

Institut royal des Sciences | Koninklijk Belgisch Instituut
naturelles de Belgique | voor Natuurwetenschappen

BULLETIN

MEDEDELINGEN

Tome XLI, n° 9

Deel XLI, n° 9

Bruxelles, juin 1965

Brussel, juni 1965

CHAETOGNATHES DE QUELQUES RECOLTES
DANS LA MER DES ANTILLES
ET L'ATLANTIQUE OUEST TROPICAL,

par Marie-Louise FURNESTIN (Marseille).

On trouvera ici les résultats de l'analyse de 11 prélèvements effectués à raison de 8 dans la Mer des Antilles et de 3 en plein océan, au large des Petites Antilles d'une part et au nord-est des Bermudes d'autre part (fig. 1).

Ces récoltes ont été faites à bord du « Mercator » au cours de sa 17^e croisière (1) et du navire « Askoy » (2). Leurs caractéristiques, d'ailleurs assez incomplètes, sont portées dans le tableau I.

Il s'agit-là d'une petite collection; elle groupe 2071 spécimens.

Les prélèvements de la Mer des Antilles sont tous plus ou moins néritiques alors que ceux qui viennent du plein océan ont été pratiqués au-dessus de grands fonds (près de 3.000 m pour la station 36). Leurs résultats seront donc envisagés en tenant compte de cette situation très différente.

Le plancton de la Mer des Antilles et du golfe du Mexique a été l'objet de nombreux travaux et l'on a déjà plusieurs listes de Chaetognathes s'y rapportant. Toutefois, aucune ne concerne le secteur des Petites Antilles que cette note intéresse principalement. En effet, les analyses de C. G. DAVIS (1949), E. L. PIERCE (1951) et H. B. OWRE (1960)

(1) Remarquons que durant sa 9^e croisière, le « Mercator » a également prospecté la Mer des Antilles (W. ADAM, 1937), mais sans qu'il soit procédé à des pêches planctoniques. Les pêches qui ont été faites sur les côtes d'Afrique lors de cette même croisière ont été étudiées avec celles de l'« Expédition océanographique belge dans les eaux côtières africaines de l'Atlantique Sud » (M.-L. FURNESTIN, 1961, 1962).

(2) Récoltes Carl de GRYSSE.

Tableau I. — Caractéristiques des stations de pêches planctoniques des navires « Mercator » et « Askoy » dans l'Atlantique occidental.

Stations n°	Position	Date	Heure	Durée (mn)	Profon- deur (m)	Vitesse navire (milles)	Température (°C)		Densité	Engin
							eau	air		
Mer des Antilles										
« Mercator » (17° croisière)										Filet à plancton
33	10 milles i. Saba	30-12-1938	—	—	—	1 - 2	27°	26°5	1024	
34	5 milles côte N.-O. i. Margarita	2- 1-1939	—	—	—	2	25°	24°9	1024	
35	10 milles ouest Cap de la Vela	12- 1-1939	—	—	—	1 - 2	24°	28°	1026	
« Askoy »										
102	Fort de France	25- 6-1938	nuit	20	5	—	26°	—	—	
103	Baie de la Trinité Martinique, côte est	30- 5-1938	18,0	—	5	—	27°5	—	—	
105	Baie de la Trinité	27- 5-1938	—	20	1 - 4	—	27°5	—	—	
107	Baie de la Trinité (près îlot rocheux)	30- 5-1938	18,0	5	2 - 8	—	27°5	—	—	
109	Baie de la Frégate Martinique, côte est 200m de la côte	7- 5-1938	19,0	20	5	—	29°6	—	—	
Plein Atlantique										
« Mercator »										
36	35°50'N. - 58°14'O.	27- 2-1939	—	—	—	2	19°	20°	1026	
« Askoy »										
104	19°N. - 49° 0.	16- 4-1938	17,0	15	2	—	—	24°	—	
106	19°N. - 48° 0.	15- 4-1938	18,0	10	surface	—	—	24°	—	

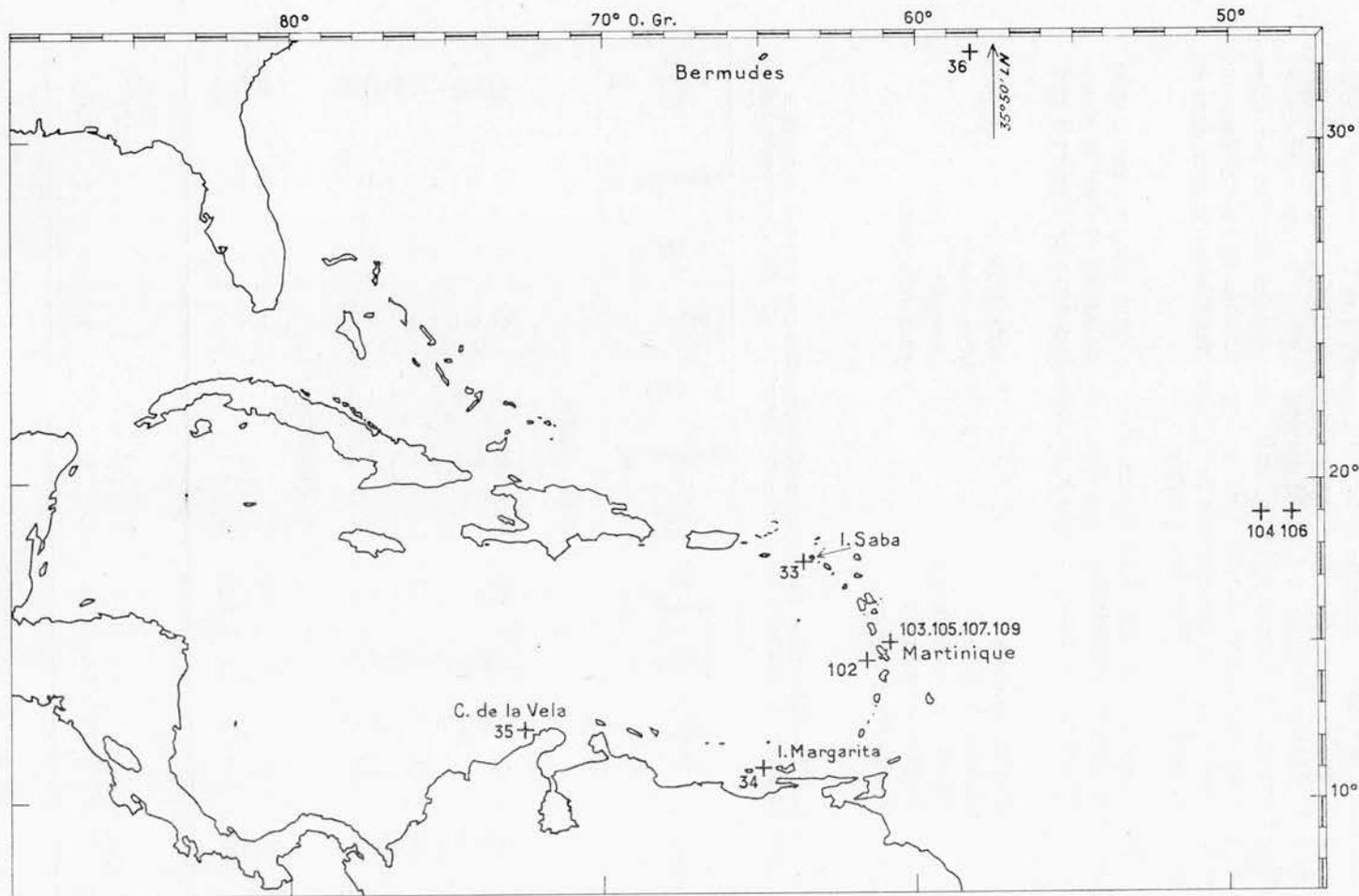


Fig. 1. — Stations de pêches planctoniques des navires « Mercator » et « Askoy » dans l'Atlantique occidentale.

ont trait à la Floride, celles de E. L. PIERCE (1954) et T. TOKIOKA (1955) au golfe du Mexique, de J. A. SUAREZ CAABRO (1955) à la Mer cubaine, de J. A. SUAREZ CAABRO et J. E. MADRUGA (1960) à la côte nord-est du Honduras, de J. S. COLMAN (1959), enfin, aux grandes Antilles, aux côtes d'Amérique centrale et du sud. Ces quelques récoltes apportent donc un utile complément à la connaissance de la faune des Chaetognathes dans la partie orientale de la Mer des Antilles.

Neuf espèces ont été déterminées, dont la liste ci-après est établie par ordre d'abondance décroissante dans cette collection et dont la répartition par station est indiquée dans le tableau II et dans les figures 3 et 4. Ce sont :

Sagitta enflata
Sagitta hispida
Sagitta serratodentata
Sagitta bipunctata
Krohnitta pacifica

Sagitta friderici
Sagitta tenuis
Pterosagitta draco
Sagitta hexaptera

Tableau II. — Répartition numérique des Chaetognathes par station et par espèce pour les pêches des navires « Mercator » et « Askoy » dans l'Atlantique occidental.

Station n°	<i>S. enflata</i>	<i>S. hispida</i>	<i>S. serratodentata</i>	<i>S. bipunctata</i>	<i>K. pacifica</i>	<i>S. friderici</i>	<i>S. tenuis</i>	<i>P. draco</i>	<i>S. hexaptera</i>	Total par station
Mer des Antilles										
33	310	51	40	—	20	—	9	5	—	435
34	56	25	—	—	—	—	—	—	—	81
35	837	60	—	—	—	40	—	—	—	937
102	5	73	—	—	—	—	—	—	—	78
103	1	2	2	—	—	—	—	3	—	8
105	—	54	—	—	—	—	—	1	—	55
107	15	93	—	—	—	—	—	—	—	108
109	—	16	—	—	—	—	—	—	—	16
Plein Atlantique										
36	—	—	26	18	—	—	—	—	2	46
104	—	—	—	—	19	—	—	—	—	19
106	1	—	232	54	1	—	—	—	—	288
Total par espèce	1225	374	300	72	40	40	9	9	2	Total général 2071

Dans l'étude qui suit, les espèces ne sont pas classées selon leur importance numérique mais par catégories écologiques : formes néritiques d'abord, qui sont plus nombreuses en raison de la position des stations de pêche, formes pélagiques ensuite. Après avoir fourni les données relatives à chacune, on fera quelques considérations plus générales sur le peuplement des Chaetognathes de la région.

I. — FORMES NÉRITIQUES.

Sagitta enflata GRASSI, 1881.

C'est le plus abondant des Chaetognathes récoltés dont elle représente plus de la moitié. Alors que, selon les auteurs locaux, elle partage d'habitude avec *S. hispida* cette prédominance, au moins pour les secteurs côtiers ou non soumis aux influences du large, elle a de loin la première place ici.

Elle ne figure pratiquement que dans les prélèvements de la Mer des Antilles, ce qui est tout à fait normal pour un espèce néritique, ou tout au plus semi-néritique, qui déborde généralement assez peu le plateau continental.

Le mauvais état des exemplaires et le petit nombre des adultes n'ayant pas permis d'apprécier si l'on avait affaire à des sujets à ovaires courts ou à ovaires longs, comme on en distingue dans l'Atlantique africain et en Méditerranée (M.-L. FURNESTIN, 1957), on ne peut préciser s'il existe plusieurs cycles sexuels chez *S. enflata* dans l'Atlantique américain. La présence d'individus à tous les stades de maturité sexuelle révèle en tout cas une population permanente et équilibrée dans la zone des Petites Antilles.

Sagitta hispida CONANT, 1895.

La détermination n'en a pas été faite sans difficulté : en effet, beaucoup d'échantillons sont jeunes ou endommagés et l'allure générale de l'espèce n'est pas identique dans l'Atlantique occidental et sur son versant oriental que concerne la plupart de mes observations antérieures. Je me suis appuyée, notamment pour sa distinction de *S. helenae*, sur les données de T. TOKIOKA (1955) qui a décrit et figuré les deux espèces dans la même région.

La station 35 a fourni un certain nombre d'adultes de 12 à 14 mm dont les ovaires atteignent le ganglion ventral et dont les vésicules séminales déjà vides sont attenantes aux nageoires postérieures et largement séparées de la rame caudale. Mais, le plus souvent, les tailles vont de 8 à 10 mm et les organes génitaux ne sont pas développés. Chez de nombreux individus, on note, en conformité avec les dessins de T. TOKIOKA, l'existence de petits diverticules intestinaux et d'une importante collerette, la largeur notoire de la tête, la forme incurvée de la tache pigmentaire

des yeux, le nombre de 8 à 9 dents antérieures et de 11 à 12 dents postérieures pour des spécimens de 8 à 10 mm.

En résumé, par rapport à *S. helenae*, on a retenu la présence de diverticules intestinaux, le nombre réduit des dents antérieures et l'éloignement des vésicules séminales de la nageoire caudale.

La répartition de *S. hispida* dans le secteur étudié est bien celle d'un organisme néritique. On la trouve en concentrations fortes sur le plateau continental de l'Amérique du sud et moindres sur le banc de Saba ainsi qu'à proximité des côtes à l'ouest et à l'est de la Martinique. Et c'est parce que la majorité des pêches a été effectuée non sur un plateau continental mais autour des îles, aux abords desquelles les profondeurs sont très vite considérables et où le voisinage de la côte ne correspond pas à un milieu vraiment néritique, qu'elle est au total beaucoup moins abondante que *S. enflata* dont l'appartenance à ce milieu est moins stricte.

Sagitta friderici RITTER-ZAHONY, 1911.

L'espèce ne se rencontre, pour un assez grand nombre de spécimens il est vrai (N = 40), qu'à une station. Celle-ci se situe à 10 milles à l'ouest du cap de La Vela en Colombie (fig. 2).

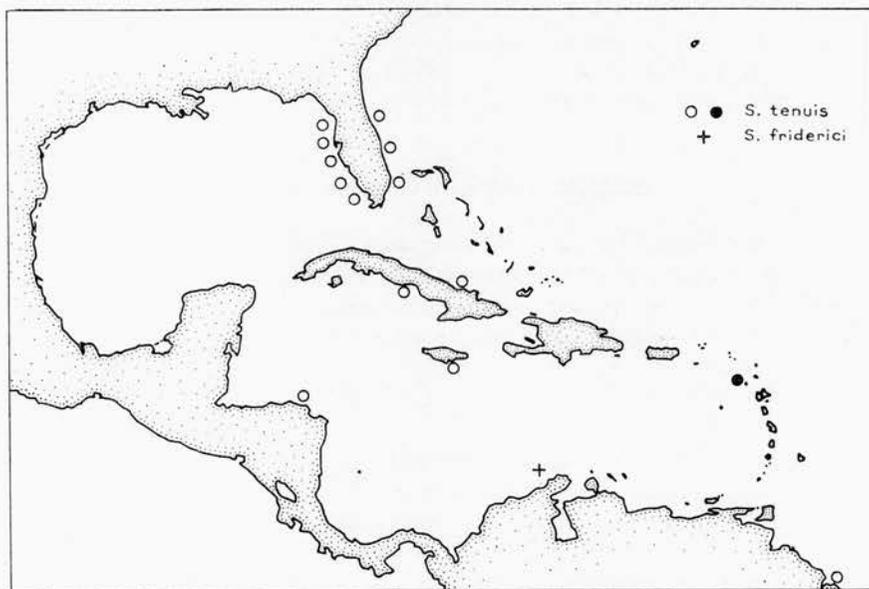


Fig. 2. — Répartition de *Sagitta tenuis* (cercles blancs, d'après les auteurs; cercle noir, nouvelle mention) et de *Sagitta friderici* (seule mention) dans la Mer des Antilles et ses parages immédiats.

Cette mention est intéressante car elle est la première dans la Mer des Antilles. *S. friderici* n'est certes pas inconnue dans l'Atlantique occidentale mais elle n'a été observée qu'à des latitudes plus méridionales : côtes nord-est d'Amérique du sud (M. E. THIEL, 1938); Brésil : île de la Trinité et Banc Jaseur (M. VANNUCCI, 1952); Brésil, notamment au sud du cap Frio (M. S. de ALMEIDA PRADO, 1961 a b).

Il semble dès lors qu'on puisse trouver *S. friderici* sur toute la côte nord de l'Amérique du sud; les observations futures le préciseront.

La séparation de *S. friderici* et *S. tenuis* étant très délicate, une attention spéciale a été apportée à l'identification de ces exemplaires. Ils ont de 6 à 8,5 mm, ce qui est peu pour *S. friderici*, mais les sujets mûrs possèdent des œufs de diamètre moyen (0,10 mm) et non les gros œufs typiques de *S. tenuis* (jusqu'à 0,18 mm). On s'est référé par ailleurs à un caractère de diagnose établi par T. TOKIOKA (1955, 1961) et qui a l'avantage de pouvoir être chiffré, à savoir le rapport $\times 100$ de la longueur de la partie des nageoires postérieures bordant le tronc à celle des mêmes organes bordant le segment caudal (rapport TC de l'auteur). D'après T. TOKIOKA, TC varie généralement entre 71,1 et 91,0 chez *S. friderici*, entre 55,3 et 68,3 chez *S. tenuis*. Sur les spécimens en question, avec des valeurs de 70 à 80, le rapport est en faveur de *S. friderici*. Il faut remarquer cependant que les nageoires postérieures sont rarement intactes et que les mensurations ne sont jamais très précises. Ce seul caractère ne pourrait suffire à la séparation des deux espèces que pour des lots en excellent état de conservation.

Sagitta tenuis CONANT, 1896.

Contrairement à *S. friderici*, *S. tenuis* a été couramment citée dans la Mer des Antilles (fig. 2) et l'on pouvait s'attendre à en trouver davantage. En fait, elle est rare : 9 spécimens à la station 33. Sa rareté dans ces prélèvements tient vraisemblablement à son comportement habituel d'espèce tout à fait néritique et des eaux peu salées, saumâtres même, ou protégées du moins des influences du large, comme le notent plusieurs auteurs pour le secteur antillais et comme je l'ai constaté en Afrique.

Ne connaissant ni la localisation exacte de toutes les stations à l'origine de cette collection, ni les conditions de milieu sur les lieux des pêches, on peut supposer que ces dernières n'ont pas été faites dans des zones favorables à *S. tenuis*. En tout cas, sa présence à la station 33, avec de nombreux éléments côtiers (*S. hispida* en particulier), s'explique par les fonds très faibles (de 10 à 80 m) propres au banc de Saba.

Les spécimens, dont la taille n'excède pas 5 à 6 mm, sont tous mûrs avec des œufs volumineux sur un seul rang, ce qui les différencie des exemplaires de la station 35 attribués à l'espèce voisine *S. friderici*.

Krohnitta pacifica (AIDA, 1897).

Les deux espèces de *Krohnitta* sont connues dans la Mer des Antilles et relativement fréquentes, surtout *K. pacifica*. Je n'ai identifié que cette dernière, représentée par de petits individus, de 6 mm environ, presque tous adultes, dont les ovaires en cordons minces atteignant le sommet des nageoires postérieures ont la forme, les dimensions et le nombre d'œufs (8-10) caractéristiques de l'espèce; leurs vésicules séminales sont ovoïdes et très saillantes, comme sur les spécimens africains que j'ai examinés par centaines. La position et la courbure des crochets, la longueur des dents et leur nombre élevé (14 en général) relèvent aussi de *K. pacifica*.

Tous ces caractères permettent habituellement de distinguer sans grande difficulté *K. pacifica*, petite espèce, de *K. subtilis*, grande espèce. Cependant divers auteurs indiquent des tailles maximales de 6,5 mm pour *K. subtilis* dans le secteur antillais, laissant supposer qu'elle est moins développée sur le versant occidental de l'Atlantique que sur son versant oriental, où les longueurs enregistrées pour elle dans l'Atlantique africain vont couramment de 12 à 15 mm, et même davantage aux grandes profondeurs. Cette différence de taille dans les eaux africaines et américaines reste à vérifier.

A ce problème morphologique pour l'une s'ajoute un problème écologique pour l'autre. En effet, la répartition de *K. pacifica* dans ces récoltes est surprenante : on l'observe à la station 33, côtière, et en plein océan, à la station 104. Or, elle est généralement considérée comme néritique ou semi-néritique, et, si elle s'aventure au-delà du plateau continental, il ne semble pas a priori qu'on puisse la rencontrer au-dessus de fonds de 2.000 à 3.000 m, comme c'est le cas pour la station 104.

Retenons cependant que E. L. PIERCE (1953, 1958) la trouve à la fois sur le plateau continental de Caroline du Nord et dans les eaux du courant de Floride; de même que H. B. OWRE (1960) la place parmi les formes océaniques en raison, sans doute, de sa présence dans les eaux de ce même courant. On peut donc admettre que la distribution horizontale de *K. pacifica* est localement assez vaste pour rendre compte de l'extension de son aire de l'archipel antillais à 600 milles au large de ce dernier.

II. — FORMES PELAGIQUES.

Sagitta serratodentata KROHN, 1853.

= *S. s. atlantica* TOKIOKA, 1940.

Il s'agit de la forme à crochets serrulés dont les vésicules séminales portent deux papilles latérales; les spécimens sont parfaitement typiques et conformes à ceux de l'Atlantique oriental ou de la Méditerranée;

sur quelques-uns, on voit les « piliers » tégumentaires des vésicules décrits chez les individus des eaux tropicales africaines (M.-L. FURNESTIN, 1957). Les tailles relevées vont de 7 à 10 mm.

On reconnaît tous les stades de maturité sexuelle mais les adultes se localisent surtout aux stations du plein océan. C'est d'ailleurs sur ces mêmes stations que l'espèce est de beaucoup la plus nombreuse. Cette répartition n'a rien que de très normal car *S. serratodentata* est tenue pour une forme pélagique (H. B. OWRE, 1960 : courant de Floride; H. B. MOORE, 1949 : Bermudes). Sa seule incursion notable dans une zone moins océanique se traduit ici par la présence de 40 spécimens à 10 milles de l'île Saba (st. 33).

Sagitta bipunctata (QUOY et GAIMARD, 1827).

C'est une seconde forme pélagique qui n'apparaît qu'en haute mer, notamment à la station proche des Bermudes, dans une aire où MOORE la donne, avec *S. serratodentata*, pour l'espèce la mieux représentée.

Tous les stades de maturité sexuelle sont observés; les adultes atteignent 15 mm, mais leur collerette n'a pas le développement maximum remarqué chez certains spécimens du Pacifique (E. L. MICHAEL, 1913) ou de l'Atlantique marocain (M.-L. FURNESTIN, 1957).

Pterosagitta draco (KROHN, 1853).

Neuf exemplaires de cette espèce proviennent de trois pêches, une aux abords de l'île Saba et deux sur la côte orientale de la Martinique; en revanche, elle est absente des stations du large. Sa répartition d'après ces prélèvements ne cadre donc pas avec son comportement habituel d'organisme mésoplanctonique.

Il faut souligner cependant qu'à l'est de la Martinique, les fonds deviennent très rapidement importants à proximité même de la côte. Les espèces à tendance pélagique comme *P. draco* peuvent donc occasionnellement s'y trouver. Du reste, on a récolté en même temps quelques spécimens de *S. serratodentata*, éminemment pélagique, ce qui étaye ces déductions.

Sagitta hexaptera D'ORBIGNY, 1843.

Chaetognathe bathyplanctonique, *S. hexaptera* ne pouvait être abondante dans le secteur prospecté, si ce n'est en plein océan. Eucore eût-il fallu qu'y soient pratiquées des pêches profondes ou, au moins, nocturnes. Ce ne fut pas le cas et l'on ne signale que deux exemplaires pris dans les parages des Bermudes où H. B. MOORE l'a par ailleurs indiquée comme commune toute l'année.

L'un des individus est au stade I, l'autre au stade II et mesure 38 mm.

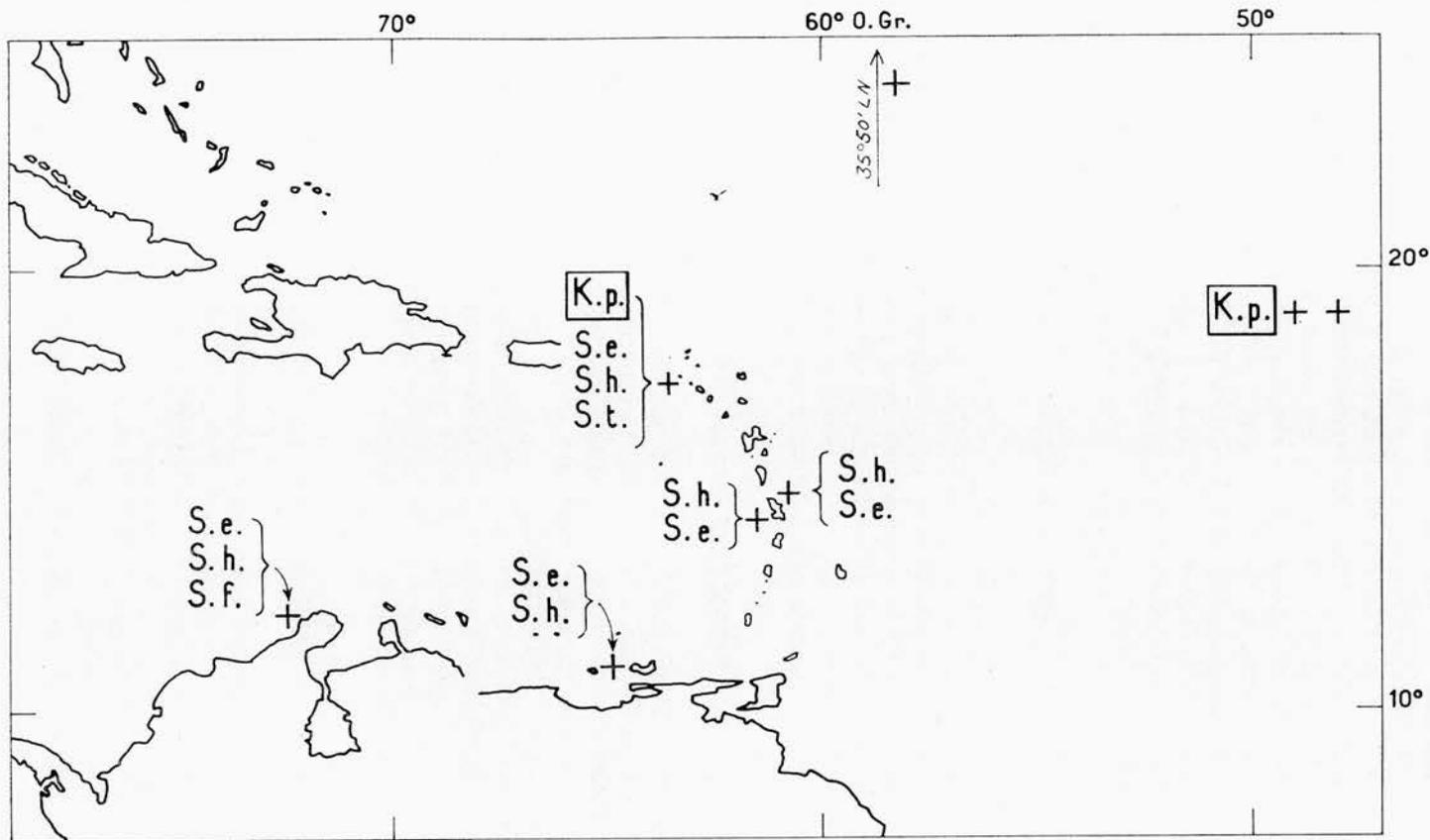


Fig. 3. — Répartition des espèces néritiques et semi-néritiques récoltées par les navires « Mercator » et « Askoy ». S. h. : *S. hispida*;
S. t. : *S. tenuis*; S. f. : *S. frederici*; S. e. : *S. enflata*; K. p. : *K. pacifica*.

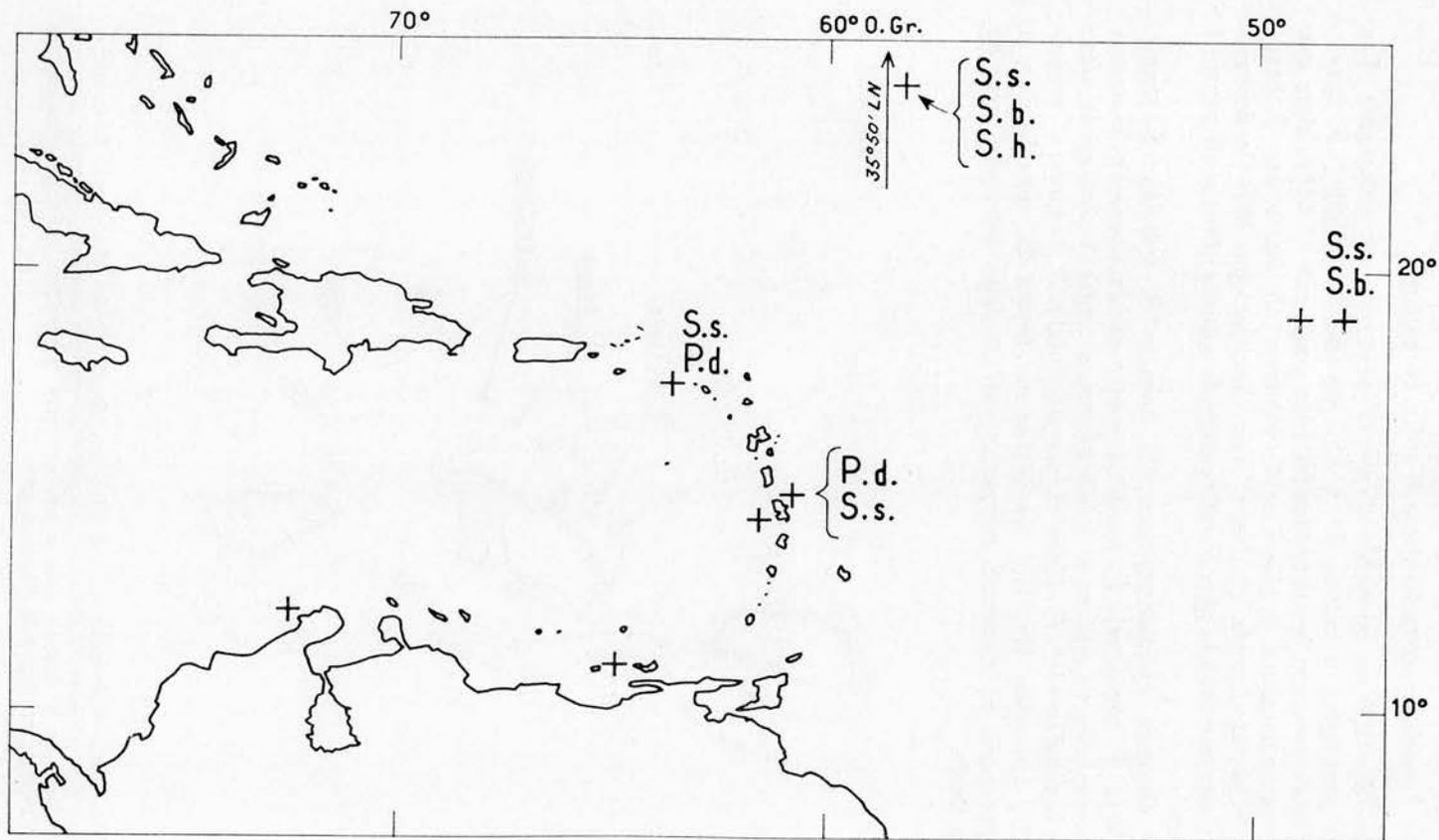


Fig. 4. — Répartition des espèces pélagiques récoltées par les navires « Mercator » et « Askoy ».
 S. b. : *S. bipunctata*; S. h. : *S. hexaptera*; S. s. : *S. serratotdentata*; P. d. : *P. draco*.

L'étude de ce petit lot de Chaetognathes de l'Atlantique occidental conduit à quelques considérations d'ordre écologique.

1. — Il offre un ensemble d'espèces néritiques et pélagiques. Les formes néritiques, à raison de 4 (*S. hispida*, *S. friderici*, *S. tenuis*, *S. enflata*) groupent les individus les plus nombreux (1.648), alors que les formes pélagiques, à raison de 4 également (*S. bipunctata*, *S. hexaptera*, *S. serratodentata*, *P. draco*) n'en comptent que 383. Ce déséquilibre numérique tient au plus grand nombre de stations côtières (8, contre 3 au large).

Les éléments épipelagiques (*S. hispida*, *S. friderici*, *S. tenuis*, *S. enflata*, *S. bipunctata*, *K. pacifica*) sont aussi de beaucoup les mieux représentés avec 6 espèces et 1.679 individus contre 3 espèces du méso ou du bathyplancton (*P. draco*, *S. serratodentata*, *S. hexaptera*) réunissant 392 individus. En effet, les pêches ont toutes été superficielles et les deux seuls prélèvements nocturnes ont été faits dans une zone de faibles fonds.

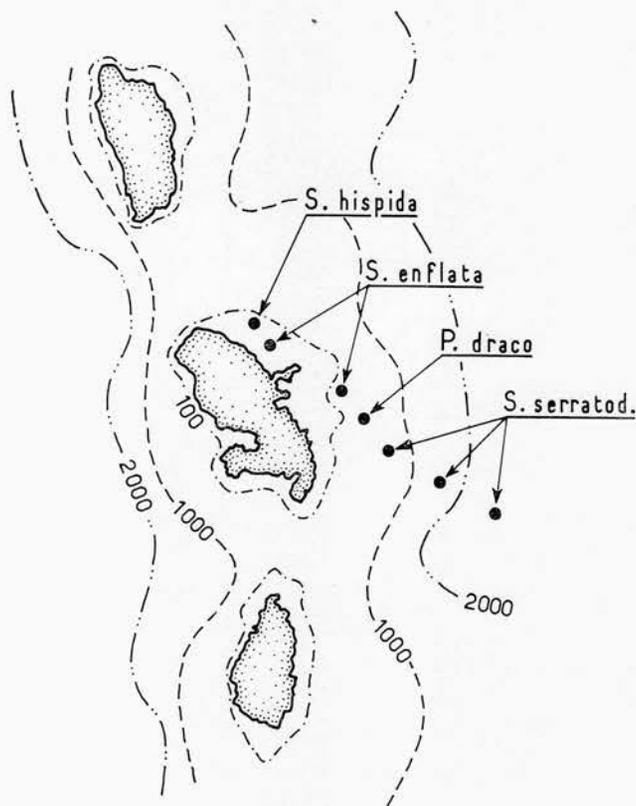


Fig. 5. — Carte bathymétrique simplifiée des abords de la Martinique. Le resserrement des isobathes explique la concentration sur une aire très restreinte d'espèces néritiques et pélagiques. Les points marquent la position habituelle des espèces par rapport aux lignes de fond successives.

2. — Faune côtière et faune du large sont assez nettement séparées pour qu'on puisse schématiser ainsi leur répartition : organismes néritiques, en majorité à l'ouest de l'archipel antillais (fig. 3); organismes pélagiques, en majorité à l'est (fig. 4). Une seule espèce, *Krohnitta pacifica*, se trouve à parts égales dans les deux secteurs et échappe donc, au moins en apparence, à ce classement écologique.

Mais il faut remarquer que si les stations proches de l'Amérique du sud correspondent bien à un milieu néritique et celles du plein océan à un milieu pélagique, celles qui ont été effectuées autour des Petites Antilles relèvent en revanche d'un milieu difficile à définir puisqu'on passe ici sans transition de la zone littorale au domaine pélagique. Si bien que, sur la côte est de la Martinique, on voit, associées dans les mêmes récoltes, des formes néritiques ou semi-néritiques comme *S. hispida* et *S. enflata* et des formes pélagiques comme *P. draco* et *S. serratodentata*. C'est à ces conditions assez particulières que doit être attribué ce mélange, d'ailleurs restreint, des faunes (fig. 5).

Il s'y ajoute sans doute aussi l'influence des courants qui, comme le courant des Antilles, portent de l'est à l'ouest, drainant les eaux chaudes de l'Atlantique central à la fois vers la Floride et vers l'ensemble de l'archipel antillais, et qui, prenant le versant oriental des Petites Antilles en écharpe sur leur passage (H. U. SVERDRUP, M. W. JOHNSON et R. H. FLEMING, 1942), sont susceptibles d'y amener certains organismes du large.

L'intérêt de cette collection provenant de secteurs aussi divers était précisément de conduire à mettre en évidence des faits écologiques de cet ordre. Il était aussi de faire connaître la faune de la partie orientale du secteur antillais par ailleurs bien étudié. C'est ainsi que son examen a révélé l'existence, au sein d'un peuplement qui rappelle beaucoup celui de la partie occidentale, un élément nouveau pour la région : *Sagitta friderici*.

LABORATOIRE DE BIOLOGIE ANIMALE (PLANCTON),
FACULTÉ DES SCIENCES, MARSEILLE

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE.

ADAM, W.

1937. *Neuvième croisière (1935-1936). Introduction.* (Rés. Sci., croisières navire-école belge « Mercator », Mém. Mus. roy. Hist. nat. Belgique, 2^e sér., 1 (9), n^o 1, pp. 3-10, 4 fig.)

ALMEIDA PRADO, M. S. de

1961a. *Chaetognatha encontrados en aguas brasileiras.* (Bol. Inst. Ocean., Sao Paulo, 11 (2), pp. 31-56, 2 pl.)

1961b. *Distribuição dos Chaetognatha no atlântico sul ocidental.* (Bol. Inst. Ocean., Sao Paulo, 11 (4), pp. 15-50, 16 fig., tabl.)

COLMAN, J. S.

1959. *The « Rosaura » Expedition 1937-38. Chaetognatha.* (Bull. Brit. Mus. (nat. Hist.), Zool., 5 (8), pp. 221-253, tabl.)

COLMAN, J. S. et COOPER, L. H. N.

1954. *The « Rosaura » Expedition. 2. Underwater illumination and ecology in tropical estuaries.* (Bull. Brit. Mus. (nat. Hist.), Zool., 2, pp. 131-138.)

CONANT, F. S.

1895. *Description of two new Chaetognaths* (*Spadella schizoptera* and *Sagitta hispida*). (Ann. Mag. nat. Hist., sér. 6, 16, pp. 288-292.)

DAVIS, C. G.

1949. *Observations of plankton taken in marine waters of Florida in 1947 and 1948.* (Quart. Journ. Flor. Acad. Sci., 12, pp. 67-103.)

DIETRICH, G.

1939. *Das Amerikanische Mittelmeer. Ein meereskundlicher Überblick.* (Zeitschr. Ges. Erdkunde, Berlin (¾), pp. 108-130.)

FUKUOKA, J.

1962. *Características de las condiciones hidrográficas del mar Caribe.* (Mem. Soc. Cien. Natur. La Salle, 22 (63), pp. 198-205, fig., tabl., réf.)

FURNESTIN, M.-L.

1957. *Chaetognathes et zooplancton du secteur atlantique marocain.* (Rev. Trav. Inst. Pêches marit., 21 (1-2), 356 p., 104 fig., 53 phot., bibl.)

1961-1962. *Chaetognathes des côtes africaines (Campagnes belges du « Mercator » et du « Noordende III »).* (C. I. P. E. M., Comité du plancton n° 15, 1961 et Rés. sci. Exped. Ocean. belge eaux côtières africaines Atl. Sud. Inst. roy. Sci. nat. Belgique, 3 (9), 54 p., 24 p., 24 fig., 1962.)

MICHAEL, E. L.

1913. *Sagitta californica* n. sp. from the San Diego region, including remarks on its variations and distribution. (Univ. Calif. Publ. Zool., 11 (5), pp. 89-126.)

MOORE, H. B.

1949. *The zooplankton of the upper waters of the Bermuda area of the North Atlantic.* (Bull. Bingham oceanogr., coll. 12, pp. 1-97.)

1954. *The zooplankton of the gulf of Mexico.* (Fish. Bull. 89, F. a. W. Service 55, pp. 171-172.)

OWRE, H. B.

1960. *Plankton of the Florida Current. 6. The Chaetognatha.* (Bull. Mar. Sci. Gulf and Carib., 10 (3), pp. 255-322, 33 fig.)

PARR, A. E.

1937. *A contribution to the hydrography of the Caribbean and Cayman Seas.* (Bull. Bingham oceanogr. coll., 5, pp. 1-110.)

PIERCE, E. L.

1951. *The Chaetognatha of the west coast of Florida.* (Biol. Bull., 100 (3), pp. 206-228, 5 fig.)

1953. *The Chaetognatha over the continental shelf of North Carolina with attention to their relation to the hydrography of the area.* (Sears Found. Journ. Mar. Res., 12 (1), pp. 75-92, 4 fig.)

1954. *Notes on the Chaetognatha of the gulf of Mexico.* (Fish. Bull., 89, F. a. W. Service 55, pp. 327-329.)

RITTER-ZAHONY, R. von

1910. *Westindische Chätognathen.* (Zool. Jahrb. Suppl. 11 (2), pp. 133-143.)

SUAREZ-CAABRO, J. A.

1955. *Quetognatos de los mares cubanos.* (Mem. Soc. Cub. Hist. nat. Felipe Poey, Habana, 22 (2), pp. 125-180.)

SUAREZ-CAABRO, J. A. et MADRUGA, J. E.

1960. *The Chaetognatha of the northeastern coast of Honduras, central America.* (Bull. Mar. Sci. Gulf and Carib., 10 (4), pp. 421-429, 3 fig.)

SVERDRUP, H. U., JOHNSON, M. W. et FLEMING, R. H.

1942. *The oceans.* (New-York, Prentice-Hall, Inc.)

THIEL, M. E.

1938. *Die Chaetognathen-Bevölkerung des Südatlantischen Ozeans.* (Wiss. Ergebn. dtsh. atlant. Exped. Meteor, 13 (1), pp. 1-110.)

TOKIOKA, T.

1955. *Notes on some chaetognaths from the Gulf of Mexico.* (Bull. Mar. Sci. Gulf and Carib., 5 (1), pp. 52-65.)

1961. *Notes on Sagitta friderici R. Z. collected off Peru.* (Contr. Seto Mar. Biol. Lab., n° 359, pp. 1-16, 1 pl.)

VANNUCCI, M. et HOSOE, K.

1952. *Resultados científicos do cruzeiro do «Baependi» e do «Vega» à I. da Trindade. Chaetognatha.* (Bol. Inst. Ocean. Sao Paulo, 3 (1-2), pp. 5-30, 4 pl.)

WÜST, G.

1963. *On the stratification and the circulation in the cold water sphere of the Antillean Caribbean basins.* (Deep-Sea Res., 10 (3), pp. 165-187, fig., tabl., réf.)

