

PTEROPODES ET HETEROPODES DU PLANCTON MAROCAIN

par Marie-Louise FURNESTIN

PRELIMINAIRES

Dans la série d'études ⁽¹⁾ consacrées au zooplancton récolté dans le secteur atlantique du Maroc, de 1947 à 1953 (fig. 1), nous fournissons ici les données concernant les Mollusques pélagiques Ptéropodes et Hétéropodes, pour les années 1948 à 1950 ⁽²⁾.

Différentes mentions de ces Mollusques ont déjà été faites, soit pour la côte méditerranéenne du Maroc (MERCIER et AUCAPITAINE, 1866), soit pour son versant atlantique, mais le plus souvent à des distances assez grandes du continent, à l'occasion des campagnes de divers navires : « Travailleur » et « Talisman » (LOCARD, 1897), « Valdivia » et « Gauss » (MEISENHEIMER, 1905, 1906), « Hirondelle » et « Princesse Alice » (VAYSSIERE, 1904, 1915, 1927 ; PRUVOT-FOL, 1926), « Michael Sars » (BONNEVIE, 1913, 1920), « Dana » (TESCH, 1946, 1949, 1950).

Nos récoltes, au contraire, concernent essentiellement les eaux du plateau continental, donc la zone marocaine proprement dite. Les espèces citées de pêches antérieures dans les parages marocains et ne figurant pas dans nos collections sont indiqués en *addendum*.

Le matériel, très abondant (11 418 spécimens), a permis de reconnaître 17 espèces pour les Ptéropodes Thécosomes, 1 pour les Ptéropodes Gymnosomes et 7 pour les Hétéropodes.

Les organismes ne sont représentés dans la plupart des cas que par leur coquille et l'on n'a pu que rarement faire appel à l'anatomie des parties molles pour la détermination.

La liste ci-après donne les 25 espèces reconnues, avec leur pourcentage respectif. Elles seront étudiées dans l'ordre de la classification (MASSY, 1932 ; TESCH, 1946, 1949, 1950), la synonymie, très succincte, ne faisant état que des noms sous lesquels certaines d'entre elles ont été signalées de la mer marocaine ou de zones voisines. Nous ne nous étendrons guère sur les données morphologiques et davantage sur la répartition et l'écologie des diverses formes.

(1) On trouvera dans la Revue des Travaux de l'Institut des Pêches maritimes les précédentes études correspondant aux Chaetognathes, Siphonophores, Cladocères, Appendiculaires, Salpes (vol. 21, fasc. 1-2), aux Méduses (vol. 23, fasc. 1), aux Mysidacés (vol. 23, fasc. 3).

(2) Les prélèvements, tous superficiels, ont été faits aux différentes saisons entre les caps Spartel et Juby, selon seize lignes perpendiculaires à la côte. Sur chacune, les stations se trouvaient respectivement au-dessus des fonds de 25, 50, 100, 200 m et, plus rarement, au-delà du plateau continental (pour les caractéristiques des stations cf. M.-L. FURNESTIN 1957, annexe 1, Tabl. I à XII).

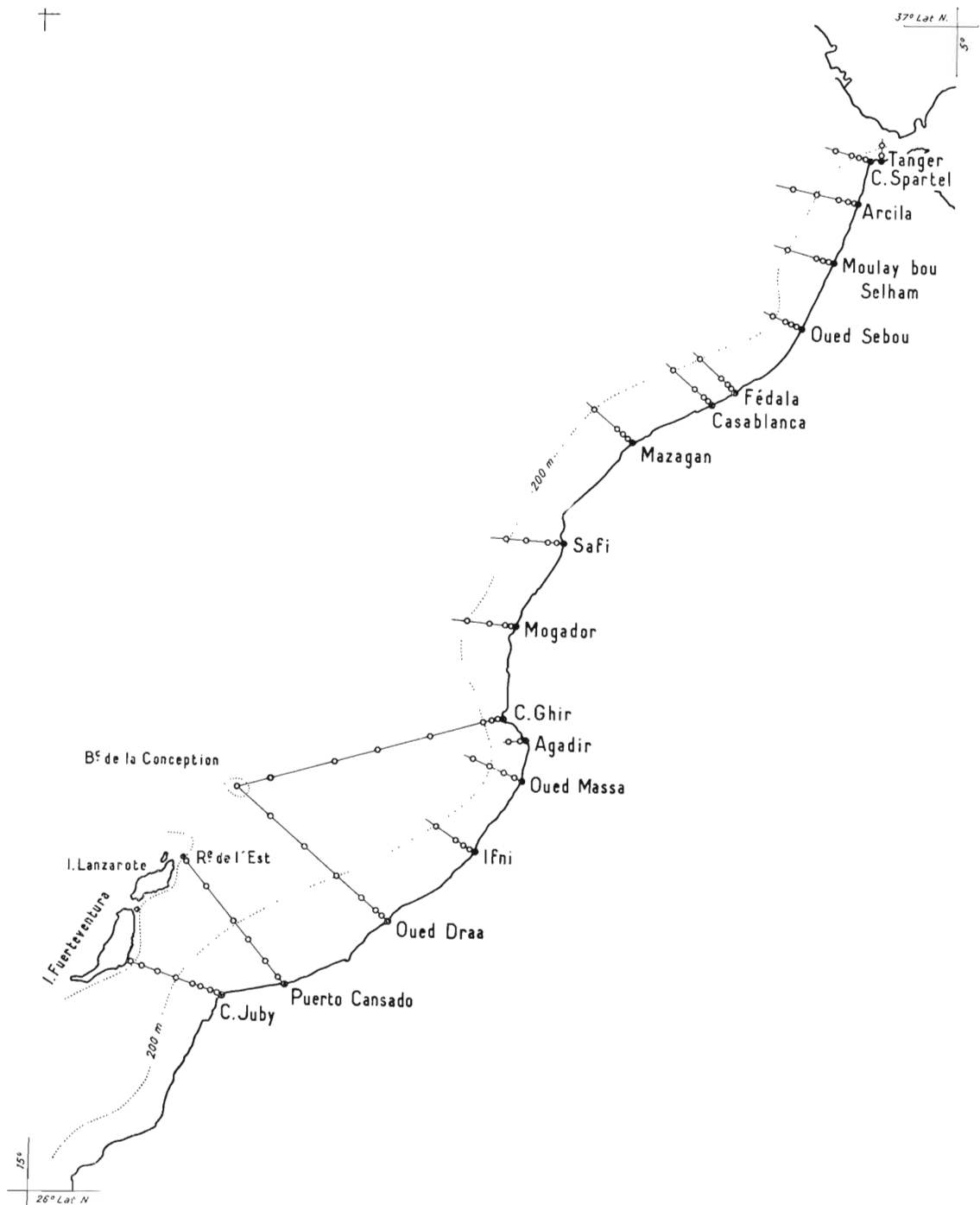


FIG. 1. — Position des pêches de plancton dans le secteur atlantique marocain.

LISTE DES PTEROPODES
ET HETEROPODES MAROCAINS

PTEROPODES

THECOSOMES

Euthécosomes

Limacinidés.

	N	%
[<i>Spiratella</i> (= <i>Limacina</i>)] <i>inflata</i> (D'ORBIGNY)	8 355	74,12
[<i>Spiratella</i> (= <i>Limacina</i>)] <i>hélicoïdes</i> (JEFFREYS)	688	6,10
[<i>Spiratella</i> (= <i>Limacina</i>)] <i>bulimoïdes</i> (D'ORBIGNY)	21	0,18
[<i>Spiratella</i> (= <i>Limacina</i>)] <i>trochiformis</i> (D'ORBIGNY)	1	0,01

Cavoliniidés.

<i>Euclio pyramidata</i> (LINNÉ)	24	0,21
<i>Euclio cuspidata</i> (BOSC)	1	0,01
? <i>Euclio balantium</i> (RANG)	1	0,01
<i>Creseis virgula</i> (RANG)	1 338	11,90
<i>Creseis acicula</i> (RANG)	37	0,31
<i>Styliola subula</i> (QUOY et GAIMARD)	70	0,62
<i>Hyalocylix striata</i> (RANG)	23	0,20
<i>Diacria trispinosa</i> (LESUEUR)	11	0,09
<i>Diacria quadridentata</i> (LESUEUR)	21	0,18
<i>Cavolinia longirostris</i> (LESUEUR)	2	0,02
<i>Cavolinia globulosa</i> (RANG)	2	0,02
<i>Cavolinia inflexa</i> (RANG)	677	6,01

Pseudothécosomes

Péraclididés.

<i>Peraclis apicifulva</i> MEISENHEIMER	1	0,01
Total	11 273	

GYMNOSOMES

Clionidés (Clioninés).

<i>Clione</i> sp.	15
------------------------	----

HETEROPODES

Atlantidés.

	N	%
	—	—
<i>Oxygyrus keraudreni</i> (LESUEUR)	46	35,11
<i>Proatlanta</i> sp.	1	0,76
<i>Atlanta fusca</i> SOULEYET	39	30,52
<i>Atlanta inflata</i> SOULEYET	31	23,66

Carinariidés.

<i>Carinaria lamarcki</i> PERON et LESUEUR	1	0,76
--	---	------

Ptérorachéidés.

<i>Pterotrachea minuta</i> BONNEVIE	4	3,05
<i>Firoloïda desmaresti</i> LESUEUR	8	6,10
Total	—	—
	130	

PTEROPODES

Euthécosomes

Limacinidés

1. - [*Spiratella* (= *Limacina*)] *trochiformis* (D'ORBIGNY), 1836

Cette Limacine, l'une des plus petites (de diamètre le plus souvent inférieur à 1 mm), a une coquille senestre turriculée dont les tours s'accroissent graduellement vers l'ouverture, qui est arrondie ; la longueur de la coquille, de l'apex à l'ombilic, est à peu près égale à sa largeur (par opposition à *S. helicoides*).

Bien que commune dans les eaux chaudes, elle déborderait largement la zone tropicale au nord, jusqu'à la Méditerranée et même jusqu'aux régions boréales, et aurait ainsi une très large distribution. Elle serait rare cependant dans l'Océan atlantique (TESCH, 1946).

MEISENHEIMER (1906) note sa capture en surface.

Nous signalons un spécimen récolté en automne 1948, au-dessus des fonds de 200 m sur la ligne de Safi (4 h, T° : 18° 8), première mention de l'espèce dans les eaux marocaines.

2. - [*Spiratella* (= *Limacina*)] *inflata* (D'ORBIGNY), 1836

Spiralis rostralis EYDOUX et SOULEYET

La coquille senestre, à ombilic droit, aplatie et dont les tours internes sont plus ou moins dissimulés dans une vue de profil, présente sur le bord externe de l'ouverture une forte dent qui se prolonge en un rostre caractéristique (fig. 2 a, b, c).

C'est une espèce très répandue dans les eaux tropicales et subtropicales et encore abondante en Méditerranée. D'après la campagne de la « Valdivia », elle a été pêchée dans l'Atlantique aux profondeurs de 200 à 1 000 m, mais BONNEVIE (1913) l'a trouvée à des niveaux inférieurs à 100 m dans la zone canarienne. Elle n'est rapportée qu'une fois des dragages du « Talisman » par fonds de 2 200 m à l'ouest du Maroc et indiquée comme très rare dans ses eaux méditerranéennes.

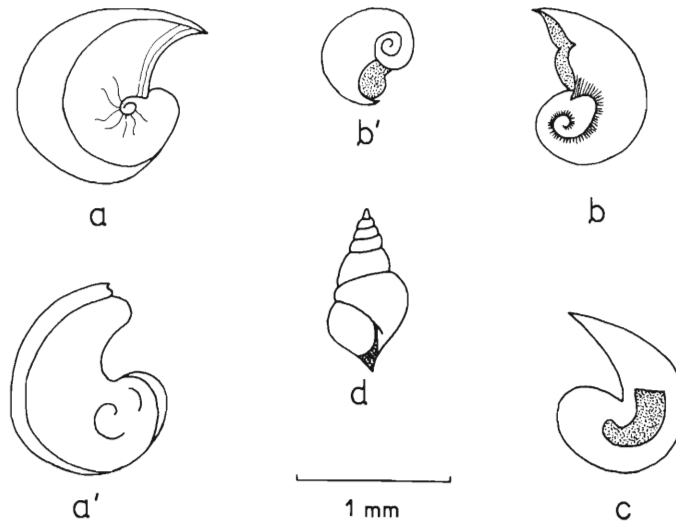


FIG. 2. — [Spiratella (= Limacina)] inflata : a, a' coquille vue du côté de l'ombilic ; b, b' coquille vue du côté de la spire ; c coquille en coupe. Le bord externe de l'ouverture se prolonge en rostre caractéristique. [Spiratella (= Limacina)] bulimoides : d spécimen jeune. L'ouverture se prolonge en une pointe postérieure.

Le plancton côtier du versant atlantique marocain, dans lequel elle est observée pour la première fois, renferme, en fait, un nombre considérable d'exemplaires. Certains échantillons montrent l'existence de bancs très denses (jusqu'à près de 3 000 spécimens dans un prélèvement) et l'espèce est, dans ce secteur, le Ptéropode le plus abondant.

Nettement pélagique, elle ne s'avance guère en-deçà des fonds de 200 m, sauf par individus isolés, les plus fortes concentrations se situant à la limite ou au-delà du plateau continental, comme la figure 3 le met en évidence.

Les salinités correspondent à des taux de 36,30 à 36,60 ‰ pour les stations de 1950. Quant aux températures, elles ne sont inférieures à 17° que pour 20 % des stations ; 56 % de celles-ci se trouvent entre 18° et 20° et 24 % dépassent 20°.

Années 1948-1950	Jour	Nuit
Pêches positives	42 sur 494 8,5 %	77 sur 235 32,7 %
Spécimens) nombre total	374	7981
) moyenne par pêche.	8,9	103,6

TABLE. 1. — Répartition de Spiratella inflata entre les pêches de jour et les pêches de nuit.

Il semble donc que ce soit ici une forme des eaux les plus salées et les plus chaudes et cependant, en dépit de la variabilité des résultats annuels, c'est en hiver qu'elle serait la plus nombreuse, ce qui n'est contradictoire qu'en apparence étant donné l'influence des eaux de l'« upwelling » en été et en automne.

On voit aussi que l'espèce, peu abondante au nord et au centre, se masse dans le sud entre le cap Ghir et le cap Juby.

Les pêches de nuit sont à la fois les plus nombreuses et de beaucoup les plus riches, indice d'un caractère mésoplanctonique marqué (tabl. 1).

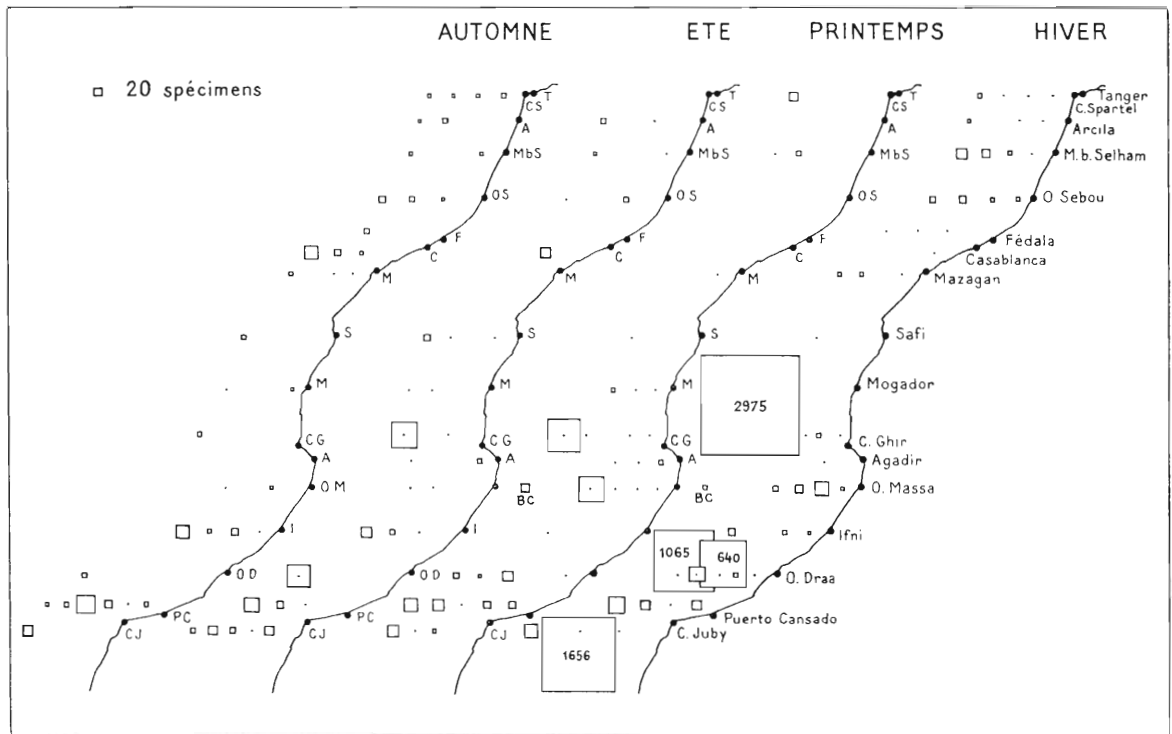


FIG. 3. — Répartition géographique et saisonnière de *Spiratella inflata* au Maroc. Les distances entre les stations ont été exagérées pour montrer les différences de répartition au-dessus des profondeurs successives de 25 m, 50 m, 100 m, 200 m, 400 m, etc. (1)

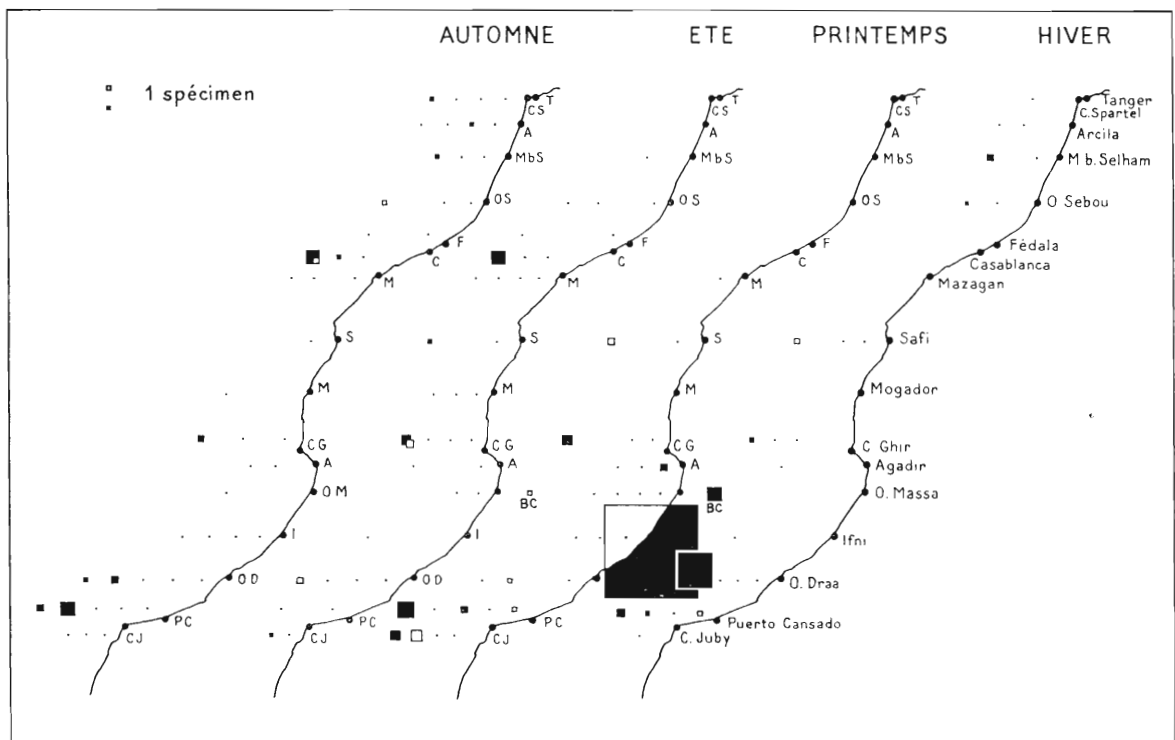


FIG. 4. — Répartition géographique et saisonnière de *Spiratella bulimoides* (carrés blancs) et de *Spiratella helicoïdes* (carrés noirs) au Maroc.

(1) Il en est de même pour les figures 4, 6, 8, 9, 11, 13 et 15.

3. - [*Spiratella* (= *Limacina*)] *bulimoïdes* (D'ORBIGNY), 1836

Spiralis bulimoïdes EYDOUX et SOULEYET

La coquille, senestre, est turriculée, haute et transparente. Les tours s'accroissent graduellement vers l'ouverture qui est arrondie chez l'adulte, mais s'allonge en un rostre pointu chez les jeunes (fig. 2 d); la longueur de la coquille de l'apex à l'ombilic est nettement plus forte que sa largeur; le bord interne de l'ouverture est épaissi et coloré en brun-roux; la suture du dernier tour est souvent également brune.

C'est une forme des eaux chaudes à large distribution, connue de l'Atlantique nord et de la Méditerranée, du Pacifique, de la Mer de Chine et commune dans la Mer des Sargasses. BONNEVIE (1913) la signale du sud des Canaries, LOCARD de dragages par grands fonds (1900-2200 m) à l'ouest du Maroc, MERCIER et AUCAPITAINE comme très rare des côtes méditerranéennes de celui-ci.

Les présentes récoltes, les premières dans la zone côtière de l'Atlantique marocain, comprennent 21 spécimens répartis sur les diverses saisons de trois années et rassemblés pour la plupart dans les secteurs du centre et du sud (fig. 4).

S. bulimoïdes est un organisme du large, des eaux chaudes et salées, dont la majorité des individus provient de pêches de nuit.

4. - [*Spiratella* (= *Limacina*)] *helicoïdes* (JEFFREYS), 1877

C'est la plus grande des Limacines, avec une coquille d'une dizaine de millimètres de large ou plus; senestre, aplatie, ses tours internes sont plus ou moins dissimulés dans une vue de profil. Elle est d'une couleur brun-roux, sa columelle étant parfois teintée de violet.

Typiquement bathypélagique, elle est connue de tout l'Atlantique, particulièrement des côtes d'Afrique, et TESCH (1946) l'a citée au large du secteur sud-marocain.

Les récoltes, tout le long de la côte, sont généralement maigres, sauf deux pêches très riches de l'hiver 1950 sur la ligne de l'oued Draa, qui marquent sa prédominance dans le secteur sud. Réparties sur les différentes saisons, les captures se font pratiquement toutes au large (fig. 4). Celles de nuit sont les plus fréquentes et les plus fructueuses.

Cavoliniidés

5. - *Euclio pyramidata* (LINNÉ), 1767

Clio pyramidata LINNÉ

Cleodora pyramidata LINNÉ

La coquille offre une section transversale aplatie; elle a son maximum de largeur à l'ouverture; ses prolongements latéraux sont peu accusés et son extrémité postérieure est droite; la partie dorsale est ornée d'une côte médiane forte qui s'étend presque jusqu'au pôle postérieur et de deux côtes latérales, la partie ventrale ne portant qu'une côte médiane (fig. 5 a, b).

D'une large répartition dans l'Atlantique entre 60° N et 40° S, commune en Méditerranée, c'est en fait une forme eurytherme cosmopolite des zones tempérées-chaudes.

Pour le secteur étudié, sa présence a été relevée en plusieurs points du nord au sud, en deçà et au-delà des fonds de 1 000 m (LOCARD; BONNEVIE, 1913; VAYSSIÈRE, 1915; TESCH, 1946) ainsi que sur la côte méditerranéenne (MERCIER et AUCAPITAINE). D'après MEISENHEIMER (1905), les adultes se tiendraient à divers niveaux à partir de 400 m et les jeunes au-dessus (20-200 m).

En dépit de ces nombreuses références, nos récoltes sont relativement pauvres : 24 spécimens en huit pêches, pour la plupart nocturnes et dont on remarquera qu'elles sont localisées au secteur méridional (fig. 6).

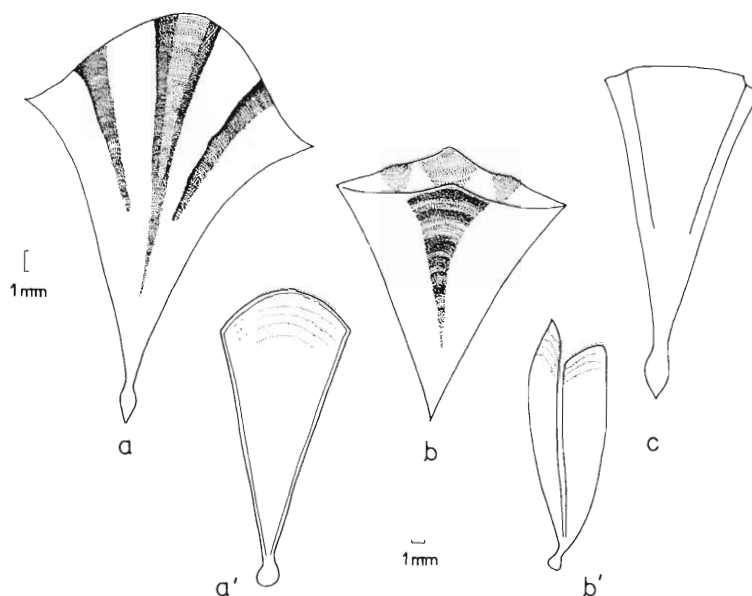


FIG. 5. — *Euclio pyramidata* : a coquille vue par la face dorsale (trois côtes); b coquille vue par la face ventrale (une côte médiane). *Euclio balantium* : a' coquille vue de face; b' coquille vue de profil (ses bords latéraux forment une sorte de gouttière). *Euclio sp.* : coquille vue par la face ventrale.

6. - *Euclio cuspidata* (Bosc), 1802

Clio cuspidata (Bosc)

Cleodora cuspidata Bosc

Cette espèce se distingue de la précédente par sa très large ouverture, ses longues épines latérales et son extrémité postérieure incurvée dorsalement.

Bien que largement distribuée dans l'Atlantique, la Méditerranée, l'Océan indien, elle serait moins abondante que *E. pyramidata*. Forme chaude, elle est connue, en particulier, de la côte africaine du cap Vert au cap de Bonne-Espérance. Elle y a été récoltée en surface (« Gauss ») ainsi que dans les couches de 200-300 m et de 900-1 000 m (« Valdivia »).

Elle a déjà été mentionnée de Madère, des côtes méditerranéennes et atlantiques du Maroc, en dehors du secteur côtier toutefois. Nous avons observé un spécimen, en hiver 1950, sur la ligne du cap Ghir (fig. 6) au-dessus des fonds de 300 m (18 h 13, T° : 17° 8).

7. - *Euclio balantium* (RANG), 1834

Clio balantium (RANG)

Cleodora balantium RANG

On rapportera à *E. balantium* un spécimen qui présente un caractère typique de cette espèce : les bords latéraux de la coquille, formant une sorte de gouttière, visible surtout quand l'animal est placé de profil (fig. 5 a', b').

L'espèce a été prise, pour la première fois sur les côtes marocaines, en automne 1950, sur la ligne d'Ifni (fig. 6), au-dessus des fonds de 200 m (20 h 40, T° : 18° 7, sal. : 36,31 ‰).

Rappelons que c'est une forme tropicale citée de divers points de la côte africaine : Congo, cap Vert, Canaries.

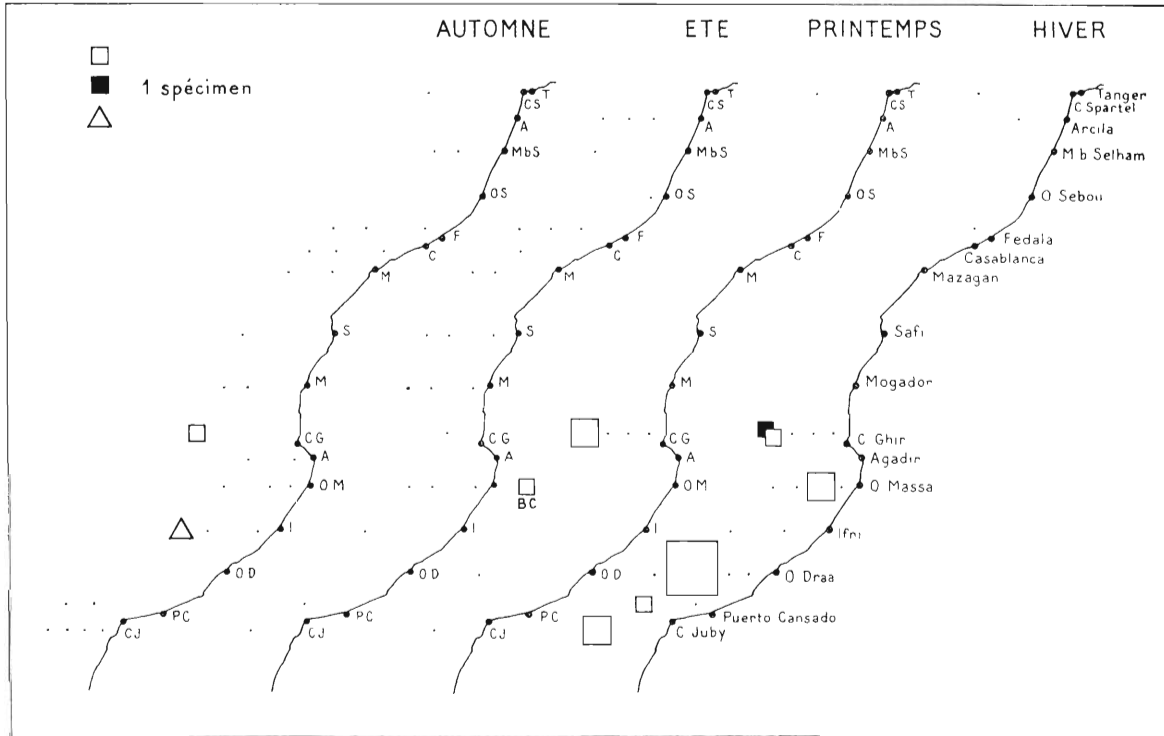


FIG. 6. — Répartition géographique et saisonnière des diverses espèces du genre *Euclio* au Maroc (carrés blancs : *E. pyramidata* ; carrés noirs : *E. cuspidata* ; triangles : *E. balantium*).

8. - *Creseis virgula* (RANG), 1828

9. - *Creseis acicula* (RANG), 1828

Creseis aciculata RANG

Ptéro-podes dont la coquille a une section circulaire, sans côtes longitudinales, ni stries transversales, et un diamètre régulièrement décroissant de l'ouverture à l'apex, mais dont l'une est assez courte et incurvée dorsalement à la partie inférieure (*C. virgula*, fig. 7 a, a', a''), alors que l'autre, longue et effilée en forme d'aiguille, est droite sur toute sa longueur (*C. acicula*, fig. 7 c).

Nous avons rencontré très fréquemment l'animal en extension ou détaché de la coquille et noté le caractère typique des nageoires : un lobe tentaculaire de nature glandulaire sur leur bord externe, accompagné d'un amas fusiforme de même nature (fig. 7 b, b').

Selon TESCH, ces deux espèces d'eaux chaudes, généralement considérées comme les termes extrêmes d'une même série, restent séparées dans l'Atlantique, *C. acicula* étant plus largement distribué et plus abondant que *C. virgula*.

Dans la zone marocaine, où elles sont communes, nos récoltes le prouvent, il est possible de les distinguer dans certains cas, mais il existe des formes de transition qui rendent cette discrimination parfois hasardeuse. De toutes manières, les formes qui relèvent typiquement de *C. acicula* sont beaucoup plus rares : 37 (2,6 %) sur 1 374 spécimens ; elles ont été portées séparément sur la carte de la figure 8.

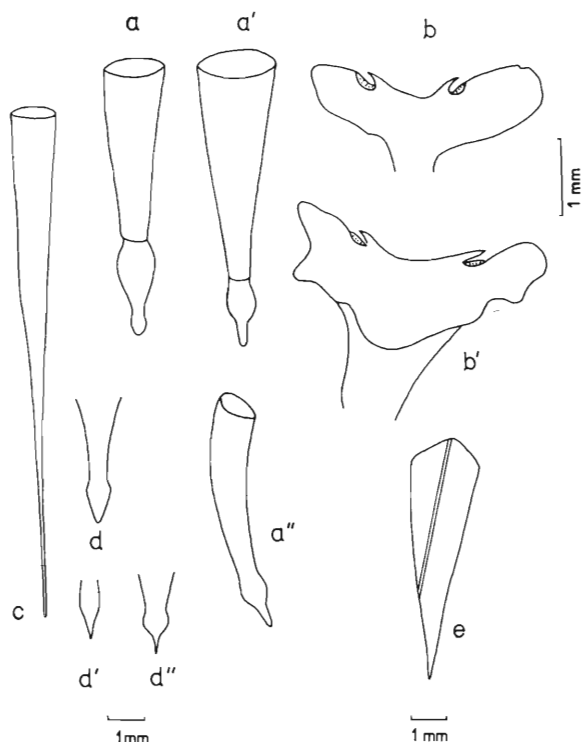


FIG. 7. — *Creseis virgula* : a, a', a'' coquille sous différents aspects, courte et plus ou moins incurvée ; b, b' partie antérieure de l'animal détaché de la coquille montrant les deux petits lobes tentaculaires des nageoires. *Creseis acicula* : c coquille longue et effilée. *Creseis* sp. : d, d', d'' différents aspects de l'extrémité postérieure de la coquille. *Styliola subula* : e coquille vue par la face dorsale (une côte oblique).

Malgré leur large répartition dans la mer marocaine, les deux espèces n'avaient encore été signalées que du plein Atlantique, *C. virgula* au large du secteur nord, *C. acicula* au sud de Madère. En revanche, elles étaient connues des côtes méditerranéennes du Maroc. Alors que pour beaucoup des organismes de nos collections, le maximum annuel d'abondance se place en 1950, pour les *Creseis* il se situe en 1949 avec 688 spécimens (contre un minimum de 221 spécimens en 1950). Cette abondance s'expliquerait par une très forte venue des eaux tropicales en provenance du sud-ouest, qui aurait entraîné dans la zone marocaine de grandes quantités de ces mollusques dont l'appartenance au domaine du large est évidente. Les chiffres suivants traduisent en effet une progression croissante des pêches positives au fur et à mesure qu'on s'éloigne de la côte.

Fonds (mètres)	25	50	100	≥ 200
Pêches positives	17	28	33	48

C. acicula et *C. virgula* ne paraissent pas avoir un comportement bien différent dans ce secteur car on les trouve le plus souvent ensemble. Ainsi, leur fréquence supérieure dans les pêches de jour dénote, chez l'un et l'autre, un certain caractère épiplanctonique (tabl. 2).

Années 1948-1950	<i>C. virgula</i>		<i>C. acicula</i>	
	Jour	Nuit	Jour	Nuit
Pêches positives %	21,2	15,7	2,2	1,7
Spécimens (N moyen par pêche)	10,7	6,9	2,5	1,7

TABL. 2. — Répartition de *Creseis acicula* et *Creseis virgula* entre les pêches de jour et les pêches de nuit.

On discerne cependant quelques variantes :

a - *C. acicula* n'existe pratiquement qu'en hiver (24 spécimens) et en automne (12 spécimens), alors que *C. virgula* a une répartition saisonnière plus étendue (hiver : 153, printemps : 386, été : 219, automne : 616).

b - *C. acicula* se place surtout dans le secteur sud. *C. virgula* est distribué sur toute la côte, presque sans discontinuité.

c - *C. acicula* se montre le plus pélagique ; il ne pénètre pas en-deçà de la ligne des fonds de 100 m.

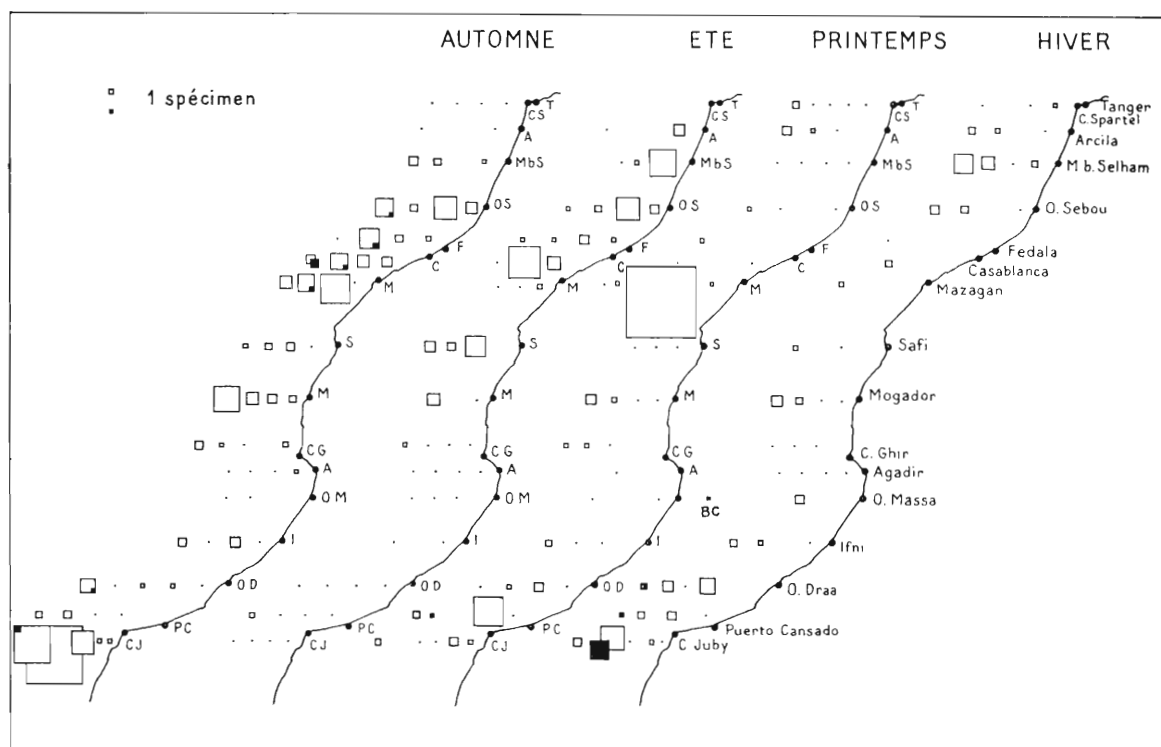


FIG. 8. — Répartition géographique et saisonnière de *Creseis virgula* (carrés blancs) et *Creseis acicula* (carrés noirs) au Maroc.

10. - *Styliola subula* (QUOY et GAIMARD), 1827

Creseis spinifera RANG

Ce Ptéropode, dont la coquille conique est courte, en forme de cornet, a une section transversale circulaire, se distingue des *Creseis* par un épaississement oblique dessinant une côte qui part du point médio-dorsal de l'ouverture et se dirige en arrière, vers la gauche (fig. 7 e).

Espèce des eaux chaudes, connue, pour la côte africaine, du golfe de Guinée au Cap, mais avec une prédilection pour la zone subtropicale, *S. subula* peut être très abondant : TESCH le cite comme une des espèces les plus communes des récoltes du « Dana ».

Ses mentions dans les parages marocains sont déjà nombreuses : en surface et en profondeur, à la limite ou au-delà des fonds de 1 000 m, en face des secteurs du nord et du centre, aux abords de Madère et des Canaries, sur les côtes méditerranéennes.

Dans la zone atlantique, il se présente avec beaucoup d'irrégularité, les chiffres suivants le soulignent.

	Hiver	Printemps	Eté	Automne
1948	-	-	-	-
1949	25	5	-	-
1950	11	15	-	14

C'est presque exclusivement un organisme du large qui ne franchit que très rarement le bord du plateau continental (fig. 9). Il est mésoplanctonique et sa présence dans les pêches de jour est exceptionnelle (7 spécimens sur 70).

Il se cantonne surtout dans le secteur sud, entre l'oued Draa et le cap Juby.

11. - *Hyalocylix striata* (RANG), 1828

En forme de cornet, sa coquille, légèrement aplatie en section transversale, a une ouverture ovale; faiblement incurvée dorsalement, elle est ornée d'épaississements transversaux sur toute sa hauteur.

L'animal entier a été observé par deux fois en hiver 1950 (lignes de Mazagan, fonds de 200 m, et du cap Ghir, fonds de 1 000 m); il est caractérisé par la forme trapue et ramassée de la masse viscérale contrastant avec le développement important des nageoires.

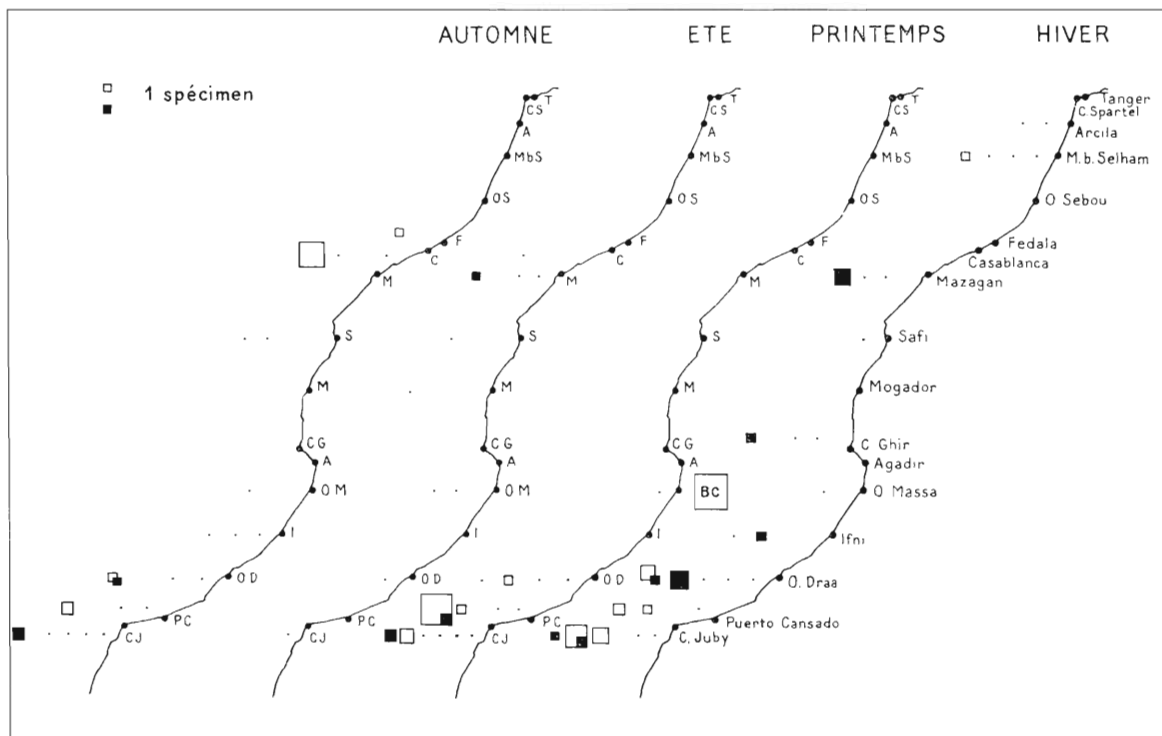


FIG. 9. — Répartition géographique et saisonnière de *Styliola subula* (carrés blancs) et *Hyalocylix striata* (carrés noirs) au Maroc.

Bien que largement distribué dans les mers tropicales et subtropicales, et notamment dans les régions les plus chaudes de l'Atlantique, il ne serait jamais en bancs nombreux (MASSY, 1932). Ceci se vérifierait bien pour la zone marocaine où les vingt-trois spécimens récoltés sont répartis sur toutes les saisons et disséminés entre les lignes de Mazagan et du cap Juby, en douze stations.

Il est cependant un peu plus fréquent en hiver et plus nombreux dans le secteur sud, surtout au large (fig. 9). Il a été pêché indifféremment de jour et de nuit en surface.

Il était déjà mentionné au Maroc, des secteurs du nord et du centre et de différents points au large, notamment du sud de Madère.

12. - *Diacria trispinosa* (LESUEUR), 1821

Cavolinia trispinosa LESUEUR

Cleodora compressa SOULEYET

Espèce dont la coquille sublosangique, aplatie à l'ouverture, se renfle ensuite et porte deux fortes épines latérales, qui peuvent être horizontales ou dirigées obliquement vers l'arrière; sa partie postérieure s'allonge en une tige étroite, caractéristique, terminée par une coquille embryonnaire arrondie.

Fréquente dans les eaux chaudes, mais relativement eurytherme, elle est plus ou moins ubiquiste et occupe, en particulier, presque tout l'Atlantique. Le long du continent africain, elle est connue à la fois de pêches planctoniques entre Le Cap et le golfe de Guinée, à Madère (ouest et sud), au Maroc (centre et sud) et de dragages par fonds de 636 m à 2 300 m en divers points des côtes atlantiques de ce pays. On l'a également citée de ses côtes méditerranéennes.

D'après les récoltes de la « Valdivia » les jeunes, pris de 20 à 200 m, seraient plus épiplanctoniques que les adultes dont les captures se situent aux niveaux de 400-500 m.

Nos pêches de surface ont en effet rapporté surtout des jeunes (fig. 10 a, a', a''). De toutes manières, *D. trispinosa* est rare dans ces échantillons; c'est une forme du grand large, toujours nocturne, localisée au secteur sud-marocain (fig. 11).

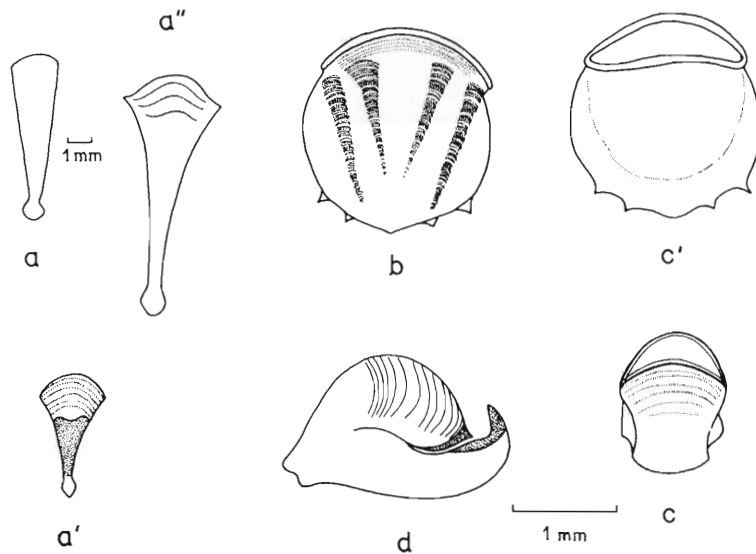


FIG. 10. — *Diacria trispinosa* : a, a', a'' différents aspects de la coquille chez de jeunes spécimens ; les épines latérales s'ébauchent en a''. *Diacria quadridentata* : coquille vue sur les faces dorsales (b), ventrale (c, c') et de profil (d). Remarquer les lèvres de l'ouverture épaissies en bourrelet.

13. - *Diacria quadridentata* (LESUEUR), 1821

Cavolinia quadridentata LESUEUR

Petit Ptéropode globuleux (de un à deux millimètres de diamètre), dont la coquille renflée évoque celle de certaines Cavolinies; ses bords anguleux dessinent quatre pointes à la partie postérieure; dorsalement, elle est garnie de côtes et presque lisse ventralement; les lèvres de l'ouverture sont fortement épaissies en un bourrelet d'un jaune-brun (fig. 10 b, c, c', d).

C'est une forme chaude, mais qui peut remonter jusqu'à la latitude du Maroc où elle a été observée au large du secteur central ainsi que sur la côte méditerranéenne.

Nos récoltes pour les différentes saisons, disséminées sur les trois secteurs marocains, sont presque toutes pauvres, fait assez général pour l'espèce; l'une cependant a ramené 23 spécimens (printemps 1950, ligne de Puerto-Cansado, au-dessus des fonds de 1 000 m, 1 h 35, T° : 19°6, sal. : 36, 29 ‰).

On remarque, sur la figure 11, la position au large de l'ensemble des captures qui, d'autre part, ont été faites de nuit, sauf exception.

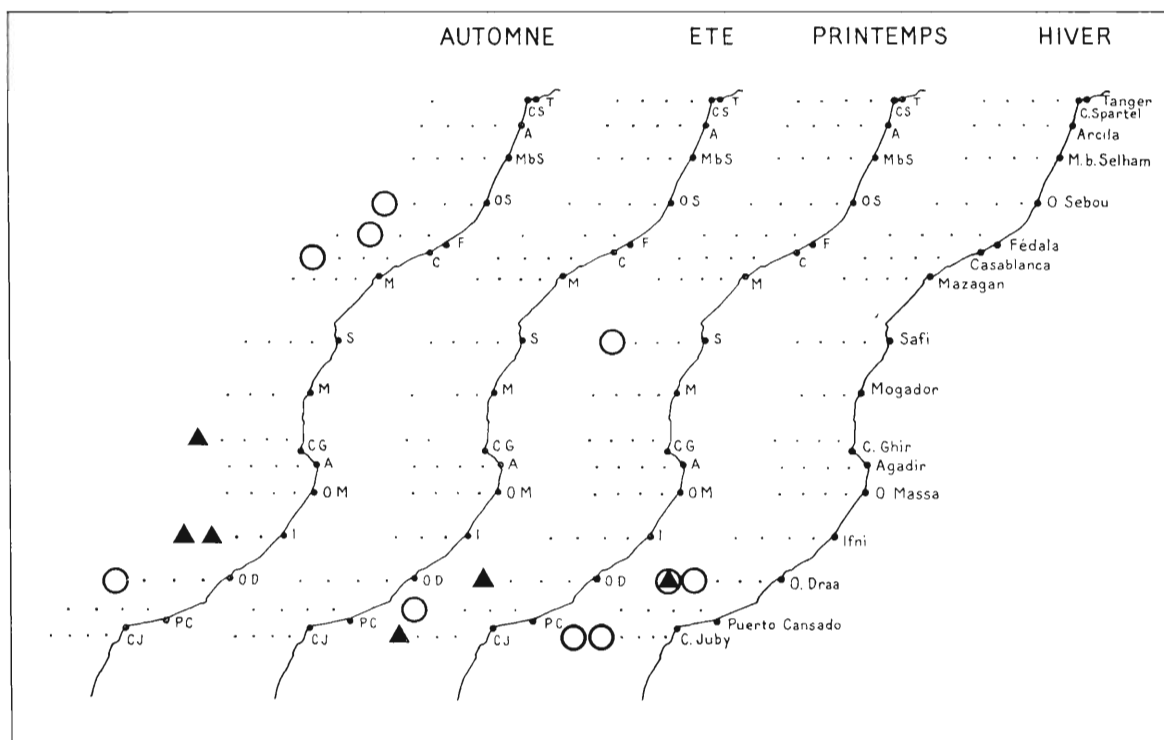


FIG. 11. — Répartition géographique et saisonnière de *Diarcia trispinosa* (triangles) et *Diarcia quadridentata* (cercles) au Maroc.

14. - *Cavolinia longirostris* (LESUEUR), 1821

Cavolinia longirostra LESUEUR

Hyalea longirostris LESUEUR

Cette Cavolinie de faibles dimensions (5 mm environ) a la face ventrale très convexe, la face dorsale presque plane ; sa pointe postérieure est tronquée, ses épines latérales en forme de lames triangulaires ; le caractère le plus typique en est constitué par la lèvre supérieure, longue, dont les bords se replient en une sorte de gouttière longitudinale.

Elle fréquente toutes les mers entre 40° N et 40° S mais est particulièrement commune dans la zone tropicale de l'Atlantique où le « Dana » en a pris plusieurs centaines par pêche. Signalée comme rare des côtes méditerranéennes du Maroc, elle ne l'était pas encore du versant atlantique où nous la mentionnons pour la première fois, grâce à deux spécimens recueillis en hiver 1949, en deux stations de la ligne de Puerto-Cansado (fonds de 100 et 200 m, 7 h 45 et 5 h 30, T° : 17° 1 et 17° 3).

15. - *Cavolinia globulosa* (RANG), 1845

Hyalea globulosa RANG

La coquille, qui ne dépasse pas cinq millimètres, est très globuleuse, transparente, à peine teintée de rose sur la face ventrale. Sa pointe terminale est courte, faiblement incurvée dorsalement et souvent tronquée. Les épines latérales sont peu marquées. La lèvre supérieure est infléchie perpendiculairement en avant de l'ouverture.

Bien que plusieurs auteurs en aient fait mention dans l'Atlantique au siècle dernier (EYDOUX et SOULEYET ; PFEFFER et TESCH, dans sa partie sud ; MUNTHE et LOCARD dans sa partie nord, l'un par 10° N, 33° 45' O, l'autre de dragages profonds aux Canaries et sur les côtes du Maroc), sa présence a pu être controversée, ainsi que le rapporte TESCH (1946).

Elle y existe bien, mais les captures en sont toujours faites à un très petit nombre de spécimens. Ainsi, nous en avons eu deux exemplaires, en hiver 1949, sur les lignes voisines de Puerto-Cansado et du cap Juby (fonds de 100 m et 1 000 m, 7 h 45 et 6 h 15, T° : 17° 1 et 18° 5), l'animal en extension, les grandes nageoires lobées débordant largement la coquille (fig. 12 a, a').

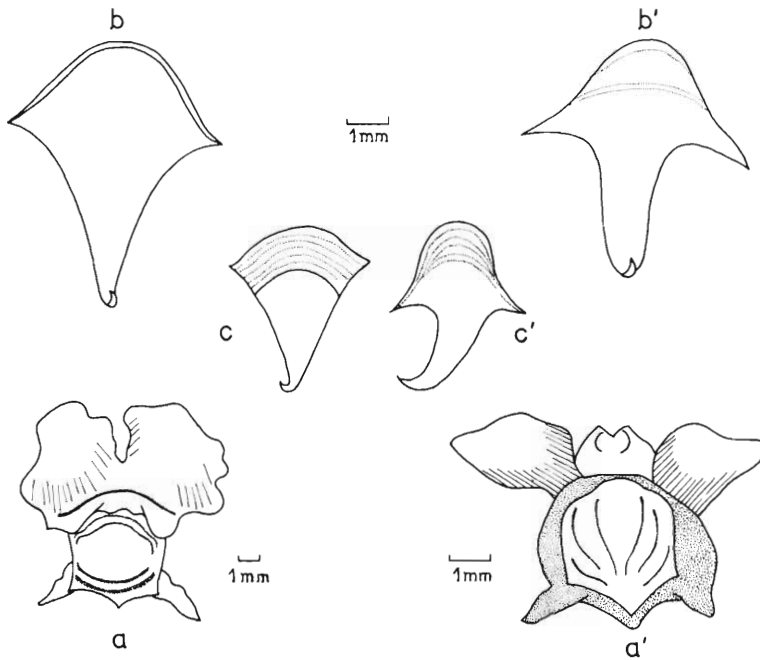


FIG. 12. — *Cavolinia globulosa* : animal étalé recouvrant en partie la coquille ; a face ventrale ; a' face dorsale. *Cavolinia inflexa* : différents aspects de la coquille vue de face (b, b') et de profil (c, c').

16. - *Cavolinia inflexa* (LESUEUR), 1812

Hyalea inflexa LESUEUR

La coquille peu globuleuse à l'inverse des précédentes, a des épines latérales proéminentes, généralement incurvées vers le bas, au niveau desquelles elle offre sa largeur maxima ; sa partie postérieure est recourbée dorsalement de façon caractéristique (fig. 12 b, b', c, c'). La lèvre supérieure de l'ouverture est presque droite ; selon son développement plus ou moins grand au-dessus des épines latérales, on distingue les variétés *lata* et *longa*, cette dernière étant la plus commune dans l'Atlantique et la Méditerranée ; malheureusement, la lèvre supérieure est souvent brisée.

C'est un mollusque commun dans toutes les mers entre 40° N et 40° S mais qui affectionne les zones chaudes ; ainsi, dans l'Atlantique, il se raréfie à partir du golfe de Gascogne vers le nord.

Pour le Maroc, les mentions en sont déjà nombreuses : d'une part, en différents points du versant atlantique, dans la limite des fonds de 1 000 m et au-delà ; d'autre part, sur les côtes méditerranéennes.

C. inflexa abonde dans notre matériel, sous forme de coquilles vides le plus souvent, mais parfois avec l'animal entier déployant de larges nageoires trilobées (lignes du cap Juby, fonds de 400 m au printemps 1949, et de Safi, par 200 m en été 1950).

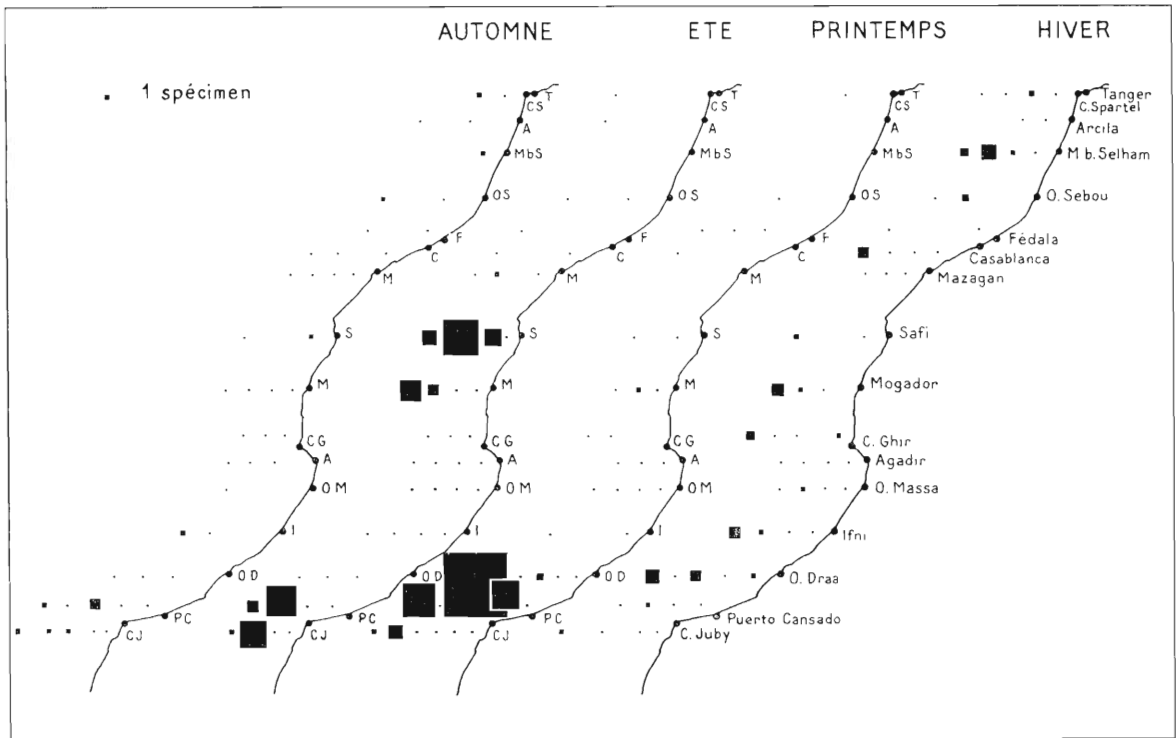


FIG. 13. — Répartition géographique et saisonnière de *Cavolinia inflexa* au Maroc.

L'espèce est essentiellement printanière et estivale ; les jeunes, toujours fréquents, le sont particulièrement en été. La figure 13 montre que si elle peuple l'ensemble du secteur marocain, ses concentrations les plus fortes se situent dans le sud.

Les pourcentages des captures sont du même ordre dans la zone eulittorale et dans celle du large ; il en est de même pour les pêches diurnes et nocturnes, ce qui indique qu'elle est à la fois plus côtière et plus épiplanctonique que les autres Ptéropodes, les Creseis exceptés.

Pseudothécosomes

Péraelidés

17. - *Peraclis apicifulva* (MEISENHEIMER), 1906

La coquille, turriculée, possède trois ou quatre tours dont le dernier, très développé, s'étale en un labre simple mais prolongé en un rostre marqué d'un pli de teinte jaune, comme les tours internes ; ceux-ci sont couverts d'une réticulation à grandes mailles irrégulières selon des lignes spirales ondulées.

Quoique distribuée dans tout l'Atlantique tropical, cette espèce bathypélagique est rarement pêchée. Elle a déjà été indiquée dans le secteur nord-marocain (VAYSSIERE, 1915).

Nous la mentionnerons du secteur sud, à proximité du banc de la Conception, en été 1950 (5 h 15, T° : 20°, sal. : 36, 31 ‰). Elle a été prise en surface, ce qui est assez exceptionnel, bien qu'elle soit moins typiquement profonde que d'autres espèces du genre, *P. bispinosa* par exemple.

GYMNOSOMES

Clionidés (Clioninés)

1. - *Clione* sp.

Une seule observation de Gymnosomes dans nos récoltes. Leur rareté s'explique : ce sont des animaux de haute mer, généralement peu communs (GEGENBAUR, 1855 ; PRUVOT-FOL, 1926, 1942 ; TESCH, 1950).

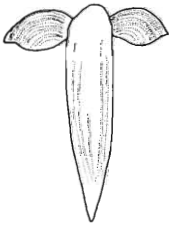


FIG. 14. — *Clione* sp.
(partie antérieure de
l'animal contractée).

La grande contractilité de l'animal qui provoque, lors de la fixation, des modifications considérables du corps, ainsi que la position encore mal définie de certains stades larvaires, en rendent la détermination hasardeuse.

En novembre 1947, sur la ligne de Casablanca, à la limite du plateau continental (fonds de 200 m), une quinzaine d'exemplaires ont été pris en surface (18 h 30, T° : 22°2). D'après la forme générale du corps, acuminé dans sa partie postérieure, et surtout en raison de l'absence de branchies (fig. 14), ils ont été rapportés au genre *Clione*.

HÉTÉROPODES

En dépit d'une fréquence relative, les Hétéropodes, qui relèvent de trois familles, se montrent peu nombreux (300 environ pour trois années) dans nos collections. Les Atlantidés, très fragiles, sont souvent endommagés et les Ptérottrachéidés contractés sous l'effet du fixateur ; aussi l'identification, pour une bonne partie des spécimens, n'a pas été poussée jusqu'à l'espèce. Nous donnerons donc quelques généralités sur le groupe avant de fournir les détails concernant les espèces déterminées, dont la liste n'est pas définitive.

Années 1948-1950	Jour	Nuit
Pêches positives	32 sur 494 6,4 %	34 sur 235 14,4 %
Spécimens } nombre total	94	153
} moyenne par pêche.	3,0	4,5

TABL. 3. — Répartition des Atlantidés
entre les pêches de jour et les pêches de nuit.

Tous ces Hétéropodes sont des organismes du large qui franchissent rarement la limite du plateau continental (fig. 15). Ils sont présents en toutes saisons mais leur nombre diminue de l'hiver à l'automne. Ils se disséminent en de multiples stations. les plus fortes concentrations se situant dans le sud-marocain : oued Draa, Puerto-Cansado et cap Juby.

Les récoltes d'Atlantidés en surface sont plus fréquentes et plus abondantes la nuit (tabl. 3). Il semble en être autrement pour les Ptérottrachéidés, mais le nombre des captures est trop faible pour donner une certitude.

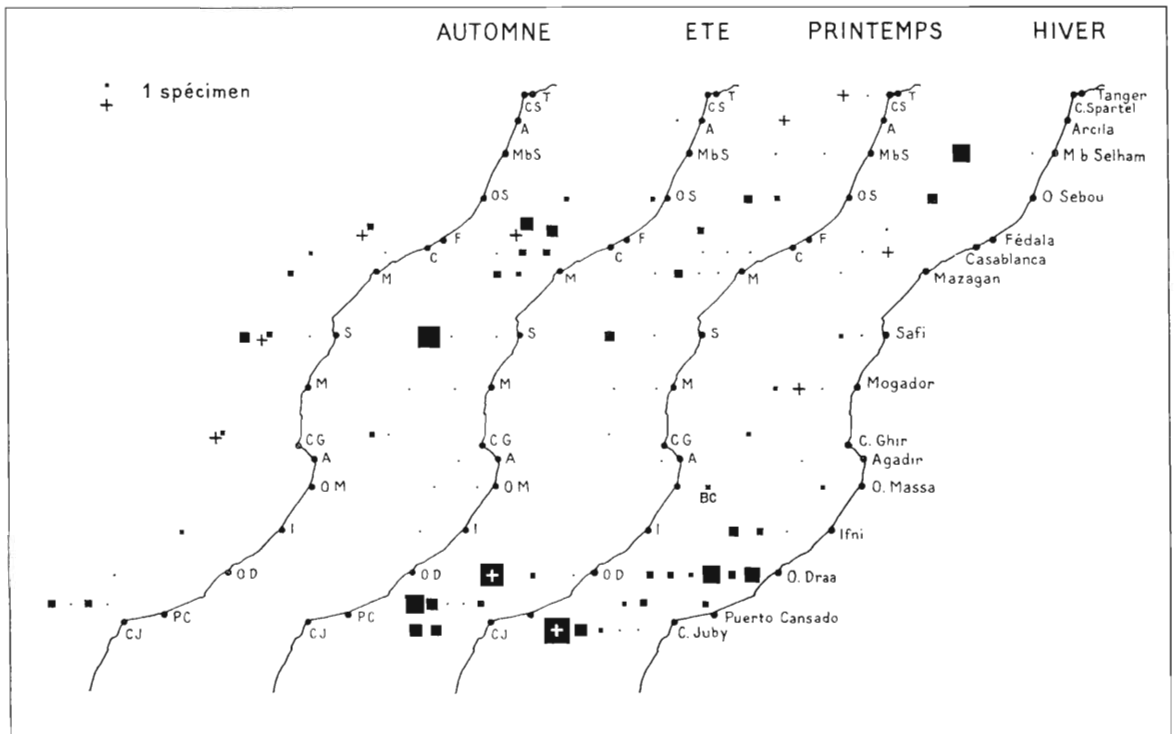


FIG. 15. — Répartition géographique et saisonnière des Hétéropodes Atlantidés (carrés), Carinariidés et Ptérorachéidés (croix) au Maroc.

Atlantidés

I. - *Oxygyrus keraudreni* (LESUEUR), 1817

La coquille, dont le diamètre, pour nos exemplaires, varie entre 2 et 5 mm, porte des stries d'accroissement nombreuses, bien visibles sur le dernier tour de spire du côté opposé à l'ouverture. La carène, haute, est elle-même finement striée de lignes obliques. Très délicate, elle est rarement intacte. D'abord mince, elle s'élargit fortement ensuite et se prolonge jusqu'à l'ouverture sans diminuer de hauteur (fig. 16 a, a', b).

Espèce commune, distribuée dans tous les océans, *O. keraudreni* est représenté par 46 spécimens dans nos prélèvements de 1948 à 1950.

	Lignes	Fonds (en m)	Heure	T°	Nbre de spécimens	
1948 - Hiver	O. Sebou	200	19.00	17.0	5	
1949 - Hiver	P. Cansado	25	9.00	16.2	3	
	Été	Fédala	100	6.00	23.0	7
	»	200	4.00	24.1	11	
	Mazagan	50	14.51	25.2	1	
Automne	Safi	200	21.30	21.3	3	
1950 - Hiver	M. B. Selham	200	21.20	15.6	16	

2. - *Proatlanta* sp.

Nous rapportons au genre *Proatlanta*, forme de transition entre *Oxygyrus* et *Atlanta*, un spécimen recueilli en automne 1949 sur la ligne d'Ifni (200 m, 1 h 30, T° : 20° 1).

Il est pourvu, comme les Hétéropodes de ce genre, d'une haute carène absolument transparente atteignant presque le bord de l'ouverture. On distingue des stries incomplètes sur la carène, dans sa partie la plus large (fig. 16 c).

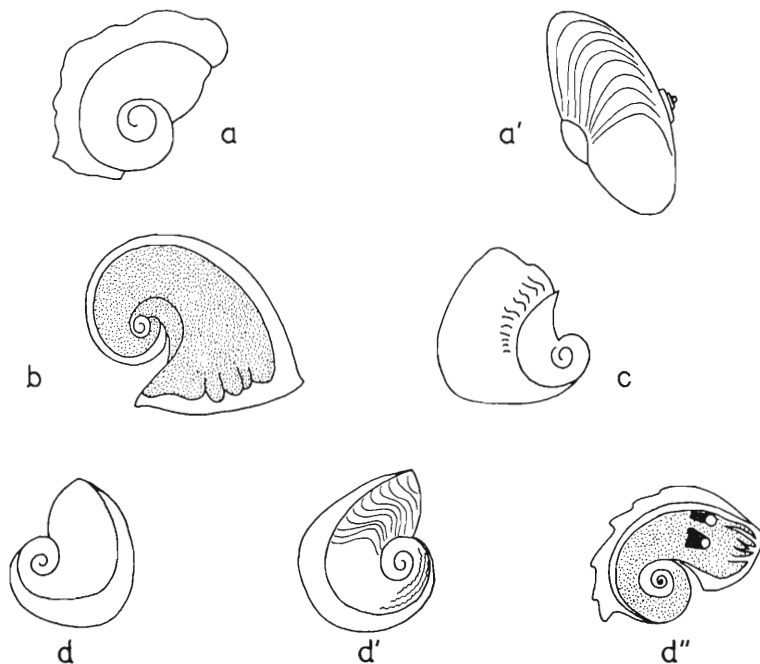


FIG. 16. — *Oxygyrus keraudreni* : a coquille vue du côté de la spire ; a' dernier tour de la spire vu du côté opposé à l'ouverture ; b animal rétracté en coupe. *Proatlanta* sp. : c. *Atlanta fusca* : d côté gauche ; d' côté droit ; d'' animal rétracté en coupe.

3. - *Atlanta fusca* (SOULEYET), 1852

Citée par TESCH (1949) de toute la mer marocaine, *A. fusca* a été observée sept fois dans notre matériel (39 spécimens).

	Lignes	Fonds (en m)	Heure	T°	Sal. ‰	Nbre de spécimens
1950 - Hiver	O. Draa	100	2.11	17.2		13
	Printemps	O. Sebou	200	2.45	18.4	1
	O. Draa	> 1 000	9.26	19.4		6
	»	> 1 000	6.51	19.0		13
	»	400	23.20	19.2		4
	P. Cansado	> 1 000	4.27	19.1		1
Automne	O. Draa	> 1 000	17.40	20.2	36.45	1

La coquille de cet Atlantidé de petites dimensions (diamètre 2 mm environ) offre une couleur brun clair qui lui a valu le nom d' « Atlante brune ». Sa spire est garnie, sur une grande partie, de

stries ondulées parallèles aux lignes de suture, distinctes des stries radiales d'accroissement. La carène, très amincie à ses deux extrémités, couvre presque entièrement le bord libre du dernier tour de spire (fig. 16 d, d', d'').

4. - *Atlanta inflata* (SOULEYET), 1852

Cette espèce, d'une taille voisine de la précédente, se caractérise par une coquille de teinte purpurine ou violine sur les premiers tours de spire, ainsi que le long de la suture. La spire n'est ornée de stries que sur sa partie apicale. La carène se termine en biais à bonne distance de l'ouverture.

Pour la première fois mentionnée des côtes marocaines, *A. inflata* figure ici pour 33 spécimens.

	Lignes	Fonds (en m)	Heure	Sal. ‰	T°	Nbre de spécimens
1949 - Été	Mazagan	100	15.48	23.5		2
1950 - Printemps	O. Sebou	200	2.45	18.4		2
	Mazagan	100	10.00	18.4		3
	O. Draa	> 1 000	9.26	19.4		3
	P. Cansado (versant canarien)	100	6.13	19.0		18
	Automne	Casablanca	200	0.45	19.6	
	Safi	200	4.15	19.8	36.58	3
	C. Ghir	200	21.50	18.0	36.33	1

Carinariidés

5. - *Carinaria lamarcki* (PERON et LESUEUR), 1810

Carinaria mediterranea BLAINVILLE

Hétéropode au corps transparent hérissé de papilles coniques, nombreuses surtout dans sa partie antérieure, *C. lamarcki* a été signalée d'abord par BONNEVIE (1920) et VAYSSIERE (1927) au large du secteur nord, puis par TESCH (1949) comme abondant au large de l'ensemble marocain.

Quant à nous, nous ne l'avons rencontré qu'une fois : un spécimen pris en hiver 1948 sur la ligne du cap Juby à proximité des Canaries (fonds de 50 m, 13 h, T° : 18° 6).

Ptérotrachéidés

6. - *Pterotrachea minuta* (BONNEVIE), 1920

Quelques exemplaires bien conservés (fig. 17 a) sont attribués à cette espèce que TESCH a déjà citée des secteurs nord et sud du Maroc.

Ce sont des mâles dont la nageoire porte une ventouse incluse dans une concavité de son bord postérieur. Il n'y a pas de pointes frontales ; le nucleus, plus ou moins contracté, est peu saillant ; les branchies sont rudimentaires et dissimulées sous le repli tégumentaire placé en arrière du nucleus.

Nos récoltes ne comptent que quatre spécimens.

	<i>Lignes</i>	<i>Fonds</i> (en m)	<i>Heure</i>	<i>T°</i>	<i>Nbre de</i> <i>spécimens</i>
1948 - Hiver	Casablanca	100	13.45	16.8	1
	Mogador	115	9.00	16.2	1
1949 - Eté	Fédala	200	4.00	24.1	2

7. - *Firoloïda desmaresti* (LESUEUR), 1817

Firoloïda kowalewskyi VAYSSIÈRE

Le corps, transparent et lisse, est fusiforme, brusquement tronqué en arrière, Le nucleus sub-terminal est peu saillant.

Le spécimen figuré (fig. 17 b) est contracté. L'absence de ventouse sur la nageoire, de tentacules et de renflements sur le filament caudal dénotent une femelle.

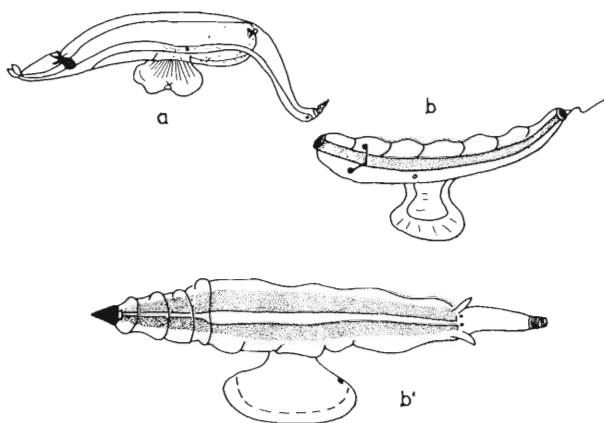


FIG. 17. — *Pterotrachea minuta* : a. *Firoloïda desmaresti* b (femelle), b' (mâle), animaux contractés.

Un mâle a également été observé, avec tentacules bien développés, mais dont le filament terminal manque. La partie postérieure du corps présente des replis consécutifs à une déformation due au fixateur (fig. 17 b').

Huit spécimens ont été dénombrés.

	<i>Lignes</i>	<i>Fonds</i> (en m)	<i>Heure</i>	<i>T°</i>	<i>Sal. ‰</i>	<i>Nbre de</i> <i>spécimens</i>
1948 - Hiver	Casablanca	100	13.45	16.8		1
	Mogador	115	9.0	16.2		1
Printemps	Arcila	200	17.30	18.1		1 ♀
Automne	Fédala	100	18.15	21.6		1 ♂
1950 - Printemps	Spartel	50	18.20	17.9		1
	O. Draa	1 000	6.51	19.0		1
Automne	Safi	100	5.30	19.8	36.58	1
	C. Ghir	200	21.50	18.0	36.33	1

Notons enfin que VAYSSIÈRE (1927) signale une capture datant de juillet 1911, au filet Richard à grande ouverture, entre 0 et 4 000 m au large du secteur central marocain.

CARACTERES DE LA FAUNE DES MOLLUSQUES PELAGIQUES DU MAROC

1°) Nos résultats indiquent que la faune des mollusques pélagiques marocains est variée : les seules pêches de surface ont produit 25 espèces.

Cette faune est riche : près de douze mille spécimens ont été collectionnés en trois ans. Mais cette richesse est le fait de quelques Ptéropodes Euthécosomes particulièrement nombreux : [*Spiratella* (= *Limacina*)] *inflata*, *S. helicoïdes*, *Creseis virgula*, *Cavolinia inflexa*. Les autres Ptéropodes (Pseudothécosomes ; Gymnosomes) et les Hétéropodes sont beaucoup moins abondants.

2°) Malgré les observations de divers auteurs dans la mer marocaine (*sensu lato*), plusieurs espèces sont signalées pour la première fois dans la zone côtière atlantique. Ce sont :

[*Spiratella* (= *Limacina*)] *trochiformis*, *S. inflata*, *S. bulimoides* ; *Euclio cuspidata*, *E. balantium* ; *Creseis virgula*, *C. acicula* ; *Cavolinia longirostris*, *C. globulosa* ; *Oxygyrus keraudreni* ; *Atlanta inflata* ; *Firoloïda desmaresti*.

3°) Un caractère assez général de ces mollusques, des Ptéropodes notamment, est leur habitat mésoplanctonique.

En grande majorité, en effet, ils ne sont pêchés que la nuit, indice d'une montée nocturne en surface d'organismes qui occupent habituellement des niveaux plus ou moins profonds.

Deux espèces seulement font exception à cette règle et sont, dans une certaine mesure au moins, épiplanctoniques : *Creseis virgula* et *C. acicula*.

4°) On ne voit pas chez ces organismes de répartition saisonnière bien tranchée ; beaucoup se manifestent toute l'année ; cependant l'hiver et l'automne semblent être les périodes les plus favorables aux récoltes de la plupart d'entre eux. C'est ainsi que 12 espèces ont leur maximum saisonnier en hiver et 6 en automne, contre 4 seulement au printemps et 1 en été.

Or, comme ces mollusques appartiennent sans conteste aux eaux chaudes et salées du large, on devrait les rencontrer aux saisons (printemps et été) où celles-ci se rapprochent de la zone côtière. Il n'en est rien sauf pour une espèce, *Cavolinia inflexa*, qui peut être tenue pour un bon indicateur des eaux du large dans ce secteur atlantique. La relative rareté des autres en cette période s'explique par le développement de l' « upwelling » qui les écarte de la côte.

5°) Les affinités tropicales de cette faune sont nettes, du moins pour les Ptéropodes Thécosomes, seuls considérés ici. Il n'est besoin pour le voir que de comparer avec la nôtre les listes d'espèces données pour l'Atlantique européen, d'une part, et l'Atlantique africain au sud des Canaries, d'autre part.

a - les formes typiques des régions froides ou tempérées (LENZ-LUBECK, 1906 ; BONNEVIE, 1913 ; FRASER, 1952, 1955 ; TESCH, 1946, 1947) comme [*Spiratella* (= *Limacina*)] *helicina*, *S. balea*, *S. retroversa*, sont totalement absentes du secteur marocain ;

b - les formes eurythermes cosmopolites, communes aux régions froides ou tempérées et au Maroc, sont relativement rares et pauvres en individus, sauf la première citée : [*Spiratella* (= *Limacina*)] *helicoïdes*, *Euclio pyramidata*, *E. cuspidata* et *Diacria trispinosa* ;

c - les formes d'eaux chaudes (MEISENHEIMER, 1905, 1906 ; TESCH, 1946), d'Euthécosomes en particulier, sont au contraire presque toutes représentées au Maroc : [*Spiratella* (= *Limacina*)] *inflata*, *S. bulimoides*, *Creseis virgula*, *C. acicula*, *Styliola subula*, *Hyalocylix striata*, *Cavolinia inflexa* ⁽¹⁾. Et l'on y rencontre même, bien qu'en petit nombre, celles des eaux les plus chaudes : *Euclio balantium*, *Diacria quadridentata*, *Cavolinia longirostris*.

On remarque du reste que le lieu de prédilection de ces organismes est le secteur sud à partir du cap Ghir, qui subit plus que les autres l'influence des eaux chaudes.

Ces affinités tropicales accusées de la faune des Ptéropodes ne sont pas sans rappeler celles qu'offrent les Poissons ⁽²⁾ ainsi que les Méduses marocaines ⁽³⁾, qui sont, comme ces mollusques pélagiques, des animaux du large, fortement soumis aux transports océaniques.

(1) Les quelques espèces d'eaux chaudes qui font défaut dans nos récoltes sont : [*Spiratella* (= *Limacina*)] *lesueurii*, *Euclio chaptali*, *Cuvierina columnella*, *Cavolinia uncinata* et *C. gibbosa*.

(2) et (3) Voir bibliographie : J. FURNESTIN et coll. (1958) et M.-L. FURNESTIN (1959).

ADDENDUM

Autres espèces citées de récoltes antérieures

PTEROPODES

THECOSOMES

Euthécosomes

Limacinidés.

[*Spiratella* (= *Limacina*)] *lesueuri* D'ORBIGNY (1836)
dragages par fonds de 2 200 m à l'ouest du Maroc (LOCARD, 1897 : campagnes du « Travailleur » 1882 et du « Talisman » 1883) ;
parages des Canaries (BONNEVIE, 1913 : campagne du « Michael-Sars », North Atlantic Deep-Sea Exped. 1910).

Cavoliniidés.

Euclio polita PELSENEER, 1888
en plusieurs points au large du secteur nord (TESCH, 1946 : campagnes du « Dana », Atlantique 1921-22, 1928-30, 1931-34).

Cuvierina columnella (RANG), 1827

= *Cuvieria columnella* RANG

au large du détroit de Gibraltar, chalut par 851 m, juillet et au large du secteur nord entre 0 et 4 000 m (VAYSSIÈRE, 1915 : campagnes de l' « Hirondelle II » et de la « Princesse-Alice » I et II 1885-1913) ;

aux abords de Madère (MEISENHEIMER, 1905 : campagne de la « Valdivia » Tiefsee-Exped. 1898-1899 et divers auteurs) ;

dragages par fonds de 1 216 et 1 900 m à l'ouest du Maroc (LOCARD, 1897) ;

au large du secteur nord (BONNEVIE, 1913) ;

côtes méditerranéennes du Maroc (MERCIER et AUCAPITAINE, 1866).

Cavolinia tridentata (FORSKAL), 1775

dragages par profondeurs variées de 530 à 2 200 m sur les côtes atlantiques du Maroc, notamment devant Mazagan et au large du cap Ghir (LOCARD, 1897) ;

parages canariens et secteur central du Maroc, de part et d'autre de la ligne des 1 000 m (TESCH, 1946) ;

nord de Madère (MEISENHEIMER, 1905) ;

côtes méditerranéennes du Maroc (MERCIER et AUCAPITAINE, 1866).

Cavolinia gibbosa (RANG), 1836

secteur central du Maroc (TESCH, 1946) ;

parages de Madère et des Canaries (MEISENHEIMER, 1905 et 1906) ;

dragages par 550 m (Mazagan), par 2 200 et 2 300 m (côtes du Maroc) (LOCARD, 1897) ;
sud du cap Juby (BONNEVIE, 1913) ;

détroit de Gibraltar et côtes méditerranéennes du Maroc (MERCIER et AUCAPITAINE, 1866).

Pseudothécosomes

Péraclididés.

Peraclis reticulata D'ORBIGNY, 1835

secteur nord, dans la limite des fonds de 1 000 m, en juillet (VAYSSIÈRE, 1915);
au large du cap Spartel (BONNEVIE, 1913).

Peraclis bispinosa PELSENEER, 1888

= *Peraclis diversa* MONTEROSATO

= *Peracle diversa* LOCARD

même station que le précédent; en outre, entre 0 et 1 400 m au large du détroit de Gibraltar et entre 0 et 4 000 m au large du secteur sud (VAYSSIÈRE, 1915);
dragages par 1 900 m à l'ouest du Maroc (LOCARD, 1897).

Peraclis depressa MEISENHEIMER, 1906

entre 0 et 1 400 m au large du détroit de Gibraltar et entre 0 et 4 000 m au large du secteur sud (VAYSSIÈRE, 1915).

Peraclis triacantha P. FISCHER, 1882

= *Limacina triacantha* P. FISCHER

= *Protomedea triacantha* P. FISCHER

mêmes stations que le précédent (VAYSSIÈRE, 1915);
au large du secteur nord (MEISENHEIMER, 1905);
dragages par 1 900 m à l'ouest du Maroc (LOCARD, 1897);
au large du cap Spartel (BONNEVIE, 1913).

Cymbuliidés.

Cymbulia peroni BLAINVILLE, 1818

au grand large, face au secteur nord (0 - 4 000 m, juillet) (VAYSSIÈRE, 1915);
au large du secteur nord (BONNEVIE, 1913).

Desmopterus papilio CHUN, 1889

parages de Madère et des Canaries (MEISENHEIMER, 1905).

GYMNOSOMES

Clionidés.

Thliptodon gegenbauri BOAS, 1903

au large du détroit de Gibraltar, entre 0 et 1 400 m, en juillet (PRUVOT-FOL, 1926 « Hiron-delle II » et « Princesse-Alice » I et II).

Notobranchea (ou *Fowlerina* ?) sp.

secteur nord dans la limite des fonds de 1 000 m, en été (PRUVOT-FOL, 1926).

Prionoglossa tetrabranchiata BONNEVIE, 1913

au large des secteur centre et sud (TESCH, 1950 « Dana » 1928-1930 et diverses expéditions.

Cliopsidés.

Cliopsis krohni TROSCHER, 1854

au large des secteurs du nord et du centre (TESCH, 1950).

Pneumodermatidés.

Crucibranchaea macrochira (MEISENHEIMER), 1905
= *Pneumodermopsis macrochira* MEISENHEIMER
au large des secteurs nord et sud (TESCH, 1950);
au large du secteur nord et dans les eaux canariennes (BONNEVIE, 1913).

Pneumodermopsis ciliata (GEGENBAUR), 1855
au large, dans les différents secteurs marocains (TESCH, 1950);
au grand large, face au secteur central (MEISENHEIMER, 1905).

Pneumodermopsis michaelsarsi BONNEVIE, 1913
dans les eaux canariennes (BONNEVIE, 1913).

Pneumoderma atlanticum (OKEN), 1816
au large, en divers points disséminés du nord au sud du Maroc (TESCH, 1950).

Pneumoderma mediterraneum VAN BENEDEN, 1839
au large du secteur sud (TESCH, 1950).

? *Pneumoderma violaceum* D'ORBIGNY, 1840
au sud de Madère (MEISENHEIMER, 1905).

HETEROPODES

Atlantidés.

Atlanta peroni LESUEUR, 1817
= *Atlanta rosea* SOULEYET
parages canariens, par 1 876 m de profondeur, juillet (VAYSSIÈRE, 1904 « Hirondelle » et « Princesse-Alice » 1885-1903);
large du secteur central entre 0 et 4 000 m, juillet (VAYSSIÈRE, 1927 « Hirondelle II » et « Princesse-Alice » I et II, 1896-1915);
au large du cap Spartel (BONNEVIE, 1920 « Michael-Sars » 1910).

Atlanta lesueuri SOULEYET, 1852
large du détroit de Gibraltar, chalut par 1 473 m (VAYSSIÈRE, 1904).

Carinariidés.

Cardiopoda richardi VAYSSIÈRE, 1904
au large des secteurs centre et sud (TESCH, 1949 « Dana » 1921-22 et 1928-30).

Ptérotrachéidés.

Firola (= *Pterotrachea*) *souleyeti* VAYSSIÈRE, 1904
large du secteur nord entre 0 et 1 400 m, juillet (VAYSSIÈRE, 1927);

Pterotrachea scutata GEGENBAUR, 1855
= *Heterodens gegenbauri* VAYSSIÈRE
= *Firola gegenbauri* VAYSSIÈRE
large du secteur nord, entre 0 et 4 000 m, juillet (VAYSSIÈRE, 1927);
au large des secteurs nord et sud et dans les eaux canariennes (BONNEVIE, 1920);
secteurs centre et sud (TESCH, 1949).

Pterotrachea coronata FORSKAL, 1775
= *Eupterotrachea coronata* FORSKAL
au large du secteur nord (BONNEVIE, 1920).

ANNEXE

**Etude anatomique et histologique d'un Hétéropode
du genre *Atlanta***

L'étude anatomique et histologique des Hétéropodes a été faite il y a de nombreuses années par divers auteurs qui ont traité surtout des Ptérotachéidés et des Carinariidés. On trouve beaucoup moins d'indications pour les Atlantidés et elles restent dispersées (EYDOUX et SOULEYET, 1838, 1852; HUXLEY 1850; GEGENBAUR 1854, 1855; WACKWITZ 1892; HESSE 1900; ISSEL 1915). C'est pourquoi il nous a paru utile d'apporter à leur sujet quelques données complémentaires.

Des coupes sagittales (coloration hémalum-éosine)⁽¹⁾ pratiquées sur un spécimen de 2 mm de diamètre, montrent l'organisation générale des Atlantidés et la structure des principaux organes que nous allons décrire sommairement.

Liste des abréviations utilisées dans les figures 18 à 25

a	aorte	g n	ganglions nerveux
a a	aorte antérieure	g p	ganglion pédieux
a p	aorte postérieure	gl s	glande salivaire
b a	bulbe aortique	i	intestin
c	cornée	m col	muscle columellaire
ch	choroïde	m m	masse musculaire
cl ep	cellules épithéliales	mb p	membrane péricardique
cl gg	cellules ganglionnaires	mspd	mésopodium
cl gl	cellules glandulaires	mt	manteau
cl r(c)	cellules rénales à concrétions	mtpd	métapodium
cl r(h)	cellules rénales à protoplasme homogène	n o	nerf optique
cl s m	cellules sexuelles mâles	oe	œil
cl sg	cellules sanguines	oes	œsophage
cn exc	canal excréteur	op	opercule
coq	coquille	or	oreillette
cps oc	capsule oculaire	ot	otocyste
cr	cristallin	pd	pied
ct	cuticule	ph	pharynx
cv p	cavité palléale	ppd	propodium
el rad	éléments radulaires	pr	proboscis
end	endothélium	r	rein
ep	épithélium	rad	radula
ep gl	épithélium glandulaire	s gel	substance gélatineuse
ep mt	épithélium du manteau	sp	spermatozoïdes
ep pd	épithélium du pied	sptc	spermatocytes
ep pr	épithélium du proboscis	sptd	spermatides
f	foie	sptg	spermatogonies
f m (lg)	faisceaux musculaires (coupe longitudinale)	t	testicule
f m (tr)	faisceaux musculaires (coupe transversale)	ts cj	tissu conjonctif
f n	fibres nerveuses	tt oc	tentacule oculaire
f sp	faisceaux de spermatozoïdes	tt pr	tentacules proboscidiens
g b	ganglion buccal	v	ventricule
g c	ganglion cérébroïde	v s	vésicule séminale
		vt	ventouse

(1) Je remercie C. METTETAL qui a contribué à leur exécution.

La figure 18 A, qui représente une coupe d'ensemble, servira de point de départ à cette description. Elle concerne la partie droite d'un individu, la plus intéressante car plusieurs organes y ont leur terminaison (organe excréteur, appareil reproducteur, tube digestif).

On remarque la faible torsion et le développement restreint de la masse viscérale, l'animal entier pouvant ainsi tenir normalement dans la coquille ; dans ces préparations, les vestiges de celle-ci sont réduits (fig. 18 A et 19 B).

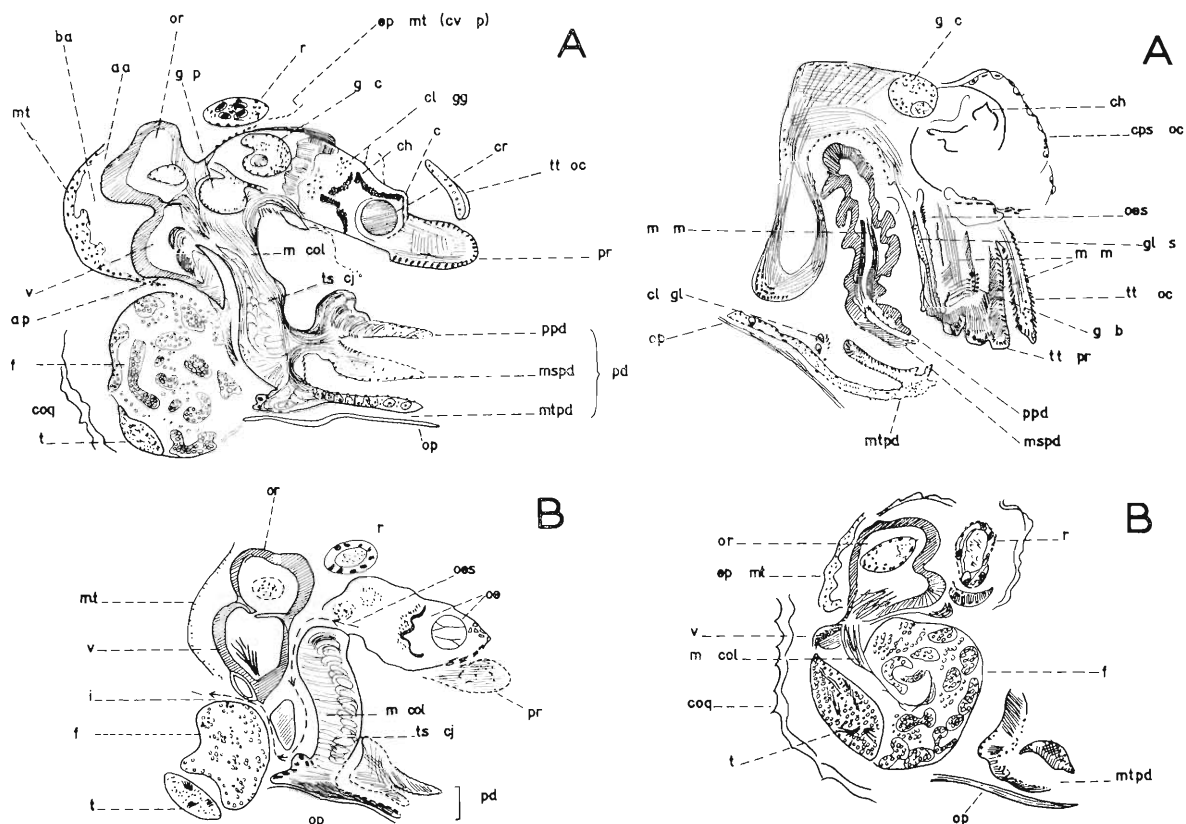


FIG. 18 et 19. — *Atlanta* sp. Coupes sagittales d'un spécimen de 2 mm. A gauche, A vue d'ensemble du côté droit de l'animal ($\times 25$); B trajet du tube digestif (flèches et tirets) ($\times 20$). A droite, A partie antérieure et B partie postérieure de l'animal ($\times 35$).

Dans la zone supérieure, du côté droit, on reconnaît d'abord le *proboscis* ⁽¹⁾ ou mufler, prolongement céphalique en forme de museau très mobile et contractile. Son bord externe porte de légères indentations ou *tentacules proboscidiens* au centre desquels s'ouvre la *bouche*, circonscrite par un épais rebord labial (fig. 19 A). Ces tentacules sont limités par un épithélium cylindrique composé de hautes cellules à noyaux bien détachés et doublé d'une cuticule (fig. 20 b).

De la partie supérieure du proboscis part un long *tentacule oculaire* (fig. 19 A et 20 a) à la base duquel se trouve l'œil. Par ses grandes dimensions, cet appendice est caractéristique du genre *Atlanta* par rapport au genre *Oxygyrus* chez lequel les tentacules oculaires sont courts.

L'œil (fig. 18, 19 A, 21 C), volumineux et complexe, est enfermé dans une *capsule oculaire*, formation tégumentaire à deux assises cellulaires et tenant lieu de cornée à la partie antérieure de l'organe. L'œil comprend un *cristallin* sphérique de structure fibreuse, enchassé dans une zone

(1) Tous les organes dont les noms sont en italique sont représentés sur les figures 18 à 25.

interne fortement pigmentée en noir (*choroïde*, formée de cellules épithéliales différenciées dites « rétinules »); enfin, des *cellules nerveuses ganglionnaires* constituant un gros amas d'où se détache, en

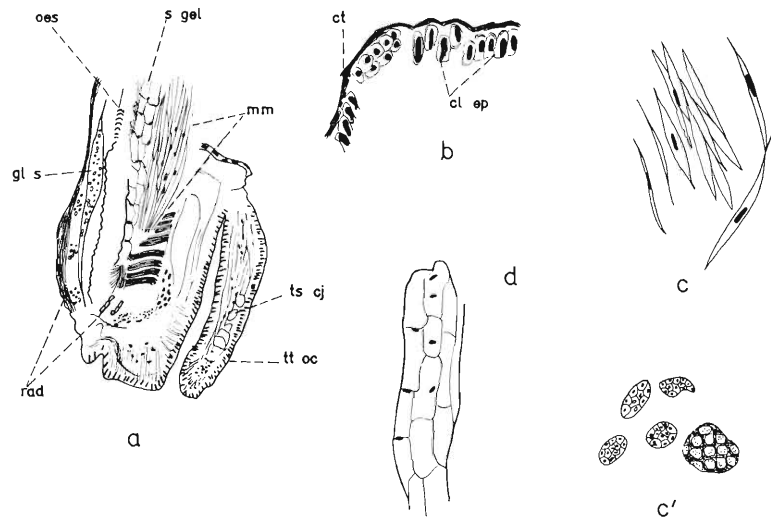


FIG. 20. — *Probocis*: ($\times 50$) a ensemble; ($\times 150$) b épithélium; faisceaux musculaires: c coupe longitudinale, c' coupe transversale; d cellules de la masse gélatineuse.

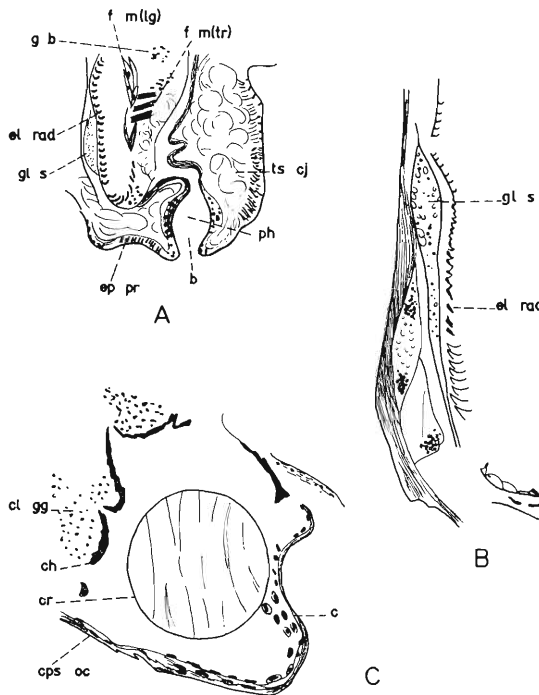


FIG. 21. — A bulbe buccal ($\times 65$). B radula et glandes salivaires ($\times 100$). C œil ($\times 100$).

direction du ganglion cérébroïde, le *nerf optique*, largement étalé à l'arrière de l'œil (fig. 23 b).

À l'intérieur du proboscis, la masse importante du *bulbe buccal* ou *pharynx* (fig. 21 A) est faite d'une substance gélatineuse dont on discerne les grandes cellules à parois minces parsemées de

noyaux espacés (fig. 20 d) et qui est enrobée par des faisceaux musculaires longitudinaux et transversaux entrecroisés (fig. 20 a, c, c' et 21 A), responsables des mouvements du bulbe lui-même et de ceux de la radula.

La *radula* (fig. 19 A, 20 a et 21 B), annexée à la cavité buccale, est très allongée. Elle comprend un ruban cartilagineux sur lequel sont implantées des dents saillantes sur de nombreuses rangées transversales, selon la formule 2.1.1.1.2 (formule réduite des Ténioglosses). On distingue une quarantaine d'éléments radulaires superposés. En revanche, on n'observe pas de mâchoires (rudimentaires ou absentes chez les Atlantidés) dans le bulbe buccal.

Le long de la radula, on voit les *glandes salivaires* (fig. 20 a et 21 A, B), glandes en grappes, en forme de sacs allongés, rétrécis à leur extrémité postérieure et dont le canal excréteur débouche sur les côtés et en arrière de la cavité buccale.

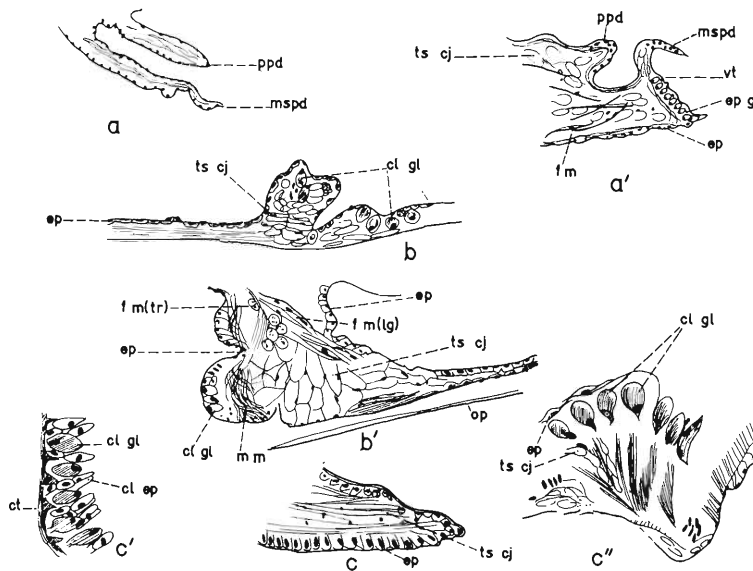


FIG. 22. — Diverses parties du pied : a propodium et mésopodium ($\times 30$) ; métapodium ($\times 75$) : b région antérieure, b' région postérieure ; c épithélium simple du pied (mésopodium) ($\times 100$) ; épithélium glandulaire du pied (région dorsale du métapodium) : c' ($\times 100$), c'' ($\times 150$).

Le tube digestif (fig. 18 B) se poursuit au-dessus du bulbe buccal par l'œsophage (fig. 19 A et 20 a). Lui-même se renfle en un jabot fusiforme, traverse le foie et se renfle de nouveau en une poche stomacale. L'intestin, très court (intestin de mollusque carnassier) et presque rectiligne, se termine par l'anus du côté droit du corps, à quelque distance du bord antérieur du manteau.

Le foie, assez volumineux, est pour la plus grande partie contenu dans la masse viscérale.

Revenant à la figure 18 A, dans la zone inférieure droite, on observe le *pied* dont l'aspect est caractéristique de ces mollusques nageurs de haute mer. Nageoire puissante, il prend la forme d'une lame verticale divisée en trois parties qui sont, de haut en bas (voir aussi fig. 19 A et 22) :

le *propodium*, mince et allongé,

le *mésopodium*, à la partie ventrale duquel se trouve une invagination représentant une *ventouse*,

le *métapodium* sur lequel est fixé l'*opercule*, mince lame spiralée.

L'épithélium du pied est simple dans certaines zones, comportant une assise de cellules cylindriques recouvertes par une cuticule (fig. 22 c). Dans d'autres régions, du métapodium notamment, riche en formations glandulaires, il est plus complexe, d'énormes éléments en forme d'outre s'intercalant entre les cellules épithéliales normales (fig. 22 b, b', c', c'').

Le système nerveux comprend divers ganglions (fig. 23) assez proches les uns des autres étant donné la forme ramassée du corps, par opposition aux Hétéropodes Ptérotachéidés :

ganglion buccal situé en arrière de la masse buccale, peu volumineux, allongé,

ganglion cérébroïde en arrière des yeux, mais non loin d'eux, relié aux cellules ganglionnaires de la partie postérieure de l'œil par un nerf optique épais,

ganglion pédieux en relation avec le *muscle columellaire* (fig. 18 et 19 B) qui s'épanouit dans les différentes parties du pied. Au contact de ce ganglion se trouve l'*otocyste* (fig. 23 b), vésicule sphérique à paroi épaisse et otolithe central. Malgré sa position, cet organe est innervé par les ganglions cérébroïdes. Une coupe passant par son plan médian permet d'en évaluer le diamètre à 0,04 mm et à 0,015 mm celui de l'otolithe (1).

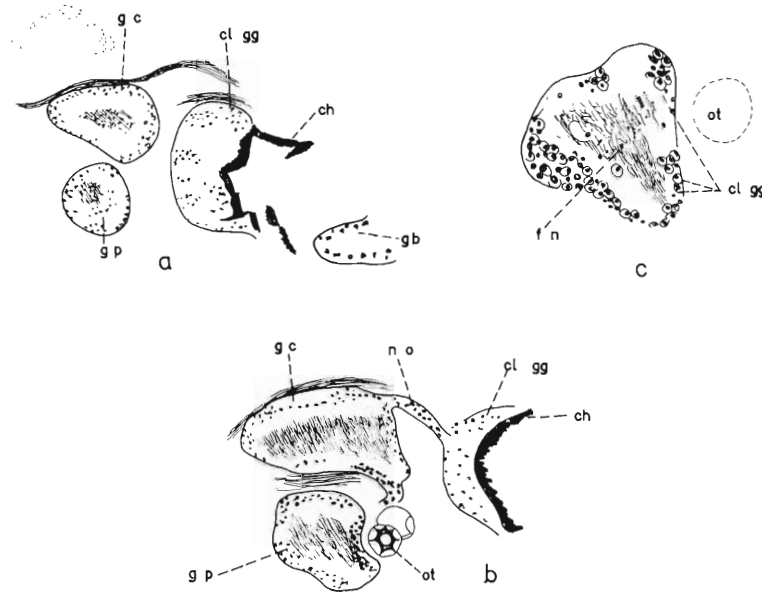


FIG. 23. — a ganglions nerveux, disposition d'ensemble ($\times 50$) (le ganglion buccal a été rapproché des autres pour faciliter la présentation); b ganglions nerveux et otocyste ($\times 60$); c ganglion pédieux ($\times 100$).

Le cœur est très volumineux (fig. 18 et 24 a). Il est contenu dans une vaste poche transparente, limitée par la membrane péricardique, et comporte une seule *oreillette* (mollusques Monotocardes) globuleuse, prolongée en arrière par un *ventricule* piriforme à parois charnues, plus épaisses que celles de l'oreillette, constituées de faisceaux musculaires entrecroisés. L'endothélium est visible dans l'oreillette, détaché de la zone musculaire et entourant un amas de *cellules sanguines* (fig. 24 b).

Le ventricule est séparé de l'oreillette par un étranglement marqué; l'orifice auriculo-ventriculaire est garni d'une valvule, non visible ici.

Du ventricule part une aorte volumineuse formant un *bulbe aortique* et qui se divise en deux troncs, l'un, l'*aorte postérieure*, irriguant la masse viscérale, l'autre, l'*aorte antérieure*, se dirigeant en avant et se subdivisant en trois branches principales dans le reste de l'organisme.

Le *rein*, unilobé, est placé à droite du cœur (fig. 18, 19 B et 24 c). Dans l'épithélium rénal on reconnaît deux sortes de cellules : les unes, petites, à protoplasme homogène, les autres gonflées par l'accumulation de concrétions rassemblées dans une vacuole volumineuse.

(1) Ces dimensions sont inférieures à celles qu'indique LAURENT (1838) chez les Gastéropodes pulmonés, l'otocyste mesurant de 0,05 à 0,25 mm et l'otolithe, proportionnellement beaucoup plus gros que chez *Atlanta*, de 0,03 à 0,20 mm.

La partie centrale de l'organe est occupée par un tissu spongieux, autour duquel les cellules rénales forment une double couronne. C'est un conjonctif composé d'une substance fondamentale fibrillaire semée de cellules conjonctives disposées par plages. Un vaisseau afférent le traverse. Sur certaines coupes on distingue le canal excréteur (fig. 24 d), qui s'ouvre à droite près de l'anus.

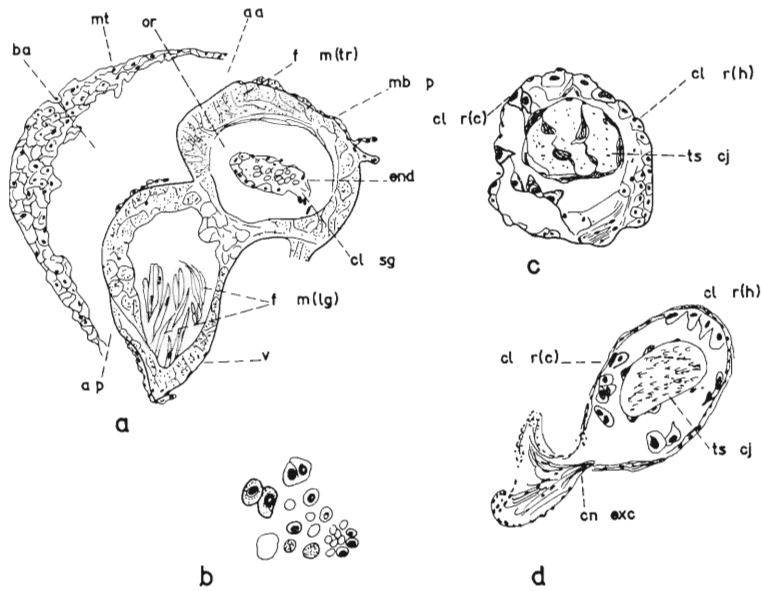


FIG. 24. — a cœur (× 40) ; b cellules sanguines (× 250) ; c rein (× 65) ; d autre aspect du rein avec canal excréteur (× 65).

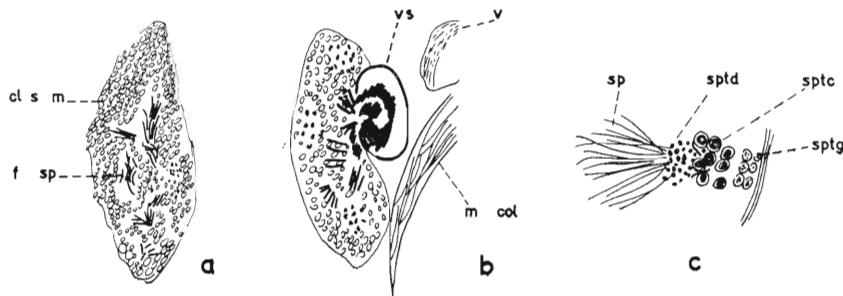


FIG. 25. — Appareil reproducteur mâle : a testicule (× 100) ; b testicule et vésicule séminale (× 100) ; c cellules sexuelles (× 250).

Les sexes sont séparés, comme chez tous les Hétéropodes. Nous avons affaire à un individu mâle.

L'appareil génital mâle présente un *testicule*, placé à la partie postéro-inférieure de la masse viscérale et qui remplit, avec le foie, le fond de la coquille. Il a une forme ovulaire allongée et un aspect granuleux (fig. 18, 19 B et 25 a). On y distingue les éléments sexuels à différents stades (fig. 25 c) : *spermatogonies* contre la paroi de l'organe, *spermatocytes* de divers ordres en plusieurs couches successives, *spermatides*, de diamètre plus petit, au contact des *spermatozoïdes* en faisceaux serrés. Ceux-ci ont une tête fusiforme prolongée par une très longue queue filiforme.

Le testicule communique à droite avec une *vésicule séminale* où les spermatozoïdes s'accumulent en masse compacte (fig. 25 b). Elle est proche du muscle columellaire et de la base du ventricule. Le pénis, formation pédieuse en relation avec le testicule par un spermiducte en gouttière, n'est pas visible ici.

La *cavité palléale* a été plus ou moins disjointe au cours des manipulations. On distingue seulement des vestiges de l'*épithélium du manteau* qui la limite (fig. 18 A). Dorsale et antérieure au cœur (mollusques Prosobranches), elle est largement ouverte vers l'avant et renferme une branche (cténi-die), qui a également été détruite.

BIBLIOGRAPHIE

- BONNEVIE (K.), 1913. — Pteropoda. — *Rep. sci. Res. « Michael Sars » North Atlantic Deep-Sea Exped.*, 1910, **3**, prt. 1, p. 1-69, 58 fig., pl. I-IX.
- 1920. — Heteropoda. — *Rep. sci. Res. « Michael Sars » North Atlantic Deep-Sea Exped.*, 1910, **3**, prt. 2, p. 1-16, fig., pl. I-V.
- CHUN (C.), 1889. — Bericht über eine nach den Canarischen Inseln ausgeführte Reise. — *Sitz. - Ber. Kgl. Preuss. Akad. Wissensch.*, Berlin.
- CLAUS (C.), 1876. — Das Gehörorgan der Heteropoden. — *Arch. mikr. Anat.*, **12**, p. 103-118, pl. X.
- CRASUCKI (A.), 1911. — Untersuchungen über Anatomie und Histologie des Heteropoden. — *Bull. intern. Acad. Sci. Cracovie*.
- EYDOUX et SOULEYET, 1838. — De l'existence d'un organe auditif dans quelques Pteropodes et Gastéropodes, etc. — *Ann. fr. étr. Anat. Physiol.*, **2**, p. 305-308.
- FAGETTI GUAITA (E.), 1958. — Dos especies de Moluscos planctonicos (*Heteropoda*) encontrados frente a la costa de Chile. — *Rev. Biol. mar.*, Valparaiso, **8** (1-2-3), *Not. cient.*, p. 143-147, pl. I.
- FISCHER (P.), 1887. — Manuel de conchyliologie et de paléontologie conchyliologique. — Paris, p. 1-1369, 1138 fig., pl. I-XXIII, 1 cart.
- FISCHER (P. H.), 1946. — Sur les Mollusques littoraux des îles Canaries. — *Mém. Soc. Biog.*, Paris, **7**, p. 279-294.
- 1950. — Vie et mœurs des Mollusques. — Payot, Paris, 312 p., 180 fig.
- FOWLER (G. H.), 1906. — Biscayan Plankton. Note on the distribution of the Mollusca. — *Trans. Linn. Soc., London*, **10**, prt. 5, p. 154-155.
- FRANC (A.), 1948. — Véligères et Mollusques Gastéropodes des baies d'Alger et de Banyuls. — *J. Conchyliol.*, **88**, p. 13-35.
- 1949. — Hétéropodes et autres Gastéropodes planctoniques de Méditerranée occidentale. — *J. Conchyliol.* **89**, p. 209-230.
- FRASER (J. H.), 1952. — The Chaetognatha and other zooplankton of the scottish area and their value as biological indicators of hydrographical conditions. — *Mar. Res.*, **2**, p. 1-52, 21 cart., pl. I-III.
- 1955. — The plankton of the waters approaching the British Isles in 1953. — *Mar. Res.*, **1**, p. 1-12, 5 fig.
- FURNESTIN (J.), 1959. — Hydrologie du Maroc atlantique. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **23** (1), p. 5-77, 53 fig.
- FURNESTIN (J.), DARDIGNAC (J.), MAURIN (C.), VINCENT (A.), COUPÉ (R.) et BOUTIÈRE (H.), 1958. — Données nouvelles sur les poissons du Maroc atlantique. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **22** (4), p. 379-493, 75 fig.
- 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.
- 1959. — Méduses du plancton marocain. — *Rev. Trav. Inst. Pêches marit.*, **23** (1), p. 105-124, 6 fig.
- GEGENBAUR (C.), 1854. — Über ein nierenartiges Excretionsorgan der Pteropoden und Heteropoden. — *Zeitschr. wiss. Zool.*, **5**.
- 1855. — Untersuchungen über Pteropoden und Heteropoden. — Leipzig, p. 1-228, pl. I-VIII.
- GEWERZHAGEN (A.), 1914. — Zur Organisation der Heteropoden. — *Sitz. Ber. Heidelb. Akad. Wiss.*
- GRENACHER (H.), 1892. — Das Auge der Heteropoden. — *Abh. naturf. Gesellsch. Halle*, **17**, p. 1-61, pl. I-II.
- GROBBEN (C.), 1888. — Zur Morphologie des Fusses der Heteropoden. — *Arb. Zool. Inst. Univ. Wien*, **7**.
- HESSE (P.), 1900. — Die Augen einiger Mollusken. — *Zeitschr. wiss. Zool.*, **68**.
- HUXLEY (Th. H.), 1850. — Observations sur la circulation du sang chez les Mollusques des genres *Firola* et *Atlanta*. — *Ann. Sci. nat. Zool.*, **3** (14).

- KEFERSTEIN (W.), 1863. — Weichthiere (Malacozoa). — *Bronn's Klassen u. Ordn. Tierreichs*, **3**.
- ISSEL (R.), 1915. — Atlantidae e Canarinaria. — *R. Com. talass. ital.*, Venise, **52**, p. 1-26, pl. I-III.
- LACAZE-DUTHIERS (H. DE), 1872. — Otocystes ou capsules auditives des Mollusques. — *Arch. Zool. exp. gén.*, **1**, p. 97-168, pl. II-VI.
- LAURENT, 1838. — Recherches sur la signification d'un organe nouvellement découvert dans plusieurs Mollusques. — *Ann. fr. étr. Anat. Physiol.*, **2**, p. 342-358.
- LENZ LUBECK, 1906. — Pteropoden. — *Nord. Plankton*, **4** (1), p. 1-8, nbr. fig.
- LOCARD (A.), 1897. — Mollusques testacés de l'Expédition scientifique du « Travailleur » et du « Talisman ». — *Exped. sci. « Travailleur » et « Talisman »* (1880-1883). T. 1, 516 p., pl. I-XXII [Pteropoda, p. 5-31, pl. I].
- MACDONALD (J. D.), 1862. — On the anatomy and classification of the Heteropoda. — *Trans. Roy. Soc. Edimburg*, **23**.
- MASSY (A. L.), 1932. — Pteropoda. — *Discovery Report*, **3**, p. 268-296, 1 fig., pl. XXXIX.
- MEISENHEIMER (J.), 1905. — Pteropoda. — *Wiss. Ergebn. dtsch. Tiefsee-Exped. « Valdivia »*, **9**, 314 p., 35 fig., 9 cart.
- 1906. — Pteropoden der deutschen Südpolar-Expedition. — *Südpolar-Exped.*, **9**, Zool. 1, p. 93-153, nbr. fig., pl. V-VI, 1 cart.
- MENZIES (R.), 1958. — Shell-bearing Pteropods Gasteropods from mediterranean plancton (*Cavoliniidae*). — *Publ. Staz. Zool. Napoli*, **30**, p. 381-401, 8 fig., 8 cart.
- MERCIER (Fr.) et AUCAPITAINE (H.), 1866. — Liste des Mollusques Ptéropodes observés sur les côtes du Maroc, de l'Algérie et de la Tunisie. — *Rev. et Mag. Zool.*, sér. 2, **18**, p. 410-412.
- MUNTHE (H.), 1887. — Pteropoder; Upsala Universitets Zoologiska Museum. — *Bih. K. Svensk. Vet.-Ak. Handl.*, **13** (4), 2, Stockholm.
- PANETH (J.), 1885. — Beiträge zur Histologie der Pteropoden und Heteropoden. — *Arch. mikr. Anat.*, **24**, p. 230-288, pl. XIV-XVI.
- PELSENEER (P.), 1887, 1888. — Pteropoda collected by H.M.S. « Challenger » (1873-1876). I Gymnosomata. II Thecosomata. III Anatomy. — *Rep. sci. Res. Challenger. Zool.*, **19**, 1887 et **23**, 1888.
- 1906. — Biscayan plankton. Mollusca (H.M.S. « Research »). — *Trans. Linn. Soc. London*, sec. ser., **10**, prt. 5, p. 137-157, pl. X-XII.
- PERRIER (R.), 1889. — Recherches sur l'anatomie et l'histologie du rein des Gastéropodes Prosobranches. — *Ann. Sci. nat. Zool.*, **7** (8), p. 61-315, pl. V-XIII.
- PEFFER (G.), 1880. — Pteropoden des Hamburger Museums. — *Abh. naturw. Ver.*, Hamburg, **7** (1).
- PRUVOT-FOL (A.), 1926. — Mollusques Ptéropodes Gymnosomes provenant des campagnes du Prince Albert 1^{er} de Monaco. — *Rés. Camp. sci. Monaco*, **70**, 60 p., pl. I-III.
- 1927. — Sur quelques Mollusques Nudibranches de la côte atlantique du Maroc. — *Bull. Soc. Sci. nat. Maroc*, **7** (1-3), p. 39-49, pl. V.
- 1942. — Les Gymnosomes. — « *Dana-Report* », **20**, p. 1-54, 77 fig.
- 1953. — Etude de quelques Opisthobranches de la côte atlantique du Maroc et du Sénégal. — *Trav. Inst. sci. chérifien*, **5**, sér. Zool. 2, 105 p., 35 fig., 3 pl.
- RAU (A.), 1934. — Anatomisch-histologische Untersuchungen an Cypraeen. — *Zeitschr. Naturw.*, Jena, **69**, p. 83-168, 53 fig.
- RETZIUS (G.), 1906. — Die Spermien der Gastropoden. — *Biol. Unters.*, N.F., **13** (1), p. 1-36, pl. I-XII.
- REUPSCH (E.), 1912. — Beiträge zur Anatomie und Histologie der Heteropoden. — *Zeitschr. wiss. Zool*, **102**, p. 249-376, 31 fig., pl. X-XVII.
- SIEBOLD (C. Th. von), 1843. — Organe auditif des Mollusques. — *Ann. Sci. nat. Zool.*, sér. 2, **19**, p. 193-211, pl. II B.
- SIMROTH (H.), 1907. — Gastropoda prosobranchia. — *Bronn's Klassen u. Ordn. Tierreichs*, **3** (2), p. 1-1056, 226 fig., pl. I-LXIII, 11 cart.
- SOULEYET 1852. — Voyage autour du monde... sur la Corvette « La Bonite ». Mollusques. — Paris, T. II, p. 1-633 (Hétéropodes : p. 289-392). Atlas, pl. 4 à 23 bis (Ptéropodes-Hétéropodes).
- TESCH (J.-J.), 1904. — The Thecosomata and Gymnosomata of the Siboga-Expedition. — *Siboga-Exped.*, **52**, p. 1-89, pl. I-VI.
- 1906. — Die Heteropoden der Siboga-Expedition. — *Siboga-Exped.*, **51**, p. 1-112, pl. I-XIV.
- 1913. — Das Nervensystem der Heteropoden. — *Zeitschr. Wiss. Zool.*, **105**.
- 1946. — The Thecosomatous Pteropods. I. The Atlantic. — « *Dana-Report* », **28**, 82 p., 34 fig., pl. I-VIII : II. The Indo-Pacific. — id., 45 p., 34 fig., pl. I-III.
- 1947. — Pteropoda Thecosomata. — *Cons. int. Explor. Mer.* Fiches identification zooplancton, 8.
- 1949. — Heteropoda. — « *Dana-Report* », **34**, 53 p., 44 fig., pl. I-V.
- 1950. — The Gymnosomata II. — « *Dana-Report* », **36**, 55 p., 37 fig.
- 1957. — Heteropoda. — *Cons. int. Explor. Mer.* Fiches identification zooplancton, 66.

- TOKIOKA (T.), 1955. — On some plankton animals collected by the Syunkotu-Marui in may-june 1954. II. Shells of Atlantidæ (Heteropoda). — *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, IV (2-3), art. 19, p. 227-236, 5 fig., pl. XV-XVI.
- 1955. — Shells of Atlantidæ (Heteropoda) collected by the Soyo-Marui in the southern waters of Japan. — *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, IV (2-3), art. 20, p. 237-250, 10 fig., pl. XVII-XVIII.
- 1955. — On some plankton animals collected by the Syunkotu-Marui in may-june 1954. IV. Thecosomatous Pteropods. — *Publ. Seto Mar. Biol. Lab.*, V (1), art. 3, p. 59-74, 1 fig., pl. VII-XIII.
- TREGOUBOFF (G.) et ROSE (M.), 1957. — Manuel de planctologie méditerranéenne. — C.N.R.S., Paris, I (texte), 587 p., II (illustrations), pl. I-CCVII.
- TSCHACHOTIN (S.), 1908. — Die Statocyste der Heteropoden. — *Zeitschr. wiss. Zool.*, 90, p. 344-422, pl. XX-XXIV.
- VAYSSIERE (A.), 1904. — Mollusques Hétéropodes provenant des campagnes des yachts « Hironnelle » et « Princesse-Alice ». — *Rés. Camp. sci. Monaco*, 26, p. 1-65, pl. I-VI.
- 1915. — Mollusques Euptéropodes (Ptéropodes Thécosomes) provenant des campagnes des yachts « Hironnelle » et « Princesse-Alice » (1885-1913). — *Rés. Camp. sci. Monaco*, 47, 226 p. pl. I-XIV.
- 1927. — Mollusques Hétéropodes et Euptéropodes provenant des campagnes des yachts « Princesse-Alice » I et II et « Hironnelle II ». — *Rés. Camp. sci. Monaco*, 71, 31 p., pl. I.
- WACKWITZ (J.), 1892. — Beiträge zur Histologie der Molluskenmuskulatur, speciell der Heteropoden und Pteropoden. — *Zool. Beitr.*, 3 (3), Breslau, p. 129-192, pl. XX-XXII.

TABLE DES FIGURES

Figures	Pages
1. — Position des pêches de plancton dans le secteur atlantique marocain	294
2. — [<i>Spiratella</i> (= <i>Limacina</i>)] <i>inflata</i> . [<i>Spiratella</i> (= <i>Limacina</i>)] <i>bulimoïdes</i>	297
3. — Répartition géographique et saisonnière de <i>Spiratella inflata</i> au Maroc	298
4. — Répartition géographique et saisonnière de <i>Spiratella bulimoïdes</i> et <i>S. helicoides</i> au Maroc	298
5. — <i>Euclio pyramidata</i> . <i>Euclio balantium</i> . <i>Euclio</i> sp.	300
6. — Répartition géographique et saisonnière des diverses espèces du genre <i>Euclio</i> au Maroc	301
7. — <i>Creseis virgula</i> . <i>Creseis acicula</i> . <i>Creseis</i> sp. <i>Styliola subula</i>	302
8. — Répartition géographique et saisonnière de <i>Creseis virgula</i> et <i>C. acicula</i> au Maroc	303
9. — Répartition géographique et saisonnière de <i>Styliola subula</i> et <i>Hyalocylix striata</i> au Maroc	304
10. — <i>Diacria trispinosa</i> . <i>Diacria quadridentata</i>	305
11. — Répartition géographique et saisonnière de <i>Diacria trispinosa</i> et <i>D. quadridentata</i> au Maroc	306
12. — <i>Cavolinia globulosa</i> . <i>Cavolinia inflexa</i>	307
13. — Répartition géographique et saisonnière de <i>Cavolinia inflexa</i> au Maroc	308
14. — <i>Clione</i> sp	309
15. — Répartition géographique et saisonnière des Hétéropodes Atlantidés, Carinariidés et Ptérotrachéidés au Maroc	310
16. — <i>Oxygyrus keraudreni</i> . <i>Proatlanta</i> sp. <i>Atlanta fusca</i>	311
17. — <i>Pterotrachea minuta</i> . <i>Firoloïda desmaresti</i>	313
18. — <i>Atlanta</i> sp. A - coupe sagittale par le plan médian d'un spécimen de 2 mm. Vue d'ensemble du côté droit de l'animal (× 25). B. - coupe sagittale montrant le trajet du tube digestif (× 20)	319
19. — <i>Atlanta</i> sp. Partie antérieure et partie postérieure (× 35)	319
20. — Proboscis : vue d'ensemble (× 50), épithélium (× 150), faisceaux musculaires (× 150), cellules de la masse gélatineuse (× 150)	320
21. — A - bulbe buccal (× 65). B - radula et glandes salivaires (× 100). C - œil (× 100)	320
22. — Diverses parties du pied : propodium et mésopodium (× 30) ; métapodium (× 75) ; épithélium simple du pied (× 100) ; épithélium glandulaire (× 100 et 150)	321
23. — Ganglions nerveux, disposition d'ensemble (× 50) ; ganglions nerveux et otocyste (× 60) ; ganglion pédieux (× 100) ..	322
24. — Cœur (× 40) ; cellules sanguines (× 250) ; rein (× 65) ; avec canal excréteur (× 65) ...	323
25. — Appareil reproducteur mâle : testicule (× 100) ; testicule et vésicule séminale (× 100) ; cellules sexuelles (× 250)	323