



HAL
open science

LES FAUNES MALACOLOGIQUES QUATERNAIRES "FROIDES" DE MÉDITERRANÉE. LE GISEMENT DU CAP CREUS

Paul Mars

► **To cite this version:**

Paul Mars. LES FAUNES MALACOLOGIQUES QUATERNAIRES "FROIDES" DE MÉDITERRANÉE. LE GISEMENT DU CAP CREUS. *Vie et Milieu*, 1958, pp.293-309. hal-02880417

HAL Id: hal-02880417

<https://hal.sorbonne-universite.fr/hal-02880417v1>

Submitted on 25 Jun 2020

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

LES FAUNES MALACOLOGIQUES QUATERNAIRES
"FROIDES" DE MÉDITERRANÉE.
LE GISEMENT DU CAP CREUS (1)

par Paul MARS

PREMIÈRE PARTIE

En dehors des gisements calabriens ou siciliens, des faunes quaternaires à Cyprines ont été signalées en Méditerranée dans des gisements submergés. Celui du cap Creus, dont nous avons repris l'étude avec M. MATHÉLY et M. PARIS (12) à la suite des campagnes de dragages organisées par M. le professeur G. PETIT, directeur du Laboratoire Arago (Banyuls) est le plus connu depuis que PRUVOT et ROBERT (18) l'ont découvert et décrit. A diverses stations repérées dans la région du plateau continental des Albères, il faut ajouter celles récemment signalées (9) en Provence (Planier, La Cassidagne, banc des Blauquières, Sicié, Porquerolles) et en Corse (banc de Centuri, banc de Minerbio, tête du canyon de Saint-Florent). D'une manière générale, ces derniers gisements affleurent entre — 150 et 350 mètres de profondeur. Les faunes que nous en connaissons sont de même type que celles de Creus, l'aspect des coquilles le même également, et, étant donné la situation à peu près comparable, on peut penser que tous ces divers gisements sont de même âge et en place. Nous étudierons le plus anciennement signalé, qui demeure le plus important et est aujourd'hui le mieux connu.

(1) Reçu le 2 janvier 1958. — La II^e partie de ce travail, qui paraîtra dans un prochain fascicule, sera consacrée à la systématique des Mollusques.

I. — CARACTÈRES FAUNISTIQUES.

Depuis PRUVOT et ROBERT, la connaissance du gisement n'avait pas fait de progrès, et ce n'est que sur la base des 22 espèces citées par ces auteurs qu'on avait pu tirer des conclusions. Ce nombre est aujourd'hui porté à 78. La multiplication des dragages a permis d'avoir une

TABLEAU I (1)

	D																	Am	Pr	Rp
	1	2	3	15	17	22	23	24	30	31	32	34	35	37	38	40	PR			
	<i>Haliotis lamellosa</i> Lmk.										I									
<i>Gibbula magus</i> (L.)		I								I			I					I	I	4
<i>Calliostoma zyziphinum</i> (L.) ...	I	2			I	I					I	2	I			I		I, I	3	13
<i>Astraea rugosa</i> (L.)											I							I	I/4	I
<i>Turritella tricarinata</i> (Br.)		I		I								3	3					2, 3	I	9
<i>Turritella turbona</i> Mtrs.	I	2	I	I	I	I	2	I			3	3						I, 5	4	24
<i>Capulus hungaricus</i> (L.)		I	I	I														I	I	4
<i>Polynices catena</i> (Da C.)		I	I	I					I									I	I	4
<i>Polynices fusca</i> (Blv.)													I					I	I	4
<i>Polynices pallida</i> (Brod.)													I					I	I/4	I
<i>Aporrhais pespelecani</i> (L.)													I					I	I/4	I
<i>Phallium saburon</i> (Brug.)													I					I	I/4	I
<i>Pseudomurex lamellosus</i> (J.) ...							I							I				I	I/4	I
<i>Hadriana brocchii</i> (Mtrs.)												I						I	I/4	I
<i>Sipho fusiformis</i> (Brod.)														I				I	I/4	I
<i>Sipho ebur</i> (Morch)										I								I	I/4	I
<i>Neptunea sinistrorsa</i> (Desh.) ...	I												I	I				I	I	4
<i>Buccinum undatum</i> L.	2	2		2	I			2				2	3					2	3	24
<i>Buccinum groenlandicum</i> Ch. ...													I					I	I/4	I
<i>Nassa reticulata</i> (L.)																		I	I/4	I
<i>Dentalium inaequicostatum</i> (Dtz)														I				I	I/4	I
<i>Nucula nucleus</i> (L.)																		x		I
<i>Nucula sulcata</i> Born.																		x		I
<i>Arca diluvii</i> Lmk.	I	I			I													I	2	8
<i>Arca barbata</i> L.											I							I	I/4	I
<i>Glycimeris glycimeris</i> (L.)	3	I			3	3	I	2	I	3	3	3	2	I	I	2		2	5	4I
<i>Mytilus edulis</i> L. (2)	3	I	2	2	I		I		I	I	I	I	3		I	I		2	5	30
<i>Modiolus modiolus</i> L.	4	I	2	2	3	2		I	2	I		2	4	I				x	2	4I

(1) Voir code du tableau I, p. 296.

(2) Il s'agit bien d'une forme grande de *M. edulis* L., et non de *M. galloprovincialis* var. *herculea* Mtrs.

TABLEAU I (suite)

	D														Am	Pr	Rp				
	1	2	3	15	17	22	23	24	30	31	32	34	35	37				38	40	PR	
<i>Pecten jacobaeus</i> L.	2	I	I	I	I	I			I	I	2	I	2	I	I	2		I,3	5	26	
<i>Chlamys islandica</i> (Mül.)	I	I	I	I	I	2					I	I		I	I			I,1	3	14	
<i>Chlamys opercularis</i> (L.)	4	I	I		2	2		2	I			I	4			I		I,5	5	34	
<i>Chlamys multistriata</i> (Poli.) ...																		I	I/4	I	
<i>Chlamys septemradiata</i> (Mül.) .	I			I	I			4										x	I,7	2	14
<i>Chlamys clavata</i> (Poli.)		I						I	I			I						x	I	2	8
<i>Chlamys pesfelis</i> (L.)										I	I								I	I/4	I
<i>Monia patelliformis</i> (L.)												I							I	I/4	I
<i>Monia glauca</i> Mtrs.									I			I	I	I					I	2	8
<i>Ostraea edulis</i> L.									I										I	I/4	I
<i>Astarte fusca</i> (Poli.)		I																	I	I/4	I
<i>Astarte sulcata</i> (Da C.)	I				I	I												x	I	2	8
<i>Cyprina islandica</i> (L.)	4	2	3	2	5		2	4	2			2	3			I		x	2,7	4	43
<i>Miltha borealis</i> (L.)													I						I	I/4	I
<i>Isocardia humana</i> (L.)	I	I		I	I	I							I					x	I	3	12
<i>Cardium glaucum</i> Brug.	I	I											I	I					I	2	8
<i>Cardium tuberculatum</i> L.	I	I	I											I					I	2	8
<i>Cardium aculeatum</i> L.	I								I										I	I	4
<i>Cardium echinatum</i> L.	3	I	I	I	I				I				I	3					I,5	3	18
<i>Cardium paucicostatum</i> Sow. . .	I	I						I											I	2	8
<i>Laevicardium oblongum</i> Ch. . .	2	I	I	I	I	I	I	I	I	3	I	I	I	I				x	I,1	4	17
<i>Laevicardium crassum</i> Gm.		I								I	I	I	I			I			I	2	8
<i>Venus casina</i> L.	5	2	I	2	5	3	2	5	3		4	5	5	3	3	4		x	3,4	5	68
<i>Venus effosa</i> Biv.		I							I		I	I				I			I	3	12
<i>Venus gallina</i> L.													I						I	I/4	I
<i>Venus fasciata</i> (Da C.)		I				I			I										I	2	8
<i>Venus ovata</i> Pen.																		x	I		I
<i>Pitaria rudis</i> (Poli.)										2								x			
<i>Pitaria chione</i> (L.)					I					I			I	I					I	I	4
<i>Tapes rhomboides</i> (Pen.)	2	I	I	I	4	3	I	3	3			2	3	I	2	2		x	2	5	41
<i>Dosinia exoleta</i> (L.)	I		I	I	I	I	I	I	I		I	I		I					I	4	16
<i>Dosinia lupinus</i> (Poli.)	I		I				I	I					I	2					I,1	3	14
<i>Gouldia minima</i> (Mtg.)														I				x	I	I	4
<i>Mactra corallina</i> L.														I					I	I/4	I
<i>Mactra glauca</i> Born.			I																I	I/4	I
<i>Spisula subtruncata</i> (Da C.) ...	I	I												I					I	I	4
<i>Spisula solida</i> (L.)																			I	I/4	I
<i>Spisula elliptica</i> (Brown)	2	I				I			I			I	3						I,5	2	12
<i>Lutraria lutraria</i> (L.)	2		2	2	2	3	2		3	I	3	I	2	I		3		x	2,1	5	43
<i>Lutraria oblonga</i> (Ch.)																		x			I
<i>Arcopagia crassa</i> (Pen.)	I					I	2				I			I					I	2	9
<i>Macoma calcarea</i> (Ch.)		I										I							I	I	4
<i>Psammobia depressa</i> (Pen.) ...							I			I									I	I/4	I
<i>Zozia antiquata</i> (Pult.)	I																		I	I/4	I
<i>Ensis ensis</i> (L.)	2	I			I	I							2						I,3	2	10
<i>Saxicava pholadis</i> (L.)	2	I	2						I	I		2	2	I	3			x	I,2	3	18
<i>Panomya arctica</i> (Lmk.)	I							I										x	I	2	8
<i>Mya truncata</i> L.	4	2	3	2	3	I	I					2	4		2			x	2,2	4	36
<i>Corbula gibba</i> (Ol.)																		x			I
<i>Thracia pubescens</i> Pult.											I				I				I	I	4

idée plus nette de l'abondance relative des espèces, ainsi que de leur répartition bathymétrique. Parmi les espèces nouvellement reconnues, citons notamment : *Polynices pallida* Brod., *Sipho fusiformis* Brod., *Sipho ebur* Morch., *Neptunea sinistrorsa* Desh., *Buccinum undatum* L., *Buccinum groenlandicum* Chemn., *Glycimeris glycimeris* L., *Spisula elliptica* Brown, *Arcopagia crassa* Pen., *Macoma calcarea* Chemn., *Ensis ensis* L., *Saxicava pholadis* L.

Le tableau récapitulatif que nous avons établi (tableau I) pour l'ensemble des 16 stations draguées nous dispensera, pour l'instant, d'une plus longue description. Il nous permet d'établir pour l'ensemble du gisement un indice de représentation de chacune des espèces, qui se présentent comme suit par ordre décroissant d'abondance :

Venus casina L., indice 68 (toutes les stations, souvent plusieurs centaines d'exemplaires); *Cyprina islandica* L., 43; *Lutraria lutraria* L., 43; *Glycimeris glycimeris* L., 41; *Modiolus modiolus* L., 41; *Tapes rhomboides* Pen., 41; *Mya truncata* L., 36; *Chlamys opercularis* L., 34; *Mytilus edulis* L., 30; *Pecten jacobaeus* L., 26; *Turritella turbona* Mtrs, 24; *Buccinum undatum* L., 24; *Cardium echinatum* L., 18; *Saxicava pholadis* L., 18; etc., etc.

Il apparaît tout de suite significatif que sur les 78 espèces, autant de bonnes caractéristiques viennent se placer en si bon rang, témoignant d'une influence atlantique nette. Les rapports de cette faune avec celles des différentes zones faunistiques actuelles ressortent des comparaisons suivantes (tableau II).

D : numéros des dragages (P R : dragage de PRUVOT et ROBERT).

Dans chaque station, le nombre d'individus est coté selon une échelle chiffrée :

1 pour	1 à 3 individus (1 à 6 valves pour les bivalves);
2 »	3 à 10 » » » » »
3 »	10 à 30 » » » (assez commun);
4 »	30 à 100 » » »
5 »	100 et plus » » »
x :	non apprécié.

Am : abondance moyenne, pour les stations où l'espèce est représentée.

Pr : présence,

échelle chiffrée : 1/4 = présence dans une seule station

1 = » » 2 ou 3 stations

2 = » » 4 à 6 »

3 = » » 7 à 9 »

4 = » » 10 à 12 » »

5 = » » 13 à 17 »

Rp : cote synthétique de représentation d'ensemble : 4 *Am*. *Pr*.

Sur les 78 espèces du gisement :

15 se retrouvent dans la province arctique	(19 %)
51 dans la zone boréale (prov. boréale)	(65 %)
57 dans la zone celtique » »	(73 %)
69 dans la zone atlantique (prov. lusitanienne)	(88 %)
61 dans la zone méditerranéenne » »	(79 %)

Les espèces se répartissent d'autre part de la manière suivante :

— espèces à vaste répartition étendues à la fois plus ou moins sur les provinces boréale et lusitanienne	52
— espèces méditerranéo-lusitaniennes strictes, ne pénétrant pas dans la zone celtique	18
— espèces boréales et arctiques ne pénétrant pas dans la province lusitanienne	8
	78

Espèces disparues de la Méditerranée : 16, soit 20,5 %.

Ces chiffres pour suggestifs qu'ils soient ne font pas ressortir les vrais rapports des faunes, l'allure générale de la faune de Creus étant donnée par l'abondance en individus de certaines espèces qui ont actuellement leur maximum de développement dans la province boréale. Nous avons essayé de tenir compte de ce fait en utilisant les cotes représentatives des espèces et en les totalisant pour chaque zone faunistique (voir tableau II).

— les espèces communes avec la province arctique totalisent	247 points
— celles communes avec la zone boréale	649 »
— » » » » » celtique	662 »
— » » » avec l'ensemble de la province boréo-celtique	678 »
— » » » avec la zone atlantique-lusit.	663 »
— » » » la zone méditerranéenne ..	542 »
— » » » l'ensemble de la province lusitanienne	664 »

Il ressort nettement de ces comparaisons que la faune du cap Creus a subi des influences atlantiques et boréo-celtiques, et que, tout en présentant une originalité certaine par l'assemblage d'espèces méditerranéennes et arctiques, c'est avec la zone celtique qu'elle offre les plus sûres ressemblances.

Les différents dragages, échelonnés entre 90 et 240 mètres de profondeur, permettent de nous faire une idée des différentes associations,

TABLEAU II (1)

Rp : cote de représentation dans le gisement.

A : Province lusitanienne

1 : méditerranéenne

2 : atlantique

B : Province celto-boréale

3 : celtique

4 : boréale

C : 5 : Province arctique.

	Rp	A		B		C
		1	2	3	4	5
<i>Haliotis lamellosa</i>	I	●	●			
<i>Gibbula magus</i>	4	●	●		● (1)	
<i>Calliostoma zzyphinum</i> .	13	●	●	●	●	
<i>Astraea rugosa</i>	I	●	●			
<i>Turritella tricarinata</i>	9	●	●	●	●	
<i>Turritella turbona</i>	24	●	●			
<i>Capulus hungaricus</i>	4	●	●	●	●	
<i>Polynices catena</i>	4	●	●	●	● (1)	
<i>Polynices fusca</i>	I	●	●	●	● (1)	
<i>Polynices pallida</i>	I	●	●	●		●
<i>Aporrhais pespelecani</i>	I	●	●	●	●	
<i>Phallium saburon</i>	I	●	●			
<i>Pseudomurex lamellosus</i> ..	I	●	●			
<i>Hadriana brocchii</i>	I	●				
<i>Sipho fusiformis</i>	I		●	●	●	
<i>Sipho ebur</i>	I				●	●
<i>Neptunea sinistrorsa</i>	4	(2)	●			
<i>Buccinum undatum</i>	24		● (3)	●	●	●
<i>Buccinum groenlandicum</i> .	I					●
<i>Nassa reticulata</i>	I	●	●	●	●	
<i>Dentalium ineaquicostatum</i>	I	●	●			
<i>Nucula nucleus</i>	I	●	●	●	●	
<i>Nucula sulcata</i>	I	●	●	●	●	
<i>Arca diluvii</i>	8	●	● (4)			
<i>Arca barbata</i>	I	●	●			
<i>Glycimeris glycimeris</i>	41	●	●	●	●	
<i>Mytilus edulis</i>	30		●	●	●	
<i>Modiolus modiolus</i>	41		● (2)	●	●	●
<i>Pecten jacobaeus</i>	26	●	● (5)			
<i>Chlamys islandica</i>	14			●		●
<i>Chlamys opercularis</i>	34	●	●	●	●	
<i>Chlamys multistriata</i>	I	●	●	●		
<i>Chlamys septemradiata</i> ..	14		●	●		
<i>Chlamys clavata</i>	8	●	●	●		
<i>Chlamys pesfelis</i>	I	●	●			

(1) Provinces malacologiques de WOODWARD.

	Rp	A		B		C
		1	2	3	4	5
<i>Monia patelliformis</i>	1	●	●	●	●	
<i>Monia glauca</i>	8	●	●	●	●	
<i>Ostrea edulis</i>	1	●	●	●	●	
<i>Astarte fusca</i>	1	●	●	●	●	
<i>Astarte sulcata</i>	8	●	●	●	●	●
<i>Cyprina islandica</i>	43		(2)	●	●	●
<i>Miltha borealis</i>	1	●	●	●	●	
<i>Isocardia humana</i>	12	●	●	●	●	
<i>Cardium glaucum</i>	8	●	●	●	●	●
<i>Cardium tuberculatum</i> ..	8	●	●	(6)	●	
<i>Cardium aculeatum</i>	4	●	●	●	●	
<i>Cardium echinatum</i>	18	●	●	●	●	
<i>Cardium paucicostatum</i> ..	8	●	●	●	●	
<i>Levicardium oblongum</i> ...	17	●	(7)	●	●	
<i>Laevicardium crassum</i> ...	8	●	●	●	●	
<i>Venus casina</i>	68	●	●	●	●	
<i>Venus effossa</i>	12	●	●	●	●	
<i>Venus gallina</i>	1	●	●	●	●	
<i>Venus fasciata</i>	8	●	●	●	●	
<i>Venus ovata</i>	1	●	●	●	●	
<i>Pitaria rudis</i>	1	●	●	●	●	
<i>Pitaria chione</i>	4	●	●	●	●	
<i>Tapes rhomboides</i>	41	●	●	●	●	
<i>Dosinia exoleta</i>	16	●	●	●	●	
<i>Dosinia lupinus</i>	14	●	●	●	●	
<i>Gouldia minima</i>	4	●	●	●	●	
<i>Mactra corallina</i>	1	●	●	●	●	
<i>Mactra glauca</i>	1	●	●	(6)	●	
<i>Spisula subtruncata</i>	4	●	●	●	●	
<i>Spisula solida</i>	1	●	●	●	●	
<i>Spisula elliptica</i>	12	●	●	●	●	
<i>Lutraria lutraria</i>	43	●	●	●	●	
<i>Lutraria oblonga</i>	1	●	●	●	●	
<i>Arcopagia crassa</i>	9	●	●	●	●	
<i>Macoma calcarea</i>	4	●	●	●	●	●
<i>Psammobia depressa</i>	1	●	●	●	●	
<i>Zozia antiquata</i>	1	●	●	●	●	
<i>Ensis ensis</i>	10	●	●	●	●	●
<i>Saxicava pholadis</i>	18	●	●	●	●	●
<i>Panomya arctica</i>	8	●	●	●	●	●
<i>Mya truncata</i>	36	●	●	●	●	●
<i>Corbula gibba</i>	1	●	●	●	●	
<i>Thracia pubescens</i>	4	●	●	●	●	
Nombre d'espèces ..	78	61	69	57	51	15
Nombre de points ..		538	663	662	649	247
			664	678		

(1) îles Shetland. - (2) douteux à l'état vivant. - (3) golfe de Gascogne. - (4) Maroc, Cap-vert. - (5) près des Canaries. - (6) Angleterre méridionale. - (7) Cap-vert, Canaries.

dans la mesure où ce mode de récolte le permet. Actuellement, le plateau continental dans la région est débarrassé à peu près complètement de la vase, qui s'y est pourtant déposée puisqu'il existe des espèces nettement vasicoles comme *Mya truncata*. Plusieurs biotopes, contemporains ou successifs ont existé dans les limites du gisement car nous trouvons des espèces de signification écologique différente, dans un même dragage. L'abondance, dans la majorité des stations, de *Venus casina*, est remarquable. Ce serait une espèce indicatrice habituelle de courants de fond (10). On retrouve, correspondant aux divers types de fonds diverses associations nord-atlantiques :

1° Association à *Spisula elliptica* (= boreal offshore gravel ass.) représentée par *S. elliptica*, *Glycimeris glycimeris*, *Venus casina*, *V. fasciata*, *V. ovata*, *Tapes rhomboides*.

2° Association de fonds sablo-vaseux (= boreal offshore muddy-sand ass.) avec *Turritella tricarinata* (= *T. communis*), *Cyprina islandica*, *Cardium echinatum*, *Spisula subtruncata*, *Dosinia lupinus*, *Corbula gibba*.

3° Association des fonds vaso-argileux à *Macoma calcarea*, *Cardium echinatum*, *Mya truncata*.

II. — CARACTÈRES BATHYMÉTRIQUES.

S'il est pratique courante en Géologie d'estimer la profondeur d'un dépôt fossilifère (et partant, de la ligne de rivage correspondante lorsqu'il n'y a pas eu de mouvements ultérieurs du sol), en fonction de la faune, les conclusions sont souvent d'une précision qui dépasse ce qu'on peut raisonnablement en tirer. En réalité, il s'agit d'une recherche pleine d'embûches. En admettant qu'on soit dans les meilleures conditions d'appréciation (homogénéité des récoltes, connaissance aussi approchante que possible des conditions de vie des diverses espèces), ce n'est qu'avec des données nombreuses qu'on peut arriver à une sorte de conclusion moyenne la moins erronée possible. Dans le cas du gisement de Creus, nous envisagerons successivement les espèces et les assemblages faunistiques des stations.

a) *Indications fournies par les différentes espèces.* — Nous prendrons comme exemple *Cyprina islandica*, dont la distribution bathymétrique est 10/160 mètres. Cette espèce se rencontre dans le gisement depuis 120 et jusqu'à 190/240 mètres. La représentation schématique de sa répartition sera la suivante (fig. 1) :

— pour la profondeur minimum de 120 mètres, les seuls plans d'eau justificatifs possibles doivent se trouver entre — 110 et + 40 (— 120 + 10, et — 120 + 160), (zone des hachures obliques);

— pour la profondeur maximum, 190/240, ils pourront être compris entre — 30 et — 230 (— 190 + 160, et — 240 + 10) (zone des hachures droites);

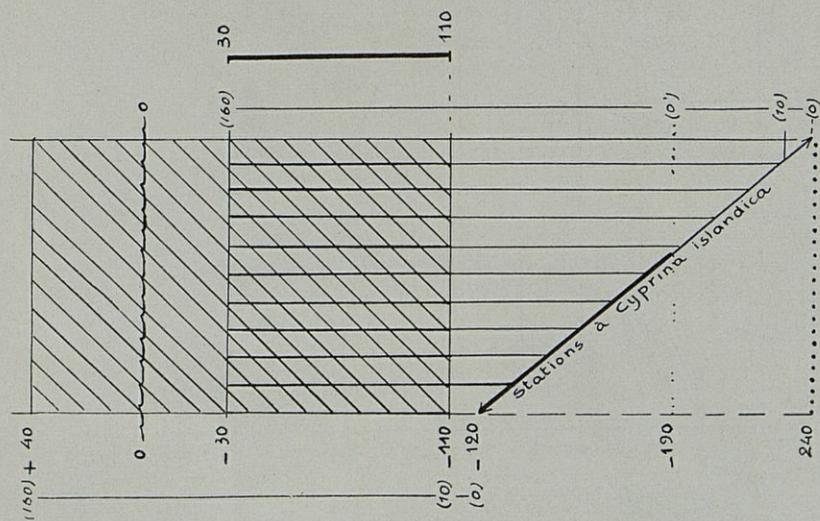


Fig. 1

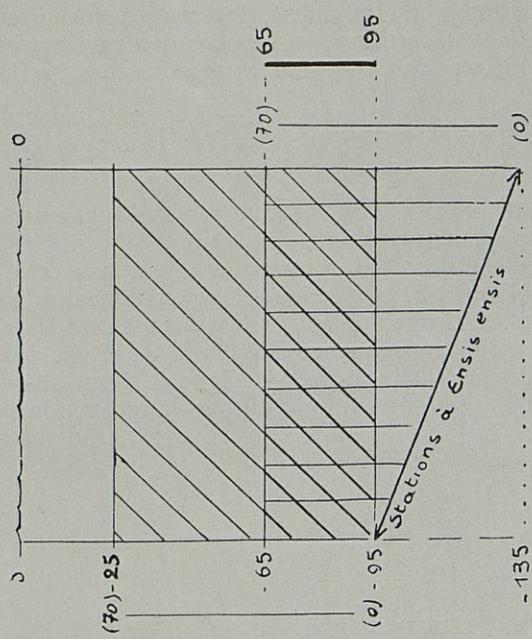
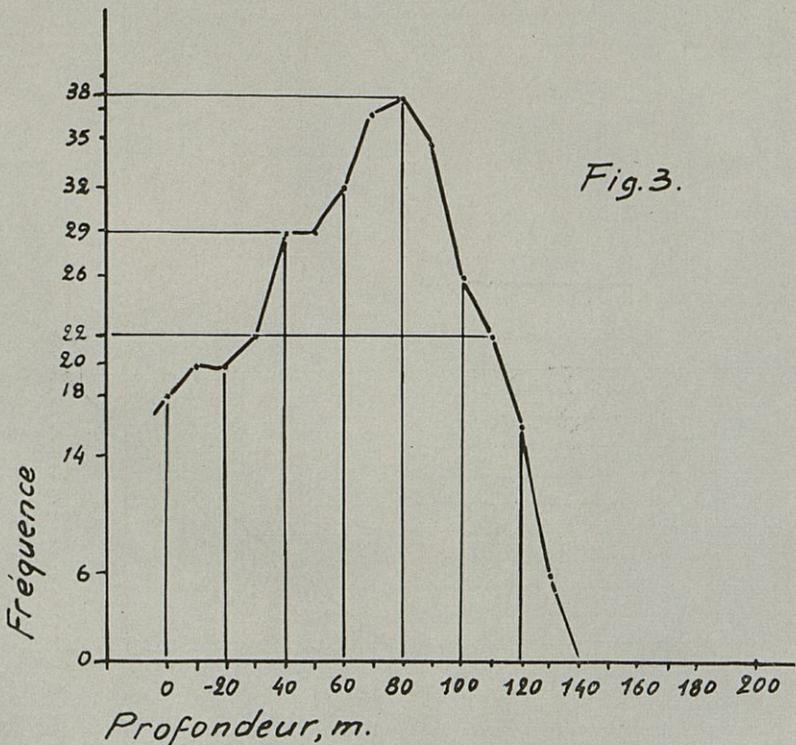


Fig. 2

— pour l'ensemble du gisement, les seuls plans d'eau pouvant rendre compte de la répartition de l'espèce doivent se trouver entre — 30 et — 110 mètres (bande de rencontre des zones hachurées).

Autre exemple : *Ensis ensis* (fig. 2). — Les seuls plans d'eau justificatifs de la distribution de l'espèce dans l'ensemble du gisement doivent se trouver entre — 65 et 95 mètres.

En procédant de même pour 39 espèces du gisement, choisies parmi les plus représentatives et à la fois les plus susceptibles de donner des renseignements utiles (beaucoup ne réalisent pas cette condition à cause de leurs limites bathymétriques trop étendues ou trop imprécises), on obtient les résultats permettant de construire le schéma suivant (fig. 3), polygone de fréquence des lignes de rivage passant entre les limites indiquées par chaque espèce. La ligne de rivage de — 80 mètres est celle qui justifie dans le maximum des cas la répartition des espèces dans le gisement. Au-dessus comme au-dessous de 80 mètres, il y a une chute marquée des fréquences.



Profondeur, m.

Fig. 4 A

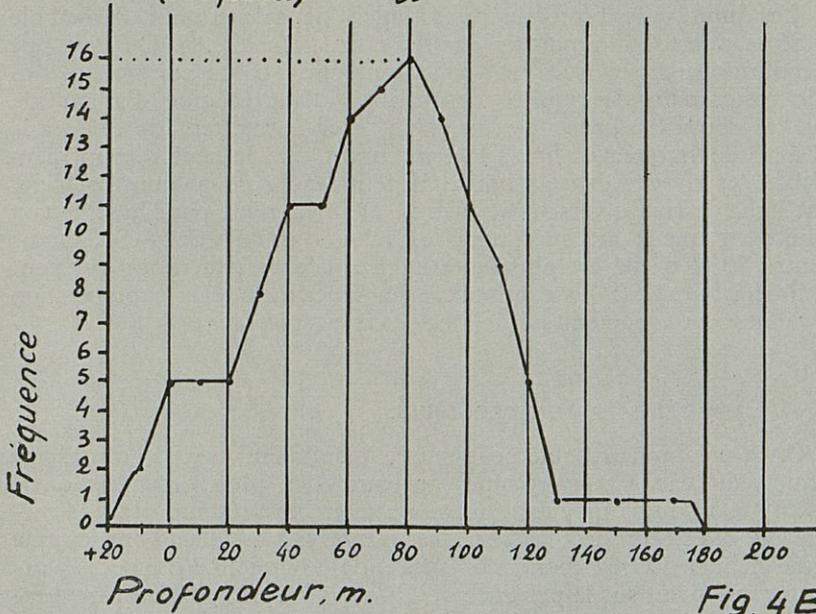
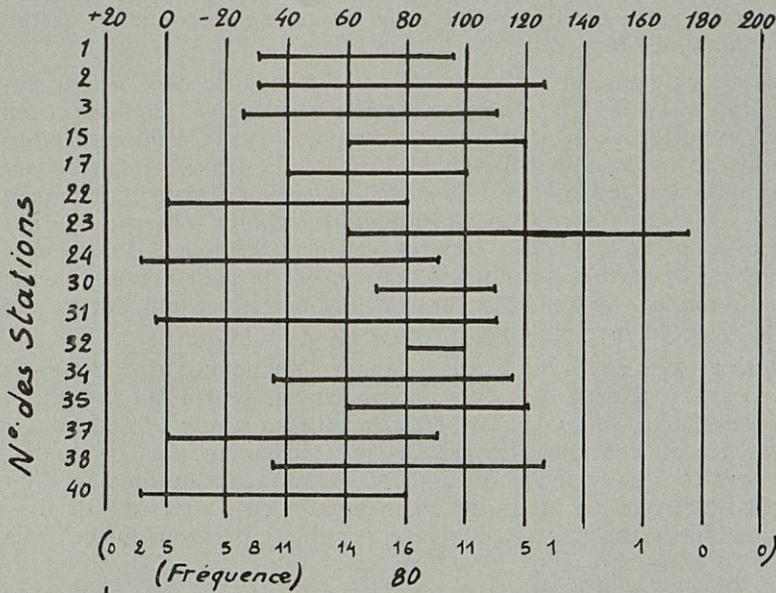


Fig. 4 B

b) *Indications fournies par les différentes stations.* — Une différence quelquefois sensible des profondeurs originelles est immédiatement perceptible sans même connaître la profondeur des dragages. La seule faune suffit à reconnaître par exemple que la station 24 et la station 32 ont des physiologies bien distinctes.

Station 24 : ensemble caractérisé par l'abondance de *Chlamys septemradiata* et *Cyprina islandica*; par la présence de *Sipho fusiformis* (non signalé à moins de 55 m), *Sipho ebur* (au moins 165 m), *Panomya arctica* (au moins 40 m); par la persistance d'un lot d'espèces ne descendant au plus qu'à 150/200 mètres (*Turritella turbona*, *Glycimeris glycimeris*, *Cyprina islandica*, *Cardium aculeatum*, *Laevicardium oblongum*); par l'absence complète enfin des espèces vraiment littorales. Le dragage ayant été effectué entre 190 et 240 mètres, on ne peut préciser mieux qu'une profondeur originelle de 150 à 200 mètres, ce qui donne une ligne de rivage correspondante entre + 10 et — 90.

Station 32 : Ensemble caractérisé par l'abondance de *Glycimeris glycimeris* avec présence d'espèces habituellement tout à fait littorales : *Haliotis lamellosa*, *Calliostoma zyziphinum*, *Astraea rugosa*, *Arca barbata*; par l'absence au contraire des espèces habituellement plus profondes, *Cyprina islandica* et surtout *Chlamys septemradiata*. La profondeur d'un tel dépôt ne devait pas atteindre un maximum de 20 mètres. Le dragage étant fait à 100 mètres, le rivage possible correspondant se situe entre — 80 et — 100 mètres.

Les limites de profondeurs, estimées de même pour l'ensemble des 16 stations sont reportées sur le schéma (fig. 4 A). On voit que ces indications prises isolément sont imprécises, parce que nous avons voulu rester dans des limites raisonnables d'appréciation. Par contre, si on les considère dans leur ensemble, elles permettent de dresser le polygone de fréquence (fig. 4 B), montrant que le seul recoupement possible des rivages dans la limite de tous les écarts obtenus est celui d'une ligne de rivage vers — 80 mètres. De même que pour le schéma 3 la chute est mieux marquée pour les valeurs au-delà de — 80, tandis qu'entre 80 et 0 elle est plus lente et marquée de paliers, ce qui peut traduire le fait de la lente remontée du niveau et de la superposition des faunes correspondantes, de plus en plus récentes.

III. — CARACTÈRES PALÉONTOLOGIQUES.

On a été immanquablement tenté, à première vue, de considérer la faune du cap Creus comme sicilienne des plus caractéristiques. GIGNOUX (II) disait qu'aucun autre gisement ne présente plus de ressemblance avec celui de Ficarazzi. Des ouvrages classiques l'ont indiqué comme sicilien. Ce jugement, sur la base de la vingtaine d'espèces alors connues se fondait sur la présence de *Chlamys islandica*, *Chlamys septem-*

radiata, *Modiolus modiolus*, *Astarte sulcata*, *Cyprina islandica*, *Tapes rhomboides*, *Panomya artica* (= *Panopaea norvegica*), *Mya truncata*. Bien que nous venions d'ajouter à cette énumération plusieurs espèces nordiques, nous devons insister au contraire sur les différences importantes relevées dans la composition des faunes du cap Creus et de Palerme.

Presque toutes les espèces de Creus se retrouvent à Palerme, sauf quelques-unes dont l'absence est due à des différences de faciès mais, qui sans signification stratigraphique bien stricte, se retrouvent néanmoins dans d'autres gisements siciliens. *Modiolus modiolus*, *Polynices pallida*, *Sipho fusiformis*, *Sipho ebur*, signalées à Creus ne le sont pas à Palerme.

A Palerme, sur un total de plus de 450 espèces répertoriées (15), les types froids disparus de la Méditerranée actuelle représentent à peine 4 %. Malgré l'abondance relative de la Cyprine, ils ne sont guère que d'intéressants repères. C'est ainsi que *Trichoropsis borealis*, *Chlamys islandica*, *Chlamys tigrinus*, *Pholadomya loveni*, ne sont connus que par un ou très peu d'exemplaires. *Chlamys tigrina* et *Trichotropis borealis* constituent d'ailleurs les seuls caractères positifs (éléments nouveaux) par rapport à la faune calabrienne qui possède déjà les autres espèces froides, bien que dans aucun gisement calabrien ces espèces ne se trouvent toutes réunies comme à Palerme. Outre les espèces de type nordique immigrées et les espèces méditerranéennes actuelles, la faune du Sicilien comprend encore des espèces pliocènes qui disparaissent ensuite. Ces dernières y représentent, selon les critères spécifiques étroits de MONTE-ROSATO, près de 10 % de la faune, qu'on peut réduire à 4 % environ sur les données de GIGNOUX, après sa révision critique (II, p. 603). Elles contrebalancent donc, en tous cas, statistiquement, les types froids, et en fin de compte, soulignent le caractère plutôt tempéré des couches siciliennes qu'on a trop longtemps considérées comme de mer très froide. Depuis GIGNOUX, cependant, la liste des espèces calabriennes n'atteignant pas le Sicilien s'est sensiblement amenuisée, et la distinction paléontologique des deux étages n'est pas toujours aisée.

A Creus au contraire, les types froids aujourd'hui disparus de Méditerranée représentent 20 % de la faune, tandis que le pourcentage des formes nord-atlantiques est encore plus élevé. Les espèces en cause y sont, nous l'avons vu, fondamentales par leur abondance en individus. Ceci indique nettement le caractère beaucoup plus froid de la faune du cap Creus. Les espèces finissantes, au contraire, sont absolument absentes, ce qui lui confère un caractère indéniable de jeunesse relative.

	Types pliocènes éteints	Types nordiques immigrés-émigrés
Palerme (Sicilien typique).	4 %	4 %
Cap Creus	0 %	20 %

IV. — CONCLUSIONS SUR LA FAUNE FOSSILE DU CAP CREUS

Nous considérons donc que la faune de Creus est plus récente que celle du Sicilien; qu'elle est aussi d'un type beaucoup plus froid; qu'elle correspond à une mer d'un niveau plus bas que l'actuel de 80 mètres environ. Nous pensons par conséquent d'autre part inutile d'imaginer un affaissement d'un niveau sicilien primitivement surélevé (dans l'hypothèse d'une mer sicilienne à 100 mètres environ), ni d'une déformation très importante par flexure continentale, ni (dans l'hypothèse d'ARAMBOURG [1]) d'un fond sicilien qui n'aurait pas suivi l'exondaison générale. Nous pensons plutôt qu'il s'agit d'un dépôt assez récent pouvant correspondre à une phase régressive et froide en Méditerranée, pour tout dire à une période glaciaire, et pour reprendre la première opinion en ce sens, due à BOURCART (3) « peut-être même, vu qu'une seule couche mince de boue le recouvre, à la dernière période glaciaire ». Cette opinion a paru déjà soutenable à FURON (9, p. 156), qui a mis l'accent sur l'extension à la Méditerranée du climat froid au cours du wurmien, en rappelant les vues concordantes de DUBOIS (6). En faveur d'une telle interprétation on pourrait encore ajouter la descente vers des latitudes plus basses de la faune atlantique au cours du wurmien, prouvée par la présence de plusieurs espèces dans les gisements paléolithiques supérieurs : *Cyprina islandica* à l'Aurignacien supérieur, au Magdalénien et au Solutréen sur la côte nord de l'Espagne (9); *Chlamys islandica* dans les couches du Paléolithique supérieur à faune froide du Mas d'Azil (*). *Cyprina islandica* d'ailleurs, s'est certainement attardée en Méditerranée, en perdant toutefois l'abondance qu'elle présentait à Creus, jusqu'à une période plus récente : Les quelques valves relativement fraîches recueillies tant aux Baléares (16) qu'à Creus même, sans prouver sa survivance jusqu'à l'époque actuelle, le démontrent. On répète encore, occasionnellement, que la limite actuelle la plus méridionale de la distribution de l'espèce est Cadix, mais ce n'est que sur la base de récoltes insuffisantes. LOCARD (13, p. 250) n'a signalé en effet, dans un dragage à 103 mètres, qu'une seule valve de petite taille. Or, précisément dans le même dragage près de Cadix, avec quelques éléments moins caractéristiques se trouve aussi *Mya truncata* (une seule et petite valve), ce qui laisse à penser qu'il puisse y avoir là des fonds analogues à ceux du cap Creus. DAUTZENBERG et FISCHER (5) ont rappelé que les citations de la Manche, et du golfe de Gascogne comme celle de Cadix, s'appliquent à des valves isolées.

Pour expliquer l'apparition des éléments « froids » en Méditerranée, on a fait logiquement appel à leur introduction par le détroit de Gibraltar, en liant l'existence de ces courants froids à une couche d'eau plus

(*) H. FISCHER (7, p. 196) : « les fragments recueillis dans la grotte du Mas d'Azil sont très frais et ont conservé leur couleur rouge... tout donne à penser qu'ils ont été recueillis vivants sur les côtes méridionales de la France, probablement sur les côtes de la Méditerranée ».

haute que l'actuelle (100 m de plus au Sicilien). Cela même est inutile, les conditions principales pour la pénétration de la faune étant : l'introduction des éléments nouveaux (à l'état de larves et au besoin de proche en proche) par les courants; l'établissement de conditions favorables de développement et de reproduction dans le milieu colonisé. Ces deux propositions n'entraînent pas la troisième qu'on a généralement invoquée dans le cas de la Méditerranée, à savoir une profondeur plus grande du détroit. En effet, il est bien connu que ce n'est pas l'Atlantique qui détermine, à la profondeur du seuil, la température de la Méditerranée, tout au contraire. Si la profondeur de Gibraltar, estime ROUCH (19, p. 85), n'était que de 50 mètres au lieu de 350, il est probable que la température de cette mer ne serait pas très différente de ce qu'elle est. Actuellement, la couche homotherme est à 12,8° à 200 mètres dans le bassin des Baléares. Un refroidissement assez faible aurait suffi à entraîner à certaines époques un milieu favorable à la fois non seulement à la présence de diverses espèces froides mais encore au développement des individus et à leur prolifération, comme à Creus. L'homothermie de la Méditerranée aurait joué pour certaines espèces un rôle favorable, en prolongeant leur période de reproduction. (1)

Faire coïncider avec la régression du Wurm, ou une phase immédiatement postérieure au maximum régressif, c'est-à-dire à une phase de déglaciation, l'avènement de telles conditions en Méditerranée (nord-occidentale tout au moins), nous paraît une opinion soutenable.

Par contre, nous ne saurions pour l'instant interpréter correctement la présence dans les rechs, à de très grandes profondeurs (2, 3, 18) d'éléments de cette même faune, dont certains ne sont manifestement pas en place.

V. — OBSERVATIONS EN DEHORS DE LA RÉGION DU CAP CREUS.

La faune froide qui, au cap Creus, paraît liée à un niveau voisin de — 80 mètres et s'étend de 90 à 240 mètres, en présentant dans sa partie supérieure des faciès plus littoraux et dans sa partie inférieure des faciès plus profonds existe, nous l'avons dit, en diverses autres stations récemment découvertes, dont l'étude pourra apporter des précisions nouvelles, bien que leur faune soit moins riche. Situées entre 150 et 350 mètres le plus souvent, elles sont en général de faciès plus profond, et, contrairement à ce qui se produit à Creus, leur partie supérieure doit être recouverte par des formations détritiques plus récentes.

(1) Un autre facteur qui n'a pas été invoqué jusqu'ici mais a pu jouer un rôle important dans l'introduction des espèces nord-atlantiques est la salinité, qui se serait affaiblie en Méditerranée à diverses périodes du Quaternaire (J. PICARD et P. MARS, étude en cours).

La coupe du banc du Magaud, étudié par GAUTIER et PICARD (10) montre l'existence d'une thanatocénose coralligène récente et appauvrie ayant exigé un abaissement au niveau d'environ 45-50 mètres, pour ces auteurs. Elle suggère aussi d'autres interprétations qui s'intègrent à ce que nous avons admis pour Creus. Le banc du Magaud forme en effet un plateau curieusement aplani entre — 80 et — 110 mètres environ, avec de rares pointements rocheux tel celui signalé culminant à — 74 mètres, comme s'il s'agissait d'une plateforme abrasée par une mer à — 80-90 mètres et parsemée de quelques écueils. La transgression flandrienne (= versilienne) qui a pu connaître des stades d'arrêt (d'ailleurs signalés dans les cycles de remblaiement récents), a dû, jusqu'à ce qu'elle atteigne la côte actuelle, entraîner une remontée concomitante des biotopes et des biocénoses en continuél état de transformation. La thanatocénose de coralligène appauvri peut être un témoin de ce phénomène, en s'étant établie sur un substrat favorable, sous une épaisseur d'eau convenable, au cours de la phase transgressive.

Les faunes « froides », en diverses stations, sont disposées sur les restes de peuplement à madrépores morts, et sont recouvertes par un détritique récent, gravier organogène à faune identique à l'actuelle (10). La thanatocénose à *Dendrophyllia cornigera* est retrouvée dès une centaine de mètres, alors que la même biocénose actuelle nécessite au moins 200 mètres d'eau, et se situe généralement entre 250/300 et 500 mètres (PÉRÈS et PICARD, 17). Elle a donc exigé un niveau relatif de 100 mètres au moins supérieur à l'actuel au moment de sa formation. Elle serait sicilienne ou anté-sicilienne.

Nous pouvons alors classer de la manière suivante les formations quaternaires de Méditerranée connues à l'état de dépôts submergés :

— Thanatocénoses à *Dendrophyllia*, niveaux relatifs plus élevés d'au moins 100 mètres : Sicilien et Anté-sicilien.

— Thanatocénoses « froides », type faune du cap Creus, niveau inférieur de 80 mètres environ à l'actuel : wurmien-Flandrien inférieur.

— Formations détritiques superposées, thanatocénoses à faune actuelle : Flandrien - Actuel.

Une conséquence plus importante, parce que plus générale, des enseignements fournis par la faune du cap Creus, c'est que la présence de *Cyprina islandica*, seule ou accompagnée d'autres éléments boréaux ne pourra plus suffire pour dater sûrement un dépôt quaternaire méditerranéen. Plusieurs formations ainsi hâtivement estimées « quaternaire ancien » restent en réalité d'âge indéterminé.

BIBLIOGRAPHIE

1. ARAMBOURG (C.), 1954. — Les plages soulevées du Quaternaire. *Quaternaria* I, p. 55.
2. BOURCART (J.), 1942. — Sur les rechs, sillons sous-marins du Plateau continental des Albères (Pyr.-Or.). *C. R. Acad. Sci.*, 224, p. 1 175.
3. BOURCART (J.), 1955. — Recherches sur le Plateau continental de Banyuls-sur-Mer. *Vie et Milieu*, VI, pp. 435-524.
4. BUCQUOY, DOLLFUS et DAUTZENBERG 1882-1892. — Les Mollusques marins du Roussillon.
5. DAUTZENBERG et FISCHER, 1912. — Mollusques provenant des campagnes de « L'Hirondelle » et de la « Princesse Alice » dans les mers du Nord. *Rés. Camp. Sci. Albert-1^{er}*, XXXVII.
6. DUBOIS (G.), 1930. — Un tableau de l'Europe flandrienne. *Livre jubilaire, Cent. Soc. géol. France*, pp. 263-277.
7. FISCHER (H.), 1897. — Quelques remarques sur les coquilles quaternaires récoltées par M. E. PRIETTE dans la grotte du Mas d'Azil (Ariège). *Œ. Conchyl.*, XLV, p. 193.
8. FISCHER (P.-H.), 1922. — Mollusques quaternaires récoltés par M. l'abbé BREUIL dans diverses stations préhistoriques d'Espagne. *Œ. Conchyl.*, LXVII, p. 160.
9. FURON (R.), 1950. — Les grandes lignes de la paléogéographie de la Méditerranée (Tertiaire et Quaternaire). *Vie et Milieu*, I, pp. 131-162.
10. GAUTIER (Y.) et PICARD (J.), 1957. — Bionomie du Banc du Magaud (Est des îles d'Hyères). *Rec. Trav. Stat. mar. Endoume*, XII-21, pp. 28-40.
11. GIGNOUX (M.), 1913. — Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile.
12. GRIMPE et WAGLER, 1926. — Tierwelt der Nord- u. Ostsee, IXbI, Prosobranchia par ANKEL (1936); IXd5, Lamellibranchia, par HAAS (1926).
13. LOCARD (A.), 1898. — Mollusques testacés. *Exp. sci. Travailleur et Talisman*.
14. MARS (P.), MATHÉLY (J.) et PARIS (J.), 1957. — Remarques sur le gisement sous-marin quaternaire du cap Creus. *C. R. Acad. Sci.*, 242, p. 1940.
15. MONTEROSATO (Di), 1877. — Catalogo delle conchiglie fossili di Monte Pellegrino e Ficarazzi. *Boll. R. Com. Geol. It.*, VIII.
16. PAULUS (M.), 1950. — Note sur la présence de *Cyprina islandica* au large des Baléares. *Vie et Milieu*, I, 3, p. 302.
17. PÉRÈS (J.-M.) et PICARD (J.), 1955. — Biotopes et biocénoses de la Méditerranée occidentale comparés à ceux de la Manche et de l'Atlantique nord-oriental. *Arch. Zool. expér. et gén.*, XCII, pp. 1-72.
18. PRUVOT (G.) et ROBERT (A.), 1897. — Sur un gisement sous-marin de coquilles anciennes au voisinage du cap Creus. *Arch. Zool. expér. et gén.*, III-V, pp. 497-510.
19. ROUCH (J.), 1946. — La Méditerranée. *Bibl. sci.* (Flammarion).