les échantillons de profondeur, quand elle n'est pas accidentelle, répond cependant à l'existence de l'espèce dans les couches supérieures et s'interprète mieux par une migration verticale des animaux que par leur transfert par un courant.

Thalia democratica est une Salpe commune qui, d'une part, s'avance de la haute mer au-dessus du plateau continental et, d'autre part, se retrouve aux plus grandes profondeurs (880 m) explorées. Elle se présente par essaims plus ou moins étendus et abonde dans les 60 premiers mètres et notamment en surface, plus en eau tropicale qu'en eau guinéenne ou en eau froide.

Salpa fusiformis est également commune, quoique ses prises soient moins riches que celles de *Thalia*. Les essaims de ces deux Salpes ne coïncident pas. *Salpa fusiformis* se trouve également au-dessus du plateau continental et à grande profondeur. Cette Salpe est lucifuge et est rarement capturée par 10 m de profondeur durant le jour alors qu'elle se rencontre au même endroit la nuit. Elle est plus commune en eau tropicale qu'en eau guinéenne et surtout qu'en eau froide.

Salpa cylindrica est une Salpe de surface se rencontrant en plus ou moins grand nombre jusqu'à 100 m de profondeur; au-delà les captures se limitent à quelques individus (peut-être ramassés lors de la remontée du filet). Sa sténothermie est cependant moins stricte que KRÜGER ne l'admet : on rencontre en effet cette Salpe dans des eaux dont la température va de 28° à 16° C. Elle est nettement mieux représentée en eau guinéenne qu'en eau tropicale ou froide.

Salpa maxima est plus rare (500 individus à peine au total); elle se rencontre dans les eaux superficielles (90 % des récoltes) et ne se présente qu'à l'état d'individus isolés au-delà de 60 m. Elle est deux fois plus abondante dans l'eau tropicale que dans l'eau froide et est exceptionnelle dans l'eau guinéenne.

Les Cyclosalpes ont été capturées en un petit nombre de stations, groupées en trois zones étagées sur la surface de la région explorée (carte 2). Les captures sont souvent mixtes renfermant de 2 à 4 espèces. *Cyclosalpa pinnata* accompagne les autres Cyclosalpes, mais, en raison de sa fréquence relativement plus élevée (165 individus), elle se rencontre également seule. Elle existe en grande profondeur avec *C. virgula*.

Cyclosalpa floridana est la seule Cyclosalpe observée au-dessus de profondeurs excédant 2.000 m. De plus, au contraire des

autres Cyclosalpes trouvées exclusivement par 10 m de profondeur en eau tropicale, *C. floridana* était localisée en eau froide (9 individus sur les 11 recueillis), d'où son indépendance par rapport aux espèces affines. Par 30 m de profondeur, en eau froide, un petit lot de *C. pinnata* (espèce qui se trouve aussi à 725 m) a également été récolté.

Les 5 dernières Salpes observées ne comptent qu'un nombre peu élevé de représentants; si *Iasis zonaria* et *Ihlea punctata* descendent au-delà de 700 m de profondeur, *Thetys vagina*, *Traustedtia multitentaculata* et *Pegea confoederata* se localisent dans les eaux superficielles. A ce niveau, la distribution est fonction de la qualité de l'eau : *Ihlea punctata* ne se trouve que dans l'eau tropicale, tandis que *Pegea confoederata* et *Traustedtia multitentaculata* ne se rencontrent que dans l'eau froide. *Brooksia rostrata*, *Iasis zonaria* et *Thetys vagina* s'observent tant dans l'eau guinéenne que dans l'eau froide et sont pratiquement absentes dans l'eau tropicale. Alors que *Brooksia rostrata* se rencontre aussi souvent en eau guinéenne qu'en eau froide, les deux autres Salpes dominant en eau froide (tableau II).

Il convient cependant de rester prudent. Outre le petit nombre de relevés, on ne peut perdre de vue l'interférence d'autres facteurs, tels que les courants, l'intensité lumineuse (agissant sur les migrations verticales), la profondeur de l'eau. Seule la répétition des observations en certaines stations pourrait éclairer le problème.

En conclusion : les Salpes de l'Atlantique équatorial au voisinage des côtes de l'Afrique sont variées. La faune est la résultante des apports de trois eaux de qualité différente qui interviennent dans la zone explorée : l'eau tropicale plus riche en espèces et en individus, l'eau guinéenne pauvre en espèces, mais relativement riche en individus, et l'eau froide relativement riche en espèces mais pauvre en spécimens. C'est à partir de ces eaux superficielles que s'opère la pénétration des Salpes dans les eaux centrale et antarctique sous-jacentes. Les Salpes caractéristiques d'un type d'eau déterminé pourraient servir d'indicateur des déplacements des eaux dans la zone considérée et donc des modifications des conditions du milieu.

SUMMARY.

An important pelagic tunicate material collected in the equatorial portion of Atlantic Ocean at some distance off the African coasts during

several cruises undertaken by O.R.S.T.O.M. Centre at Pointe Noire, has been examined. Fifteen species of Salps have been found and their distribution throughout the zone considered according to the water qualities (temperature, salinity). Thaliacean fauna is resulting of three kinds of influx to the area.

ZUSAMMENFASSUNG.

Eine grosse Menge von pelagischen Tunikaten, in den äquatorial-atlantischen Gewässern entfernt von der afrikanischen Küste angetroffen während mehreren ozeanographischen Kreuzen unternommen von O.R.S.T.O.M. Zenter zu Pointe-Noire, wurde untersucht. Fünfzehn Salpen-Arten wurden aufgefunden und ihre Verbreitung und Verteilung in dem betrachteten Gebiet der Eigenschaften des Wassers gegenüber (Temperatur, Salzgehalt) gestudiert. Die Thaliaceenbevölkerung kann durch das Vorkommen von drei verschiedenen Wassern erläutert sein.

Laboratoire de Zoologie,
Université Officielle du Congo,
Lubumbashi (R.D. Congo).

Laboratoire de Morphologie,
Systématique et Ecologie
Animales,
Institut Ed. Van Beneden,
Université de Liège (Belgique).

CLE DE DETERMINATION

(d'après METCALF, THOMPSON, YOUNT et nos observations).

- A) Animaux porteurs d'un stolon naissant du côté postérieur, jamais de gonades, forme solitaire (F.S.) ou oozoïde (1)
- B) Animaux porteurs de 1 ou plusieurs œufs ou embryons, fixés à droite et en arrière, jamais de stolon, forme agrégée (F.A.) ou blastozoïde (18)

A) FORMÉS SOLITAIRES.

- 1) — Tube digestif rectiligne, courant sur le bord dorsal de la barre branchiale ou tube allongé vers l'arrière, en forme de crochet. (2)
- Tube digestif formant une boucle plus ou moins serrée, en arrière de la barre branchiale et du cœur, jamais d'organes lumineux, blastozoïdes rangés sur deux files parallèles : Salpes (8)
- 2) Tube digestif courant le long de la barre branchiale, organes lumineux latéraux plus ou moins étendus, les 6 muscles du tronc formant des anneaux plus ou moins complets, blastozoïdes rangés en verticilles successifs sur le stolon : Cyclosalpes (3)

- Tube digestif en crochet vers l'arrière, pas d'organes lumineux, de 10 à 21 muscles interrompus ventralement, se soudant ou échangeant des fibres dorsalement *Ritteriella picteti (retracta)*
- 3) — Muscles I à VI parallèles, tous interrompus ventralement (4)
(2)
— Muscles I à V continus et confluant, VI interrompu ventralement, organes lumineux entre II et V, peu fournis *Cyclosalpa floridana*
- 4) — Muscles également interrompus dorsalement, indépendants, séparant 5 organes lumineux bien marqués (5)
(3)
— Muscles fusionnés ou continus du côté dorsal (6)
- 5) — Muscles parallèles *Cyclosalpa pinnata*
(4)
— Muscles I à V rapprochés ventralement, VI s'avancant dans l'espace dorsal ménagé par l'interruption des 5 premiers muscles *Cyclosalpa bakeri*
- 6) — Muscles interrompus dorsalement, I et VI soudés dorsalement en deux muscles longitudinaux, I et V à prolongements ventraux convergents *Cyclosalpa virgula*
(4)
— Muscles disposés autrement (7)
- 7) — Muscles III à VI continus dorsalement, organes lumineux latéraux réduits *Cyclosalpa affinis*
(6)
— Muscles VI soudés dorsalement en un muscle longitudinal médian *Cyclosalpa pinnata* s.sp. *polae*
- 8) — Long appendice antérieur à la lèvre inférieure, portant 4 muscles longitudinaux *Brooksia rostrata*
(1)
— pas d'appendice antérieur (9)
- 9) — Au maximum 5 muscles au tronc (non compris le muscle intermédiaire) (8)
(8)
— Plus de 5 muscles au tronc (non compris le muscle intermédiaire) (13)
- 10) — 4 muscles dorsaux, réduits, les 2 premiers accolés, les deux derniers simplement rapprochés, animal de grande taille *Pegea confederata*
(9)
— 5 muscles au tronc (11)
- 11) — Muscles très larges, presque jointifs, en anneaux parallèles ouverts dorsalement et ventralement, test rigide *Iasis zonaria*
(10)
— Certains muscles accolés (12)
- 12) — Muscles en anneaux complets, I à III et IV à V soudés dorsalement, 2 longs prolongements tunicaux postérieurs *Thalia democratica*
(11)
— Muscles largement ouverts ventralement, I à III confondus sur une grande longueur, IV et V séparés et bifurqués *Traustedtia multitentaculata*
- 13) — 9 muscles au tronc (14)
(9)
— Plus de 10 muscles au tronc (17)

- 14) — 9 muscles ouverts ventralement (15)
 (13) — I à VII et IX (plus le muscle intermédiaire) en anneaux complets, VIII ouvert ventralement (fig. 2) *Ihlela punctata (asymmetrica)*
- 15) — I à IX en anneaux parallèles *Salpa maxima*
 (14) — Certains des 9 muscles présentant des soudures (16)
- 16) — I à III et VIII à IX soudés ou très rapprochés dorsalement, les autres parallèles *Salpa fusiformis*
 (15) — I à IV soudés ou nettement rapprochés dorsalement, les autres parallèles *Salpa cylindrica*
- 17) — 10 à 13 muscles asymétriques, les 3 ou 4 premiers complets, les autres ouverts ventralement, tous se touchant ou échangeant des fibres dorsalement, anse digestive verticale *Ritteriella amboinensis*
 (13) — Environ 20 muscles largement ouverts ventralement, les premiers et les derniers en tronçons, animal de grande taille *Thetys vagina*

B) FORMES AGREGÉES.

- 18) — Tube digestif droit ou en forme de boucle largement ouverte *Cyclosalpes* (19)
 — Tube digestif en anse serrée (nucleus) *Salpes* (23)
- 19) — Tube digestif disposé sous l'endostyle, 1 paire d'organes lumineux
 (18) latéraux, 4 muscles au tronc I et II soudés dorsalement, III et IV séparés *Cyclosalpa pinnata*
 — Tube digestif en boucle ouverte (20)
- 20) — Musculature du tronc symétrique (21)
 (19) — Musculature du tronc asymétrique (22)
- 21) — 4 muscles du tronc en anneaux parallèles ouverts ventralement;
 (19) I et IV unis aux sphincters par des éléments horizontaux, boucle digestive verticale, logée dans une sorte d'abdomen *Cyclosalpa affinis*
 — 3 muscles au tronc, I isolé, II et III longuement confondus dorsalement, testicule logé dans un prolongement postérieur du test *Cyclosalpa floridana*
- 22) — Postabdomen bifide, la grande division renfermant la boucle du tube digestif et le testicule, la petite l'unique caecum digestif et une masse cellulaire ressemblant au testicule, I à II et III à IV soudés dorsalement, se dichotomisant sur les flancs, reliés aux siphons *Cyclosalpa bakeri*
 — Postabdomen simple renfermant la boucle du tube digestif et le testicule, siphon cloacal rejeté sur le dos, muscles à soudures complexes : I et II, II et III, III et IV *Cyclosalpa virgula*

- 23) — Musculature du tronc formée de 4 muscles (24)
 (18)
 — Musculature du tronc formée de 5 muscles (25)
 — Musculature du tronc formée de plus de 5 muscles (26)
- 24) — 4 muscles très courts, soudés en 2 groupes, dorsaux, animal de
 (23) grande taille *Pegea confoederata*
 — 4 muscles, I à II et III et IV longuement soudés dorsalement,
 IV bifurqué, 2 longs prolongements tunicaux postérieurs (fig. 1)
Traustedia multitentaculata
 — 4 muscles d'un côté, 3 muscles de l'autre (+ muscle intermédiaire)
 en anneaux, complets dorsalement, soudés ventralement, asymé-
 trie accusée *Brooksia rostrata*
- 25) — 5 muscles en anneaux parallèles, I ouvert dorsalement et ventrale-
 (23) ment, II à V ouverts ventralement, plusieurs embryons, test très
 ferme *Iasis zonaria*
 — 5 muscles ouverts ventralement, en 2 groupes (I à III, IV à V)
 contigus ou soudés *Salpa cylindrica*
 — 5 muscles ouverts ventralement, en 2 groupes dorsaux (I à III et
 IV à V) nettement séparés, endostyle court, anse digestive entou-
 rée des lobes testiculaires dans une expansion postérieure du test
Thalia democratica
 — 5 muscles asymétriques ouverts ventralement, I et II soudés du
 côté opposé au stolon, V bifurqué *Ihlea asymmetrica*
 (des taches pigmentaires sur la face ventrale *Ihlea punctata*)
- 26) — Muscles I à IV en deux groupes contigus dorsalement, V et VI for-
 (23) mant un groupe postérieur (27)
 — Muscles I à IV soudés dorsalement, V et VI formant un groupe
 postérieur, IV et V très rapprochés ou soudés latéralement (28)
- 27) — I et II soudés longuement, nettement plus que III et IV
 (26) *Ritteriella amboinensis*
 — I et II aussi longuement soudés que III et IV *Salpa maxima*
- 28) — Muscles grêles, 10 fibres au maximum aux muscles I et II
 (26) *Salpa fusiformis*
 — Muscles larges, plus de 10 fibres aux muscles I et II
Ritteriella picteti.

BIBLIOGRAPHIE.

- APSTEIN, C. (1894). — Die Thaliaceen der Plankton-Expedition, B, Ver-
 theilung der Salpen. *Ergebn. d. Plankton-Exp.*, 2 (E.a.B.), 1-68, 1 pl.
 2 cartes h.t.
- APSTEIN, C. (1906). — Salpen der deutschen Tiefsee-Expedition. *Wissensch.*
Ergebn. d.d. Tiefsee-Expedition 1898-1899, 12, fasc. 3, 247-290, 7 pl. h.t.
- BARY, B.M. (1960). — Notes on Ecology, Distribution and Systematics of
 pelagic Tunicata from New Zealand, *Pacific Science*, 14, 101-122.

- CROSNIER, A. et FOREST, J. (1968). — Note préliminaire sur les Caridea recueillis par l' « OMBANGO », en dehors du Plateau continental, au large des Côtes du Gabon, du Congo et de l'Angola (Crustacea, Decapoda Natantia), *Cahiers O.R.S.T.O.M., Centre de Pointe-Noire* (sous presse).
- FRASER, J. (1947) — Zooplankton — Thaliacea — I. Family : Salpidae. *Conseil internat. Explor. Mer., Plancton sheet* 9, 4 pp.
- FRASER, J. (1949). — The distribution of Thaliacea (Salps and Doliolids) in scottish Waters (1920 to 1939). *Scientif. Investig. Scottish Home Dept., Fish. Div., fasc. 1*, 44 pp.
- FURNESTIN, M.L. (1957). — Chaetognathes et Zooplankton du Secteur atlantique marocain. *Inst. Scientif. techn. Pêches marit.*, 356 pp. (Thèse Fac. Sciences, Paris).
- GALLARDO, Y. (1966). — Contribution à l'Hydrologie du Bassin d'Angola. *O.R.S.T.O.M., Centre de Pointe-Noire, Doc. n° 343, S.R.*, 14 pp., 37 fig. et 7 tabl. h.t.
- GODEAUX, J. (1960). — Contributions to the Knowledge of the Red Sea. n° 18. Tuniciers pélagiques du Golfe d'Eylath. *Sea Fish. Res. Station Haifa Bull.* 29, 9-15.
- GODEAUX, J. (1962). — Tuniciers pélagiques. *Résult. Scientif. Expéd. océanographique belge dans les Eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud* (1948-1949). 3, fasc. 7, 33 pp., 1 carte h.t.
- GODEAUX, J. (1967). — Une Salpe peu connue, *Thalia longicauda* Quoy et Gaimard. *Annales Soc. Roy. Zoologique Belgique*, 97, 91-102.
- HANEDA, Y. et TOKIOKA, T. (1954). — Droplets from the Plancton Net. *Publ. Seto marine biol. Lab.*, 3, 131-133.
- IHLE, E.J.W. (1910). — Thaliaceen (einschliesslich Pyrosomen) der Siboga Expedition. *Résultats Explorat. zool. bot. océanogr. et géol. Indes Orientales 1899-1900. Siboga-Expeditie, Monogr.* 56 d., 58 pp.
- IHLE, J.E.W. (1958). — Salpidae. *Dr. H.G. Bronn's Klassen u. Ordnungen d. Tierreichs*, 3, suppl. : Tunikaten, fasc. 4, 241-402.
- KRÜGER, H. (1939). — Die Thaliaceen der « Meteor » Expedition. *Wissensch. Ergebn. d.d. atlant. Expedition (« Meteor » 1925-1927). Biol. Sonderuntersuchungen*, 13, 111-153.
- METCALF, M.M. (1918). — The Salpidae : a taxonomic Study. *Smithsonian Instit., U.S. nat. Museum Bull.*, 100,, 1-194, 14 pl. h.t.
- METCALF, M.M. (1919). — Metcalf and Bell upon Salpidae. *Science, N.S.*, 50, n° 1279, 19-20.
- SEGUIN, G. (1966). — Contribution à l'Etude de la Biologie du Plancton de surface de la Baie de Dakar (Sénégal). Etude quantitative, qualitative et observations écologiques au cours d'un cycle annuel. *Bull. Institut Franc. Afrique Noire*, 28, 1-90, tabl. h.t.
- SEWELL, R.B.S. (1953). — The pelagic Tunicates. *John Murray Expedition 1933-1934, Scientif. Rep.*, 10, fasc. 1, 1-90, 32 fig., 1 pl. h.t.
- THOMPSON, H. (1948). — Pelagic Tunicates of Australia. *Commonwealth Council f. scientif. a. ind. Research, Australia* (Melbourne), 197 pp., 75 pl. h.t.
- TOKIOKA, T. (1937). — Notes on Salpas and Doliolids occurring on the pacific Coast of middle Japan. *Annot. Zool. Jap.*, 16, 219-232.
- TOKIOKA, T. (1938). — On the aggregated form of the rare Salp *Traustedia multitentaculata* (Quoy et Gaimard). *Annot. Zool. Jap.*, 17, 234-243, 1 pl. h.t.
- TOKIOKA, T. (1951). — Droplets from the Plancton Net. *Publ. Seto mar. biol. Lab.* 1, 183-184.
- TOKIOKA, T. (1954). — Description of the aggregated form of *Brooksia rostrata* (Traustedt), an insufficiently known Salpa. *Publ. Seto mar. biol. Lab.*, 4, 147-154, 2 pl. h.t.

- TRAUSTEDT, M.P.A. (1893). — Die Thallaceen der Plankton-Expedition. *Ergebn. d. Plankton-Exp.-A. Systematische Bearbeitung*, 2, (E.c.A.), 16 pp., 1 pl. h.t.
- TREGOUBOFF, G. et ROSE, M. (1957). — Manuel de Planctologie méditerranéenne. 2 vol. (Vol. I : 587 pp., Vol. II : 207 pl. h.t.), C.N.R.S. (Paris).
- VAN ZYL, I. (1958). — A preliminary Study of the Salps and Doliolids of the west and south Coasts of South Africa. *Union South Afr. Dept. Commerce and Industries, Invest. Rep.* 40, 32 pp.
- VOGT, C. (1854). — Recherches sur les Animaux inférieurs de la Méditerranée. *Mémoires Inst. nat. genevois*, 2, 102 pp.
- WIBORG, K.F. (1954-1955). — Zooplankton in Relation to Hydrography in the norwegian Sea. *Fiskeridirektoratets Skrifter (sér. Havundersøkelser). Rep. on Norwegian fish. mar. Investig.*, 11, fasc., 4, 64 pp.
- YAMAZI, I. (1958). — Preliminary check-list of Plankton Organisms found in Tanabe Bay and its Environs. *Publ. Seto mar. biol. Lab.*, 7, 111-163.
- YOUNT, J.L. (1954). — The Taxonomy of the Salpidae (Tunicata) of the central Pacific Ocean. *Pacific Science*, 8, 276-331.

1958